



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando
Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión-
Guelleycancha, Huánuco 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Zevallos Soto, Jhony Kiler (orcid.org/0000-0001-6338-4847)

ASESOR:

Mg. Sagastegui Vásquez, German (orcid.org/0000-0003-3182-3352)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

HUARAZ – PERÚ

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado en especial a mi madre que a diario me fortalece con sus acciones para cumplir con mis objetivos trazados. A mi padre que desde el cielo me protege, a mis hermanos por inculcarme siempre a cultivar los valores.

Zevallos Soto, Jhony Kiler

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por la vida y salud.

En memoria de mi padre Valeriano Zevallos, a mi madre Celina soto por su apoyo infinito.

A mis hermanos por el aliento que me brindan para hacer realidad mis objetivos.

Zevallos Soto, Jhony Kiler

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| CARÁTULA..... | i |
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | v |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS..... | vii |
| RESUMEN..... | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| III. METODOLOGÍA..... | 11 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 11 |
| 3.2. Variables y operacionalización:..... | 11 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 12 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 12 |
| 3.5. Procedimientos..... | 13 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 18 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 19 |
| IV. RESULTADOS..... | 20 |
| V. DISCUSIÓN..... | 57 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 62 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 63 |
| REFERENCIAS..... | 64 |
| ANEXOS..... | 69 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. PCI en función al Índice Numérico y Clasificación según el manual. | 20 |
| Tabla 2. Distribución segun su porcentaje de cada una de las fallas encontradas. | 21 |
| Tabla 3. Distribución Porcentual de las fallas encontradas en el pavimento..... | 22 |
| Tabla 4. Unidad de muestreo N° 01. | 23 |
| Tabla 5. Fallas encontradas en el pavimento flexible evaluado, según su severidad y tipos de falla. | 24 |
| Tabla 6. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-01..... | 30 |
| Tabla 7. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-02..... | 30 |
| Tabla 8. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-03..... | 30 |
| Tabla 9. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-04..... | 31 |
| Tabla 10. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-05. | 31 |
| Tabla 11. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-06. | 32 |
| Tabla 12. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-07. | 32 |
| Tabla 13. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-08. | 32 |
| Tabla 14. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-09. | 33 |
| Tabla 15. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-10. | 33 |
| Tabla 16. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-11. | 33 |
| Tabla 17. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-12. | 34 |
| Tabla 18. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-13. | 34 |
| Tabla 19. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-14. | 34 |
| Tabla 20. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-15. | 35 |
| Tabla 21. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-16. | 35 |
| Tabla 22. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-17. | 35 |
| Tabla 23. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-18. | 36 |
| Tabla 24. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-19. | 36 |
| Tabla 25. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-20. | 36 |
| Tabla 26. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-21. | 37 |
| Tabla 27. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-22. | 37 |
| Tabla 28. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-23, MU-24 Y MU-25 | 37 |
| Tabla 29. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-26. | 38 |
| Tabla 30. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-27. | 38 |
| Tabla 31. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-28. | 38 |
| Tabla 32. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-29. | 39 |

| | |
|---|----|
| Tabla 33. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-30. | 39 |
| Tabla 34. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-32. | 39 |
| Tabla 35. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-01..... | 40 |
| Tabla 36. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-02..... | 41 |
| Tabla 37. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-03..... | 41 |
| Tabla 38. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-04..... | 42 |
| Tabla 39. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-05..... | 42 |
| Tabla 40. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-06..... | 43 |
| Tabla 41. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-07..... | 43 |
| Tabla 42. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-08..... | 44 |
| Tabla 43. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-09..... | 44 |
| Tabla 44. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-10..... | 45 |
| Tabla 45. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-11..... | 45 |
| Tabla 46. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-12..... | 46 |
| Tabla 47. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-13..... | 46 |
| Tabla 48. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-14..... | 47 |
| Tabla 49. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-15..... | 47 |
| Tabla 50. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-17..... | 48 |
| Tabla 51. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-18..... | 49 |
| Tabla 52. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-19..... | 49 |
| Tabla 53. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-20..... | 50 |
| Tabla 54. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-21..... | 50 |
| Tabla 55. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-22..... | 51 |
| Tabla 56. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-23, 24 y 25..... | 51 |
| Tabla 57. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-26..... | 52 |
| Tabla 58. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-27..... | 52 |
| Tabla 59. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-28..... | 53 |
| Tabla 60. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-29..... | 53 |
| Tabla 61. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-30..... | 54 |
| Tabla 62. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-31..... | 54 |
| Tabla 63. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-32..... | 55 |
| Tabla 64. Resultado del Objetivo N° 3..... | 56 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Estructura de pavimento..... | 8 |
| Figura 2. Clasificación de fallas PCI | 10 |
| Figura 3. Representación gráfica del PCI por cada unidad de muestra evaluada | 21 |
| Figura 4. Distribución porcentual por falla: PIEL DE COCODRILO..... | 25 |
| Figura 5. Distribución porcentual por falla: AGRIETAMIENTO EN BLOQUES | 25 |
| Figura 6. Distribución porcentual por falla: ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO | 26 |
| Figura 7. Distribución porcentual por falla: DEPRESION | 26 |
| Figura 8. Distribución porcentual por falla: GRIETAS DE BORDE..... | 27 |
| Figura 9. Distribución porcentual por falla: DESNIVEL CARRIL/BERMA..... | 27 |
| Figura 10. Distribución porcentual por falla: GRIETAS LOGITUDINALES Y TRANSVERSALES | 28 |
| Figura 11. Distribución porcentual por falla: HUECOS..... | 28 |
| Figura 12. Distribución porcentual por falla: AHUELLAMIENTO | 29 |
| Figura 13. Distribución porcentual por falla: DESPRENDIMIENTOS DE AGREGADOS. | 29 |

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo de estudio Evaluar las fallas superficiales del pavimento flexible aplicando método PCI para mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha; y de esta forma poder ver el estado en que se encuentra y del mismo modo evaluar las fallas presentes, áreas de pavimento afectados, tipos de daños presentes, niveles de severidad y plantear alternativas de mejoramiento de la vía para una mejor transitabilidad y confort para los vehículos y personas de a pie que circulan a diario. En el presente trabajo de estudio y/o investigación se usó la metodología aplicada y un diseño no experimental. La muestra estuvo constituida por un tramo de 1472mts de carretera estudiada y 32 unidades de muestreo (UM). Como resultado a la evaluación de fallas superficiales del pavimento flexible aplicando la metodología PCI para mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha se obtuvo un PCI igual a 66.67 clasificándose como un pavimento BUENO. Se concluye que el tramo estudiado tiene un nivel de clasificación general BUENO, sin embargo, existen tramos que necesitan atención inmediata; así mismo las fallas que más se repiten son desprendimiento de agregados con 44.94%, seguido de piel de cocodrilo con 16.21% y ahuellamiento con 11.54%.

Palabras clave: Fallas Superficiales, Método PCI, Pavimento Flexible.

ABSTRACT

The objective of the research is to evaluate the superficial failures of the flexible pavement applying the PCI method for the improvement of the La Unión - Guelleycancha highway; and in this way to be able to see the state in which it is found and in the same way to evaluate the present faults, affected pavement areas, types of present damage, severity levels and propose alternatives to improve the road for better passability and comfort for the users. vehicles and people on foot that circulate daily. In the present study and/or research work, the applied methodology and a non-experimental design were used. The sample consisted of a 1,472-meter stretch of highway studied and 32 sampling units (MU). As a result of the evaluation of superficial failures of the flexible pavement applying the PCI methodology for the improvement of the La Unión - Guelleycancha highway, a PCI equal to 66.67 was obtained, classifying it as a GOOD pavement. It is concluded that the section studied has a GOOD general classification level, however, there are sections that need immediate attention; Likewise, the most repeated faults are detachment of aggregates with 44.94%, followed by crocodile skin with 16.21% and rutting with 11.54%.

Keywords: Surface Faults, PCI Method, Flexible Pavement.

I. INTRODUCCIÓN

Las carreteras son elementos de gran importancia dentro de las redes de comunicación porque facilitan la entrega de bienes y servicios. Sin embargo, la infraestructura vial está sobrecargada con volúmenes de tráfico elevados y repetitivos. La red de carreteras se enfrenta a numerosos problemas de diversa gravedad y frecuencia, por lo que es importante mantenerla en buen estado. La exposición constante de la estructura de la carretera a las tensiones, el tráfico o el cambio climático es un problema grave, así como otros factores que pueden modificar las propiedades físicas del firme y causar daños en él (Saravia, 2021, p. 12). Hay que tener en cuenta que una carretera dañada y/o con grietas u otras condiciones inadecuadas puede tener consecuencias negativas que pueden poner en peligro vidas y provocar accidentes, ya que los conductores, para asegurar la integridad de sus vehículos, tienden a realizar maniobras peligrosas para evitar estas imperfecciones del pavimento, lo que puede provocar accidentes (Toledo Y Llaiqui, 2020, p.7). En general, las carreteras son una infraestructura muy importante para facilitar el acceso de las personas a sus actividades sociales y económicas, por lo que es muy importante conocer las cosas que afectan la eficiencia de estas carreteras y cómo mantenerlas. (Merza y AL-Jumaili, 2022). En América Latina, los principales peligros para las carreteras son el tipo y el peso de los vehículos, los efectos climáticos del entorno como la radiación solar y el viento (Bobadilla, 2021, p.6). En Perú, hay un gran problema en el sistema de transporte porque muchas de las carreteras están en mal estado, producto de la carga de los vehículos livianos y pesados que ejercen mayor impacto sobre la estructura vial. La inmensa mayoría de las carreteras sufren la lluvia o el calor constantes; sin embargo, a medida que aumenta el tráfico, la estructura de la carretera se deteriora y su funcionalidad disminuye hasta alcanzar un nivel crítico de mantenimiento (Paucar, 2019, p. 21). Además, cabe destacar que en el país la reparación de carreteras es un problema al que se enfrentan muchas comunidades. Solo proporcionan reparaciones inmediatas que son insuficientes para garantizar la vida de las carreteras a medio o largo plazo, lo que indica una mala gestión de estas instalaciones para garantizar el buen estado de las carreteras (Saravia, 2021, p.5). Al respecto, es importante mencionar que, si una carretera se mantiene bien

durante el período con técnicas apropiadas y adecuadas, su vida útil restante aumentará automáticamente. (Nautiya y Sharma, 2022). La evaluación del pavimento se basa en el estado del mismo, en las características superficiales observadas y en la observación y percepción del estado estructural. Este elemento puede evaluarse tanto funcional como estructuralmente, centrándose en el análisis funcional a nivel superficial del pavimento y el análisis de los factores relacionados con el uso y la seguridad del mismo. El método del índice de condición del pavimento (PCI) es el método más completo y preciso para evaluar el asfalto y el pavimento duro. Dicho método permite una evaluación rápida de carreteras con defectos y obstrucciones de tráfico. (Zevallos, 2018, p.24). Además, la Unión experimenta actualmente un continuo crecimiento demográfico, lo que ha provocado un aumento del tráfico en la ruta de estudio que conduce a la ciudad y a la zona turística de Huánuco Pampa. Este tramo es utilizado a diario por vehículos livianos y pesados, ya sea por turistas o habitantes, siendo la única vía de acceso al destino, por lo que el pavimento muestra signos de deterioro debido a la fatiga de los vehículos. Ante la necesidad de conocer la realidad problemática se formuló el siguiente **problema general**: ¿Cuál es el estado de las fallas superficiales del pavimento flexible al aplicar el método PCI para mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha, Huánuco 2022?; también se tiene los problemas específicos: **a)** ¿Cuál es la característica superficial actual del pavimento de la carretera La Unión – Guelleycancha?, **b)** ¿Cómo se encuentra el estado de transitabilidad de la carretera La Unión – Guelleycancha? y **c)** ¿Cuál será las alternativas apropiadas para mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha?; en cuanto a la **justificación técnica**, las carreteras son indispensables para que un país puede desarrollarse económicamente, por ello la importancia que estén en un estado adecuado para el tráfico de vehículos. Considerando que muchas carreteras del territorio peruano presentan frecuentes defectos que impiden el normal desarrollo del tráfico vehicular, observándose que la carretera La Unión-Guelleycancha no es ajena a ello, se busca analizar el estado de la misma lo cual servirá para dar una idea de cómo se encuentran las carreteras en el país. Así mismo, desde la **justificación teórica**, se conocerá el estado real en que se encuentra el tramo del pavimento evaluado, según los grados de clasificación del PCI, aportando información importante a las instituciones

regionales para las mejoras pertinentes y el mantenimiento adecuado. En cuanto a la **justificación práctica**, permitirá ver el estado de la transitabilidad de la carretera y entregar esta información a las instituciones para plantear un mejoramiento óptimo lo cual garantiza el desarrollo económico de la zona. Y por último la **justificación social** que tendrá un impacto en la sociedad ya que se busca que el tramo pueda ofrecer un mejor servicio de transitabilidad y confort en los usuarios, asimismo, al ser una carretera de acceso a la zona se podrá garantizar que la economía local no sufra daños. De igual forma, el **objetivo general es**: Evaluar las fallas superficiales del pavimento flexible aplicando el método PCI para el mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha, Huánuco 2022; y los **objetivos específicos**: **a)** Diagnosticar las fallas superficiales del pavimento flexible según PCI en la carretera La Unión – Guelleycancha, **b)** Calcular el PCI del pavimento para conocer el estado de transitabilidad de la carretera La Unión – Guelleycancha, **c)** Establecer el plan adecuado según resultado del PCI para mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha. Para esta investigación se está obviando la hipótesis porque no se realizó ninguna manipulación de las variables, por lo tanto, no se realizó la contrastación de la hipótesis; así mismo se hace mención a las variables como variable N° 01 y variable N° 02.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel nacional se tiene como antecedentes a investigaciones realizadas de **Cantuarias y Watanabe (2017)** "Aplicación de la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible en el Camino Real en la Avenida Metropolitana II en el distrito de Trujillo". Buscaba determinar el estado actual del pavimento. La metodología utilizada fue descriptivo no experimental, utilizando el método ASTM D6433-03. Muestra. Los resultados del estudio mostraron que el estado de mantenimiento de la calle Camino Real fue "EXCELENTE" con una calificación PCI de 87.52. Conclusión; el método PCI se utilizó para evaluar la flexibilidad de la superficie del pavimento, que se encontró en un buen estado de conservación. Además, **Campos (2018)** en su investigación "Evaluación superficial mediante el método del PCI de pavimentos flexibles en la carretera Bagua - Alenya, provincia de Bagua, Amazonas 2018". El objetivo es evaluar el estado superficial del pavimento plástico utilizando el método PCI para determinar el estado del pavimento asfáltico. La metodología fue no experimental y descriptiva, se diagnosticó el grado de daño del pavimento asfáltico y su tipo, severidad y cantidad, las muestras fueron tomadas de la carretera Bagua-Alenya. Los resultados mostraron que el estado de la vía pavimentada del tramo Bagua Alenya continuó normal con un índice PCI de 43,70. Concluyó que el tramo de carretera Bagua-Arenya es un factor importante para determinar su gravedad para el cálculo del PCI. También conforme a **Salazar (2019)** "Evaluación de patologías del pavimento flexible mediante la aplicación del método PCI, para mejorar la transitabilidad de la carretera Pomalca – Tumán desde el km 0.000 al km 10.000, 2018." El tipo de investigación fue aplicado, el nivel descriptivo y el diseño no empírico. El resultado fue que el tramo estudiado tiene una longitud de 10.000 metros, con una calzada de 7,20 metros. A lo largo de los 10.000 metros de la carretera se probaron 157 unidades de muestra y de acuerdo a los resultados obtenidos según lo descrito del kilometraje 1.00 con una calificación PCI de 65.91 a 72.59 y una escala de calificación BUENO, el resultado es un nivel de mantenimiento periódico menor, así como también en su tesis **Tineo (2019)** "Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando métodos PCI y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento - Av. Canto Grande". El objetivo de este estudio fue realizar un análisis del estado del pavimento de la Avenida Canto

Grande utilizando los métodos PCI y VIZIR. Los métodos utilizados son puntajes cuantitativos, descriptivos y relativos, de clasificación observacional. La muestra se dividió en secciones de 35 m de la Avenida Canto Grande. Los resultados muestran que el carril izquierdo está en MAL (PCI: 39,4) y en estado MARGINAL (Is: 3), y el derecho está en REGULAR (PCI: 46,9) y en estado MARGINAL (Is: 3). Concluyó que el carril de la izquierda estaba en mal estado y el de la derecha estaba en condiciones marginales, también según **Canchaco (2021)**, en el trabajo "Evaluación de Fallas en Pavimento Flexible, Aplicando la Metodología PCI y Estudio de Regularidad Superficial, Carretera Platería - Acora, Puno 2021", el objetivo es evaluar la flexibilidad y regularidad a nivel superficial de pavimento por metodología aplicada (PCI). La metodología aplicada fue descriptiva, de enfoque mixto y la muestra fueron las carreteras de la Red Vial Nacional (PE-3S). Los resultados mostraron que el pavimento de la carretera entre Prateria y Akola era "muy malo" con un valor de PCI de 16,52 y un índice de suavidad de la superficie de "malo". La conclusión fue que la gravedad de los defectos encontrados en la carretera Plateria-Acora presenta una gravedad media-alta. **También se tiene antecedentes de investigaciones realizadas a nivel internacional. Abed (2020)**, en su investigación "Development of Regression Models for Predicting Pavement Condition Index from the International Roughness Index", tuvo el objetivo de evaluar el desarrollo de modelos de regresión que predican PCI a partir de IRI. El estudio fue de tipo aplicado, diseño no empírico y nivel descriptivo. La muestra empleó 83 segmentos de pavimento flexible, con una longitud de 250 m. Los resultados indican que se aceptan modelos lineales y cuadráticos para predecir directamente la PIC a partir del IRI. La conclusión del estudio es que tanto las relaciones lineales como las cuadráticas son óptimas para predecir el estado del pavimento a partir del Índice Internacional de Rugosidad y tienen varios efectos sobre el PCI y el IRI, conforme a **Llopis et al. (2020)**, en su investigación "Influence of pavement structure, traffic, and weather on urban flexible pavement deterioration", El objetivo es estudiar la influencia de toda la capa estructural del pavimento, la demanda de tráfico y los factores climáticos sobre la plasticidad del pavimento urbano a lo largo del tiempo. El método utilizado es descriptivo, no experimental, utilizando un muestreo de conteo de textura como medida del comportamiento del pavimento y el índice de condición del pavimento como una medida indirecta del contexto del pavimento.

Los resultados muestran que, a cierta edad del pavimento, su estado se deteriora. Concluyeron que se podría proponer una nueva clasificación de zonas climáticas basada en la influencia del clima en el deterioro del pavimento, así mismo de acuerdo a **Ansari Y Kambekar (2018)**, en su estudio “Development of probabilistic methodology for evaluating pavement condition index for flexible pavement”, tuvieron como objetivo mostrar un método basado en el enfoque probabilístico para estimar el estado real de la carretera. El método que se utilizó fue no experimental y descriptivo, y la muestra se seleccionó en función de tres muestras de carreteras en buen, medio y mal estado. Los resultados identificaron 12 condiciones de deterioro del pavimento que fueron probadas y medidas en campo por métodos tradicionales, evitando el uso de herramientas complicadas y costosas. La conclusión es que este método se puede utilizar cuando los fondos son limitados y se dedica menos tiempo a la inspección y el mantenimiento de las carreteras, también según **Gupta Y Atri (2018)**, en su investigación “Pavement Surface Distress Evaluation Using PCI”, El objetivo fue evaluar la condición del tráfico de la carretera para la rehabilitación debido a que se produce el daño superficial de varias secciones en el área de estudio utilizando el concepto PCI. La tesis elaborada fue de tipo aplicado, diseño no experimental y nivel descriptivo. La muestra seleccionó como área de estudio el pavimento flexible. Los resultados fueron que la calificación PCI de la Sección 1 era 91, mientras que la calificación PCI de la Sección 2 fue 82, por lo que la Sección 2 debe tener prioridad sobre la Sección 1 para mejorar el diseño actual del pavimento. Las conclusiones fueron que se debe realizar según el criterio de un valor de PCI de umbral, y conforme a **Imán et al. (2021)**, en su estudio “Predicting pavement condition index from international roughness index using gene expression programming”, tuvieron el objetivo de monitorear el estado del pavimento para poder predecir con precisión su estado dañado mediante PCI. Se empleó un nivel descriptivo y diseño no empírico, y se aplicó programación de expresión Génica (PEG). Los resultados mostraron que los valores de ICP predichos por el modelo GEP eran superiores al conjunto de modelos de la otra parte del literato. La conclusión es que el modelo GEP es mejor que todos los demás modelos disponibles en la literatura. Respecto a **las teorías** sobre los **pavimentos flexibles** y su mejoramiento, según Ríos et al. (2020, p.12), los pavimentos flexibles siempre se diseñan con parámetros basados en la deflexión

de la superficie y la tensión de tracción de la capa del pavimento. También, según Acuña y Huaranga (2021, p.23), toda falla en la capa presente en la carpeta asfáltica es producto de un mal diseño o construcción, tráfico pesado y otros factores combinados son los culpables del deterioro gradual de los pavimentos. Como consecuencia de ello, los pavimentos asfálticos deben ser diseñados para cumplir con las máximas deflexiones superficiales de giro y sus esfuerzos de tracción en los niveles de carga vehicular establecidos por el MTC. Además, menciona Zevallos (2018, p.12) que el fallo sería el agrietamiento o la rotura del firme como consecuencia del endurecimiento y el desgaste del asfalto debido a las altas temperaturas diarias y otros factores. La estructura de un consta de varias sub capas; se construyen sobre la calzada para soportar y distribuir las cargas generadas por vehículos, mejorando así la seguridad y el confort de la carretera. La **capa base** se realiza mayormente con la única finalidad de conseguir un mayor espesor en toda la estructura del pavimento y aportarle una resistencia en conjunto con las capas adyacentes. El material de la capa base contiene material más grueso que el de la sub base para que exista un filtro entre ambas capas y así no se mezclen estos materiales (Bravo, 2020, p.28). Por otro lado, la capa de cimentación: tiene la función transcendental de actuar como soporte contra las cargas recibiendo y transmitiendo estas fuerzas a la capa inferior (capa cimentación) y por lo tanto para la capa de cimentación la capa suelo también debe tener esa función de drenaje e impedir la capilaridad. Sus características serán un alto índice de fricción y la presencia de vacíos (Tello et al., 2021, p.12). **Capa de rodamiento**: es la capa que descansa sobre la superficie de la calzada y está compuesta por una carpeta asfáltica para facilitar la transitabilidad vehicular. Esta capa tiene la función de impermeabilizar e impide que el agua filtre hacia las capas inferiores y proteger toda estructura del pavimento. También aporta en la capacidad de resistencia mediante la absorción de esfuerzos a través de la capa de rodadura (Baque, 2020, p.5).

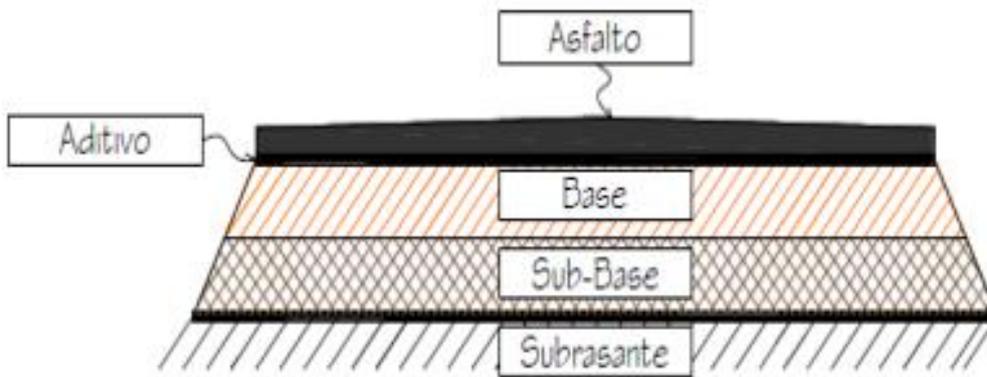


Figura 1. Estructura de pavimento.

En el caso que los pavimentos flexibles presenten daños, la calidad del tráfico (o de la conducción) debe evaluarse durante la inspección de los daños para determinar su alcance, como las ondulaciones y los cruces de nivel. Hay dos tipos de daños: estructurales y funcionales (Fernández, 2020, p.33). Los primeros conllevan a un deterioro estructural del pavimento, disminuyendo la cohesión de la capa y por lo tanto afecta su comportamiento ante la carga externa. Por otra parte, los defectos funcionales afectan el control de ingeniería, es decir la calidad tolerable del pavimento, la estética de la carretera y la seguridad del usuario (Imam, 2021, p.11). Las causas de falla estructural en el pavimento flexible se conocen como fatiga o compactación. Cuando los problemas ocurren superficialmente en el pavimento, el inicio del deterioro en la carretera es inmediatamente cuando se abre el tráfico, de esta manera al principio es mucho más pausado mientras pasa el tiempo, el problema avanza a un ritmo rápido. (Hafizyza y Mosaberpanah, 2018). Estas grietas incluyen "grietas de piel de cocodrilo" o "grietas de cocodrilo", son una cadena de grietas conectadas causadas por la falla por fatiga de la capa de asfalto bajo cargas de tráfico repetitiva. Las fisuras comienzan en la parte inferior de la capa asfáltica (o sub-base estabilizadora), donde el esfuerzo por carga de los neumáticos es mayor (Quispe y Vargas, 2020, p.27). Ruptura, esta falla solo ocurre en los pavimentos asfálticos construidos encima de una losa de concreto portland. Este daño no está relacionado con la carga, pero la carga del tráfico puede causar grietas en el concreto asfáltico cerca de la grieta (Choque, 2019, p.22).

Los huecos, baches o agujeros son depresiones de magnitudes pequeños en forma de cuenco en el pavimento. Suelen tener lados verticales y bordes afilados en la

parte superior. La acumulación de agua en los agujeros hace que crezca los baches de manera acelerada. Las grietas se producen cuando se desgarran pequeñas secciones del pavimento producto del tráfico (Chilukwa y Lungu, 2019, p. 9). El deterioro del pavimento avanza porque se ha utilizado una mezcla deficiente, la subrasante o la capa de base tienen puntos débiles, o el pavimento llegó a la condición de una piel de cocodrilo. Por último, el desconchado, en este caso el desconchado del árido y el desprendimiento, son defectos del pavimento provocados por la pérdida de ligante asfáltico y de áridos sueltos. Estos defectos indican un curado severo del ligante asfáltico o una mala calidad de la mezcla (Wang et al., 2018, p. 6). Asimismo, cabe mencionar que, los pavimentos demandan consecutivamente mecanismos de mantenimiento y rehabilitación para prevenir causas de deterioro con cargas de tránsito reiterativas y factores ambientales (Hafizyazar y Mosaberpanah, 2018, Singh, 2021).

Al aplicar el PCI esta se encarga de mostrar todo el deterioro del paquete estructural del pavimento de acuerdo al tipo de daño, su gravedad y su cantidad o densidad. El planteamiento del índice que consideró los tres factores mencionados resultó ser un problema por la gran cantidad de posibles situaciones (Medina, 2018, p.22). Los "valores deducidos" se introdujeron como un factor prototípico de ponderación, para superar estas dificultades y mostrar cuanta influencia tendría cada combinación por tipo de daño, severidad y densidad disponible en la condición del asfalto (Adly, 2019, p. 1). Se ha demostrado que el uso de indicadores de desempeño global posee más efectividad y confiabilidad para evaluar el estado del pavimento que un solo índice (Osorio, et al, 2018; Sagástegui, et al., 2020). En este sentido, el Índice de Condición del Pavimento (PCI) es el parámetro de evaluación común y más utilizado. Este índice se desarrolló para evaluar el estado del pavimento en pavimentos interurbanos y su valor oscila entre 0 (fallido) y 100 (estado ideal) (Llopis-Castelló, et al, 2020). Para ello, una unidad de muestra es analizada para medir el tipo, la extensión y el alcance de los diferentes deterioros tal como indica la guía de daños y se transcribe la información en un formato adecuado. Es importante conocer, aplicar estas definiciones y poner en práctica los procedimientos de medición de daños. Para cada muestreo se utiliza un formulario

o "ficha de verificación de estado", en la cual se registrarán los daños, su alcance y en cada línea su gravedad (Cantuarias y Watanabe, 2017, p.6).

Las actividades concernientes a la preservación de las carreteras son medios para restablecer la comodidad y la seguridad del tráfico y a mantener la estructura de la carretera. Según el tipo de mantenimiento, se puede distinguir entre el mantenimiento regular y el rutinario. El mantenimiento rutinario incluye las siguientes medidas locales, así como sellado de fisuras, reparación del pavimento, el sellado de fisuras prolongados y perpendiculares, la sustitución de las capas de asfalto, el reasfaltado de la carretera y muchas otras (Cantuarias Y Watanabe, 2017, p.7). Las acciones de mantenimiento se dividen en dos categorías: la preventiva y correctiva. El mantenimiento preventivo incluye acciones tomadas para proteger el pavimento y minimizar su deterioro. El mantenimiento correctivo incluye las acciones tomadas para corregir defectos específicos del pavimento o áreas dañadas. La figura siguiente describe las zonas de PCI para el pavimento flexible en función de la categoría de intervención utilizada (Gonzalez, 2021, p.55).

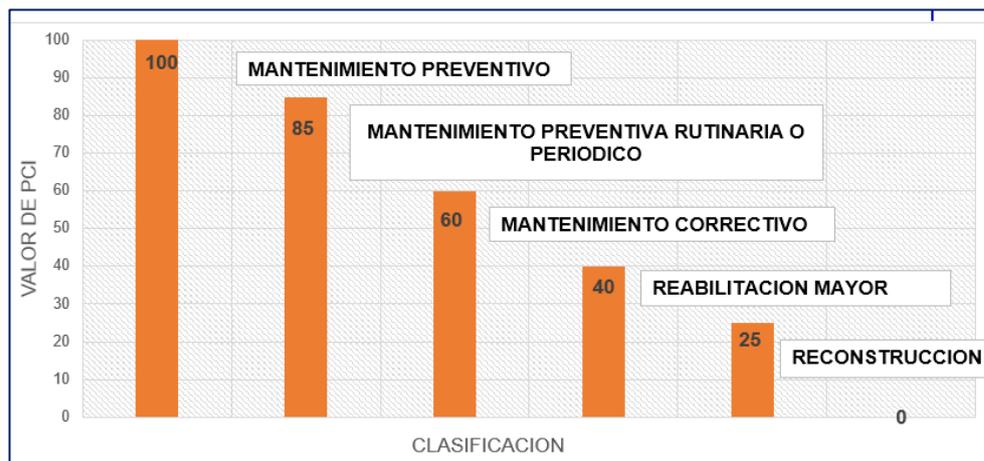


Figura 2. Clasificación de fallas PCI

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: Este estudio pertenece al tipo aplicada, para evaluar la flexibilidad del pavimento se utilizó el procedimiento PCI. Según Panduro et al. (2020, p.7), define que se realiza un análisis y evalúa el grado de deterioro, la densidad, cantidades y cuan grave son los defectos encontrados en los pavimentos flexibles.

Diseño de Investigación: El estudio fue no experimental de corte transversal, ya que se lleva a cabo sin manipulación intencional de variables. Es esencialmente una observación visual de un fenómeno que ocurre en su estado originario para un análisis posterior (Gallardo, 2017, p.11).

3.2. Variables y operacionalización:

VARIABLES

VARIABLE N° 01: Fallas superficiales del pavimento flexible según método PCI.

Definición Conceptual. - La metodología del PCI indica el estado actual del pavimento con un índice que va desde (0) para pavimento en mal estado y (100) para pavimentos en óptimas condiciones (Canchaco, 2021, p.45).

Definición Operacional. - Identificación de fallas superficiales en el pavimento flexible y grado de clasificación para determinar el estado del pavimento.

Indicadores. - Grieta Piel de cocodrilo, deflexión de grietas, hueco, desprendimiento de agregado.

VARIABLE N° 02: Mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha.

Definición conceptual. Mejoramiento o ampliación de las características técnicas de la calzada cambiando ejes horizontales y/o verticales, modificando las características del pavimento a partir del diseño original del inicio de la calzada (CENTENO).

Definición Operacional. - Construcción de actividades para dotar a una carretera, en buenas, regulares o malas condiciones, de las óptimas condiciones en las que se encontraba antes de su intervención, para mejorar su capacidad de transitabilidad.

Indicadores. - Sello superficial, Parcheo, Sellado de grieta prolongado y/o perpendicular, cambio de carpeta asfáltica y recapeo.

Medición de escala: Intervalo.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: La población considerada para la presente investigación fue la carretera tramo La Unión – Guelleycancha, progresiva km 0+000 hasta km 7+500.

Muestra: Para esta investigación se tomó como muestra 1+472 km de la carretera tramo la unión – Guelleycancha (km 2+000 hasta km 3+472).

Muestreo: El tipo de muestreo es no probabilístico; donde se eligió por conveniencia el tramo con más daños superficiales presentes en la carretera obteniéndose un total de 32 unidades de muestreo a evaluar; donde cada unidad tiene una longitud igual a 46 m y un área de 230 m²; sumando una longitud total de 1472 metros. El muestreo de la investigación es no probabilístico, debido a que esta se designó por conveniencia según las características que posee la carretera (García Suasnabar, 2017, p.52).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tal como indica Hernández Y Mendoza (2018, p.55), para el recojo de datos, la que más se utiliza es la técnica de **observación visual**, la principal ventaja de la observación directa es que está muy ligada a la realidad. Se empezó con la visita in situ para sectorizar la distancia de 1.472 km en el tramo de la carretera La Unión - Guelleycancha. Se continuó con la identificación de fallas según los tipos y dimensiones. Los datos obtenidos se procesaron en oficina mediante el método PCI para determinar el actual estado del pavimento,

además, la evaluación visual es una técnica de recopilación en el sitio a través de la observación directa de los fenómenos tal como ocurren en la naturaleza.

Los instrumentos que se utilizaron en la medición de las fallas del pavimento, ficha de registro de datos, cámara fotográfica y computadora portátil para el procesamiento de datos.

La validez es el hecho de que una comunidad dada lo reconoce como un conjunto consistente de afirmaciones verdaderas. En el caso de esta investigación, siempre estuvo supervisado por expertos en dicha materia para que los resultados sean fiables y con bases científicas (Guevara et al., 2020, p.14).

La confiabilidad corresponde a un atributo psicométrico relacionado con la ausencia de error de medición; o la consistencia y estabilidad de puntuaciones obtenidas durante mediciones sucesivas (Guevara et al., 2020, p.18).

3.5. Procedimientos

La investigación inició con la idea de inspeccionar la carretera tramo La Unión – Guelleycancha que presenta un pavimento de tipo flexible, el proceso de evaluación de los defectos y determinación del estado del pavimento es tal como indica a continuación: La primera etapa consistió en una evaluación del tramo en estudio para saber los tipos de defecto que exhibe el pavimento, lo peligroso que se encuentra y el alcance de los daños, esta información se registra en una plantilla de campo. Las muestras se examinan para determinar el tipo, la extensión y la gravedad del daño relacionado al pavimento, según el manual, y esta información se plasma en la hoja del formato adecuado. En este caso, se utilizó un formulario de escaneo de "estado" o una hoja de registro para cada muestra y línea con el fin de registrar los daños, su alcance y su gravedad.

A continuación, el proceso de evaluación del estado de la superficie de la carretera.

A) Trabajo in situ.

Esta es la etapa donde el daño existente se identifica por su tipo, severidad y escala. Esta información se registra en el formato de evaluación del índice de Condición del Pavimento (PCI) de pavimentos tipo asfálticos para posteriormente procesarlo en gabinete. (Vásquez, 2002, p.2).

B) Delimitación.

Consiste en realizar el seccionamiento. Según Vásquez (2002, p.35), las unidades de muestreo y secciones son divididas a lo largo de toda la vía en estudio, en carreteras de superficie asfáltica y menor que 7.30m de ancho el área de muestro se encuentra en la escala de $230 \pm 93 \text{ m}^2$. El número mínimo de muestreo se logra con la ecuación siguiente, dando resultados $\text{PCI} \pm 5.00$ del promediado y el nivel de confianza de los resultados es del 95%.

LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS

| Ancho de calzada (m) | Longitud de la unidad de muestreo (m) |
|----------------------|---------------------------------------|
| 5.0 | 46.0 |
| 5.5 | 41.8 |
| 6.0 | 38.3 |
| 6.5 | 35.4 |
| 7.3 (máximo) | 31.5 |

Longitudes de unidades de muestro asfáltica.

Fuente: Vázquez (2002,p.3).

$$n = \frac{N\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N - 1) + \sigma^2} \quad \dots\dots \text{Ecuación N}^\circ 01$$

En donde:

n: Unidad mínima de muestra.

N: Número total de unidades de muestra.

e: Error de estimación PCI (e = 5%).

s: Desviación estándar PCI; en pavimentos flexibles = 10 (El intervalo PCI es 25).

B.1) Cálculo de Número total de unidades de muestreo (N) para el presente estudio, Donde $N = \frac{L}{Lm}$ tal como se describe a continuación:

- ✓ Longitud de la carretera a evaluar: $L = 1472.00$ mts
- ✓ Ancho de la calzada medido en campo: $m = 5.00$ mts
- ✓ Longitud de Muestreo: $Lm = 46.00$ mts
- ✓ Área de la Muestreo calculado: $Am = 230.00$ m²

Se tiene que: $N = \frac{1472.00 \text{ metros}}{46.00 \text{ metrso}}$

Finalmente $N = 32$ **Unidades de Muestreo**; Se eligió por conveniencia estudiar la longitud entera de los 1472 metros, tramo que presenta más daños superficiales de toda la carretera; de las cuales se obtuvo un total de 32 unidades de muestreo a evaluar.

C) Unidades de muestreo a ensayar.

Las unidades de muestreo se espaciarán aleatoriamente y la muestra número uno se seleccionará (al azar) de la siguiente manera:

El intervalo está determinado por siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \quad \dots\dots \text{Ecuación N}^\circ 02$$

En donde:

N: Cantidad total de unidad de muestra.

n: Cantidad mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, redondeado al menor.

b. Se elige al azar el muestreo 1 y el intervalo de muestreo i .

Si, $i = 3$, la unidad de muestreo inicial evaluada variará de 1 a 3. Las unidades de muestreo evaluadas están identificadas por (S_i) , $(S_i + 1)$, $(S_i + 2)$.

Explicación para la investigación. Para el desarrollo del presente estudio no se utilizarán las ecuaciones indicadas (ecuación N° 01 y 02), ya que la longitud de estudio es de 1472 metros, el investigador por conveniencia decidió escoger la parte con mayores daños superficiales, tal como se indica en el inciso B.1 (Cálculo de Número total de unidades de muestreo (N) para el presente estudio).

D) Estimación del estado del pavimento.

Se debe de identificar el tipo de daño que le corresponde para la obtención de un PCI confiable.

- La evaluación apropiada incluye el siguiente proceso:

Equipo. - Entre los que se utilizarán están; **a)** Odómetro manual para medir distancia y áreas de cada deterioro. **b)** Wincha y regla metálica para determinar la altura de depresiones y/o ahuellamientos. **c)** Manual de daños PCI con respectivo formato.

Procedimiento. – Se determina, luego se toman sus medidas para determinar la cantidad y severidad del daño como se indica en el Manual de Daños PCI, y luego se guardan los datos en los formatos adecuados. Serán registrados siguiendo el procedimiento especificado para cada tipo de daño. Se utiliza un formulario o "formato para evaluación de la condición real" por cada unidad de muestra y cada elemento para registrar los daños de acuerdo con su tamaño y gravedad.

El equipo que estará a cargo del recojo de datos in situ deberá implementar las medidas de seguridad necesarias, tales como conos de señalización, paneles de información para un tránsito vehicular normal y para el personal transeúnte.

E) Determinación de valores deducidos. (VD)

- Cada tipo y severidad de daño fue cuantificado y registrado en la columna TOTAL del formato PCI. El daño puede medirse por área, tamaño o cantidad dependiendo de su tipo.
- LA CANTIDAD de cada tipo de daño, en cada nivel de severidad, se divide entre AREA TOTAL de cada unidad de muestra y los resultados se expresan en porcentaje. Esto es la DENSIDAD calculada del daño, con nivel severidad, en la unidad estudiada.
- Finalmente, se calculó el VALOR DEDUCIDO para cada tipo de daño y su severidad a través de curvas conocidas como “Valor Deducible de Daños”.

F) Determinar el número admisible máximo deducido (m).

Si ninguno o solo uno de los “Valores Deducidos” es mayor a 2, se utiliza el “Valor Total Deducido” en lugar del “Valor deducido corregido” más alto obtenido, caso contrario se ajustará como hace mención a continuación:

Indique cada valor deducido individual de mayor a menor.

Determinar el “Número Máximo Admisible de posible Valores Deducidos” (m), utilizando esta ecuación.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

En donde:

mi: El máximo número de "valores deducidos" permitidos, incluidas las fracciones, para cada unidad de muestra i.

HDVi: El valor único máximo deducido para la unidad de muestreo i.

G) Determinar el valor máximo deducido corregido (CDV).

Se calcula mediante la siguiente iteración:

- Determinar la cantidad de valores deducidos q, mayores a 2.

- Determina los “valores totales deducidos” sumando TODOS los valores deducidos individuales.
- Determine el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
- Determinar el CDV con q y el "valor total deducido" sobre la curva de corrección relativa al tipo de pavimento.
- Reduzca a 2 el menor de los “Valores Deducidos” individuales que sea mayor que 2 y repita las etapas anteriores hasta que q sea igual a 1.
- Reducir a 2 el menor de los "valores deducidos" individuales mayores a 2 y repetir los pasos anteriores hasta que q sea igual a 1.
- El CDV máximo es el CDV más grande obtenido durante este proceso.

H) Obtención de PCI.

El PCI de la unidad se obtiene restando de 100 el máximo Valor Deducido Corregido.

$$PCI = 100 - VDC. \text{ Max.}$$

Donde:

PCI = Índice de la condición del pavimento

CDVmax = Es el Mayor valor deducido Corregido

3.6. Método de análisis de datos

Inicialmente, los datos obtenidos en campo se tabulan en el programa Excel, luego se realiza un cálculo de valor deducido, acumulado por el tipo y severidad del daño y se registra en formato PCI, se calcula el daño, se mide el daño en superficie, longitud o según su tipo, luego dividir la cantidad de cada daño por severidad por el área total de la muestra, expresando el resultado en porcentaje.

3.7. Aspectos éticos

Este proyecto cumple con el nivel de originalidad necesario al citar correctamente a todos los autores del material bibliográfico que han sido revisados según la guía del manual ISO 690.

Además de los principios éticos fundamentales de autonomía e integridad, este estudio se desarrolló de acuerdo con todas las directrices legales, normativas y sociales aplicables. En este sentido, todas las conclusiones se tomaron sin comprometer a los participantes o terceros. En última instancia, los resultados obtenidos fueron originales e inalterados, confirmados por declaración jurada del investigador para garantizar la originalidad del estudio.

Beneficencia. - El investigador afirma que los datos recogidos de campo fueron verídicos y los resultados que se obtuvieron son confiables.

No Maleficencia. - Los datos encontrados sirvieron como una guía para la investigación. En los casos necesarios se citó cada información obtenida del autor para para que el proyecto de investigación sea conforme.

Autonomía. - Se respetaron las propiedades intelectuales de los tesisistas que investigaron referentes al tema en estudio.

Justicia. - En las obras de mejoramiento se utilizaron las normativas establecidas por el gobierno peruano, ya sea como guía o para cumplir con las indicaciones que menciona, y así obtener resultados óptimos y adecuado. En la presente investigación se ha seguido los lineamientos establecidos en el reglamento para todas las etapas del proyecto.

IV. RESULTADOS

Se tiene los resultados que se obtuvieron de acuerdo a los objetivos que se plantearon en esta investigación y según la evaluación realizada en la carretera con carpeta asfáltica tramo La Unión – Guelleycancha.

Respondiendo el **OBJETIVO GENERAL**: Evaluar las fallas superficiales del pavimento flexible aplicando el método PCI para el mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha, Huánuco 2022.

Tabla 1. PCI en función al Índice Numérico y Clasificación según el manual.

| UNIDAD DE | ABCISA INICIAL | ABCISA FINAL | AREA (m2) | PCI | CLASIFICACION |
|-----------------------|----------------|--------------|-----------|--------|---------------|
| UM - 01 | Km 0+000 | Km 0+046 | 230.00 | 5.37 | FALLADO |
| UM - 02 | Km 0+046 | Km 0+092 | 230.00 | 24.66 | MUY MALO |
| UM - 03 | Km 0+092 | Km 0+138 | 230.00 | 42.80 | REGULAR |
| UM - 04 | Km 0+138 | Km 0+184 | 230.00 | 58.89 | BUENO |
| UM - 05 | Km 0+184 | Km 0+230 | 230.00 | 44.30 | REGULAR |
| UM - 06 | Km 0+230 | Km 0+276 | 230.00 | 15.47 | MUY MALO |
| UM - 07 | Km 0+276 | Km 0+322 | 230.00 | 35.31 | MALO |
| UM - 08 | Km 0+322 | Km 0+368 | 230.00 | 78.53 | MUY BUENO |
| UM - 09 | Km 0+368 | Km 0+414 | 230.00 | 58.90 | BUENO |
| UM - 10 | Km 0+414 | Km 0+460 | 230.00 | 94.75 | EXELENTE |
| UM - 11 | Km 0+460 | Km 0+506 | 230.00 | 77.72 | MUY BUENO |
| UM - 12 | Km 0+506 | Km 0+552 | 230.00 | 100.00 | EXELENTE |
| UM - 13 | Km 0+552 | Km 0+598 | 230.00 | 94.86 | EXELENTE |
| UM - 14 | Km 0+598 | Km 0+644 | 230.00 | 80.77 | MUY BUENO |
| UM - 15 | Km 0+644 | Km 0+690 | 230.00 | 80.78 | MUY BUENO |
| UM - 16 | Km 0+690 | Km 0+736 | 230.00 | 100.00 | EXELENTE |
| UM - 17 | Km 0+736 | Km 0+782 | 230.00 | 86.80 | EXELENTE |
| UM - 18 | Km 0+782 | Km 0+828 | 230.00 | 88.92 | EXELENTE |
| UM - 19 | Km 0+828 | Km 0+874 | 230.00 | 88.48 | EXELENTE |
| UM - 20 | Km 0+874 | Km 0+920 | 230.00 | 84.84 | MUY BUENO |
| UM - 21 | Km 0+920 | Km 0+966 | 230.00 | 57.50 | BUENO |
| UM - 22 | Km 0+966 | Km 1+012 | 230.00 | 80.24 | MUY BUENO |
| UM - 23 | Km 1+012 | Km 1+058 | 230.00 | 100.00 | EXELENTE |
| UM - 24 | Km 1+058 | Km 1+104 | 230.00 | 100.00 | EXELENTE |
| UM - 25 | Km 1+104 | Km 1+150 | 230.00 | 100.00 | EXELENTE |
| UM - 26 | Km 1+150 | Km 1+196 | 230.00 | 89.34 | EXELENTE |
| UM - 27 | Km 1+196 | Km 1+242 | 230.00 | 67.68 | BUENO |
| UM - 28 | Km 1+242 | Km 1+288 | 230.00 | 38.37 | MALO |
| UM - 29 | Km 1+288 | Km 1+334 | 230.00 | 22.17 | MUY MALO |
| UM - 30 | Km 1+334 | Km 1+380 | 230.00 | 31.13 | MALO |
| UM - 31 | Km 1+380 | Km 1+426 | 230.00 | 100.00 | EXELENTE |
| UM - 32 | Km 1+426 | Km 1+472 | 230.00 | 4.82 | FALLADO |
| PROMEDIO PCI = | | | | 66.67 | BUENO |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo con la tabla 1, se interpretan estos resultados de la siguiente forma: El índice PCI promedio de las 32 muestras evaluadas de una longitud total de 1472 metros es de **66.67**, encontrándose con una clasificación de escala de condición de pavimento **BUENA**, realizado en la carretera tramo La Unión – Guelleycancha.

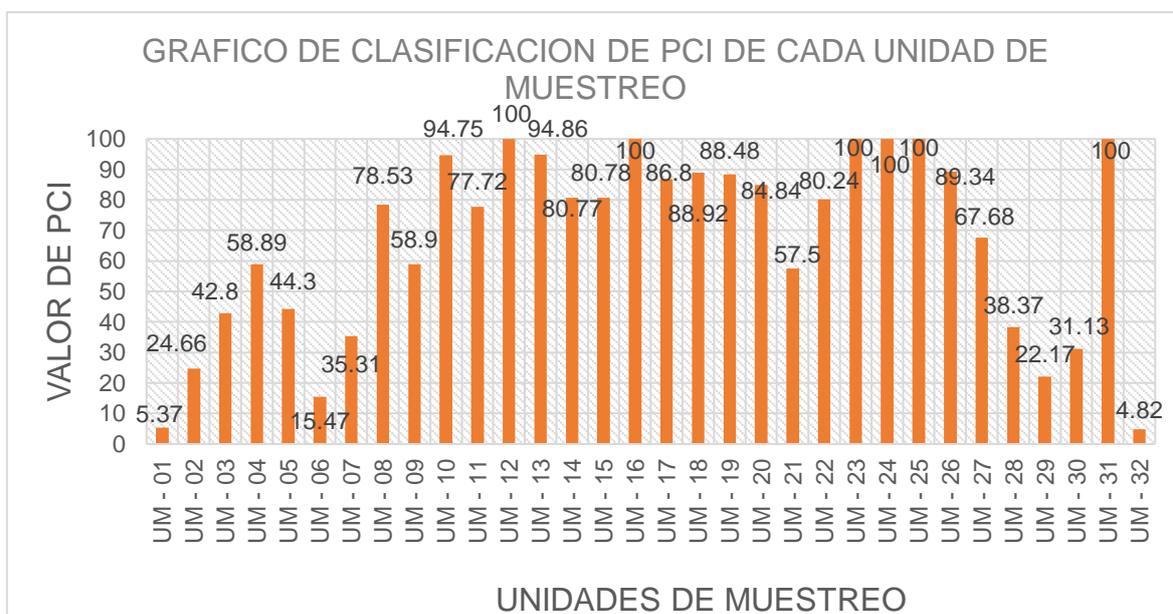


Figura 3. Representación gráfica del PCI por cada unidad de muestra evaluada

Como se puede apreciar en la figura 3, los tramos con peor estado son el UM-01, UM-06, UM-29 y UM-32. Considerándose de suma importancia su intervención.

Tabla 2. Distribución según su porcentaje de cada una de las fallas encontradas.

| DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS FALLAS ENCONTRADAS | | | |
|---|----------------------------------|---------------|----------------|
| Nº FALLA | TIPO DE FALLA Y UNIDAD | TOTAL | (%) DE FALLA |
| 01 | Piel de Cocodrilo: M2 | 71.51 | 16.21% |
| 02 | Exudacion: M2 | 0.00 | 0.00% |
| 03 | Agrietamiento en bloque: M2 | 7.82 | 1.77% |
| 04 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 23.85 | 5.41% |
| 05 | Corrugacion: M2 | 0.00 | 0.00% |
| 06 | Depresion: M2 | 2.71 | 0.61% |
| 07 | Grieta de Borde: ML | 33.55 | 7.61% |
| 08 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 0.00 | 0.00% |
| 09 | Desnivel Carril/berma: ML | 23.51 | 5.33% |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | 6.24 | 1.41% |
| 11 | Parcheo: M2 | 2.80 | 0.63% |
| 12 | Pulimento de agregados: M2 | 0.00 | 0.00% |
| 13 | Huecos: UND | 20.00 | 4.53% |
| 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | 0.00 | 0.00% |
| 15 | Ahuellamiento: M2 | 50.93 | 11.54% |
| 16 | Desplazamiento: M2 | 0.00 | 0.00% |
| 17 | Grieta parabolica: M2 | 0.00 | 0.00% |
| 18 | Hinchamiento: M2 | 0.00 | 0.00% |
| 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | 198.23 | 44.94% |
| TOTAL | | 441.15 | 100.00% |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 2, tenemos la suma totalitaria de cada tipo de daño por los tres niveles de severidad visualizados en el pavimento. Asimismo, se observó que el mayor porcentaje lo tiene el desprendimiento, seguida por la piel de cocodrilo y el ahuellamiento.

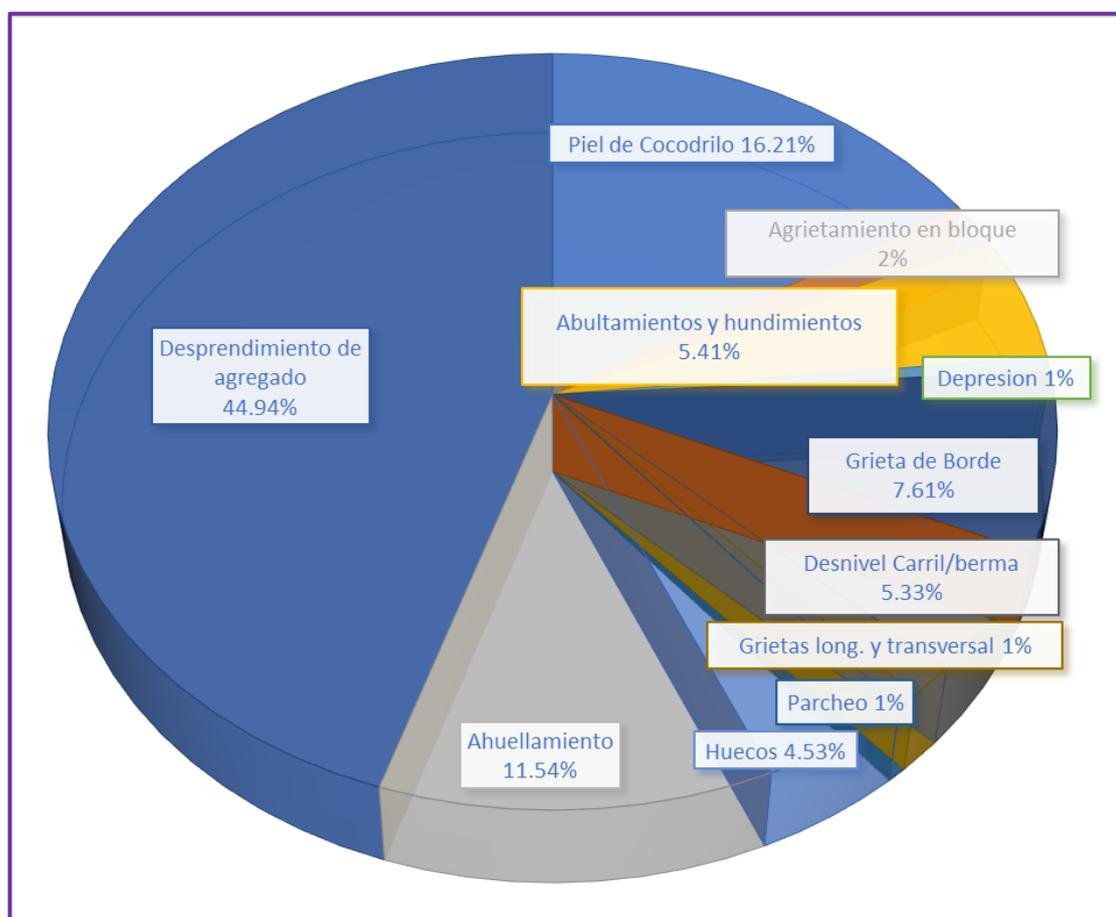


Tabla 3. Distribución Porcentual de las fallas encontradas en el pavimento.

De acuerdo a la Figura 3, se observa el porcentaje de falla encontradas en el pavimento, la falla con mayor índice es el desprendimiento del agregado con un 44.94%, seguido de falla piel de cocodrilo con 16.21%, en un nivel menor se tiene a la falla ahuellamiento con un 11.54%, Grieta de borde 7.61%, Abultamientos y hundimientos con un 5.41%, Desnivel de carril/berma con un 5.33%, Huecos con un 4.53%; teniendo a estas fallas como los más representativos.

Por otro lado, se tuvo las fallas superficiales y el cálculo de PCI en la carretera La Unión – Guelleycancha, que se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 4. Unidad de muestreo N° 01.

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | |
|---|---|-------------------|---------------------------------|------------------------------|------|-------------------------|---|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-01 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+000 | Km 0+046 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 1 | H | 12.10 | 4.54 | 4.51 | 5.96 | 27.11 | 11.79 | 61.35 |
| 4 | H | 15.60 | | | | 15.60 | 6.78 | 64.09 |
| 15 | M | 4.20 | | | | 4.20 | 1.83 | 24.05 |
| 19 | H | 8.40 | 6.52 | | | 14.92 | 6.49 | 34.50 |
| | | | | | | | TOTAL VD | 183.99 |
| Cantidad de Valores a Deducir > 2 : [q] | | | | | | | | 4 |
| Valor Deducido Max. : [HDV] | | | | | | | | 64.09 |
| Cantidad max. De Valores a Deducir : [mi] | | | | | | | | 5.00 |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 64.09 | 61.35 | 34.50 | 24.05 | | 183.99 | 4 | 94.63 |
| 2 | 64.09 | 61.35 | 34.50 | 2.00 | | 161.94 | 3 | 93.58 |
| 3 | 64.09 | 61.35 | 2.00 | 2.00 | | 129.44 | 2 | 85.81 |
| 4 | 64.09 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 70.09 | 1 | 70.99 |
| | | | | | | | Max. VDC | 94.63 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| 85 -100 | Exelente | | | | | | | |
| 70 - 85 | Muy Bueno | | | | | | | |
| 55 - 70 | Bueno | | | | | | | |
| 40 - 55 | Regular | | | | | | | |
| 25 - 40 | Malo | | | | | | | |
| 10 - 25 | Muy Malo | | | | | | | |
| 0 - 10 | Fallado | | | | | | | |
| | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | |
| | | | | | | PCI = | 5.37 | |
| | | | | | | CONDICION ACTUAL | FALLADO | |

Fuente: Propia Elaboración.

En la tabla 4, se aprecia el modelo de análisis aplicado en cada uno de los tramos analizados. Destacando que este primer tramo es el que en peor estado se encuentra de la muestra total, obteniendo una condición de fallado.

Tabla 5. Fallas encontradas en el pavimento flexible evaluado, según su severidad y tipos de falla.

| N° FALLA | TIPO DE FALLA Y UNIDAD | SEVERIDAD | | | METRADO |
|------------------|----------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Baja (L) | Media (M) | Alta (H) | |
| 01 | Piel de Cocodrilo: M2 | 0.28 | 10.41 | 60.82 | 71.51 |
| 02 | Exudacion: M2 | -- | -- | | 0.00 |
| 03 | Agrietamiento en bloque: M2 | -- | -- | 7.82 | 7.82 |
| 04 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 1.21 | -- | 22.64 | 23.85 |
| 05 | Corrugacion: M2 | -- | -- | -- | 0.00 |
| 06 | Depresion: M2 | -- | -- | 2.71 | 2.71 |
| 07 | Grieta de Borde: ML | 4.02 | 13.98 | 15.55 | 33.55 |
| 08 | Grieta de reflexion de Junta: ML | -- | -- | -- | 0.00 |
| 09 | Desnivel Carril/berma: ML | -- | 23.51 | -- | 23.51 |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | -- | 6.24 | -- | 6.24 |
| 11 | Parqueo: M2 | -- | 2.80 | -- | 2.80 |
| 12 | Pulimento de agregados: M2 | -- | -- | -- | 0.00 |
| 13 | Huecos: UND | 1.00 | 2.00 | 17.00 | 20.00 |
| 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | -- | -- | -- | 0.00 |
| 15 | Ahuellamiento: M2 | -- | 10.75 | 40.18 | 50.93 |
| 16 | Desplazamiento: M2 | -- | -- | -- | 0.00 |
| 17 | Grieta parabolica: M2 | -- | -- | -- | 0.00 |
| 18 | Hinchamiento: M2 | -- | -- | -- | 0.00 |
| 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | 5.72 | | 192.51 | 198.23 |
| SUB TOTAL | | 12.23 | 69.69 | 359.23 | 441.15 |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo con la Tabla 5, existe un número total de cada tipo de falla de acuerdo a su tipología de severidad, de esto todas las fallas con severidad alta tiene una sumatoria 359.23, seguido de las fallas con severidad media (M) con una sumatoria de 69.69 y por último con severidad Baja (L) con 12.23.

A continuación, se muestra el gráfico porcentual de cada falla encontrado en el estudio.

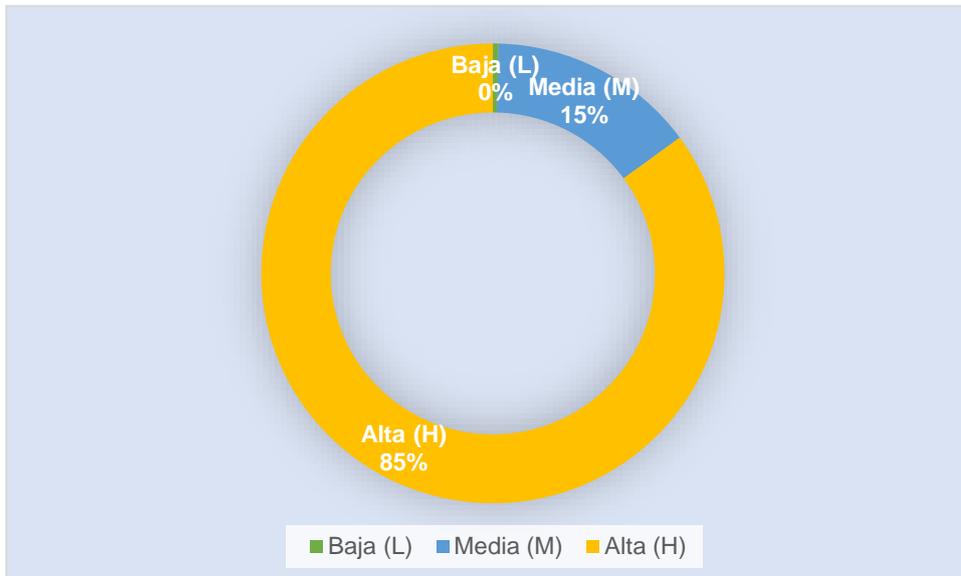


Figura 4. Distribución porcentual por falla: *PIEL DE COCODRILLO*

Como se puede apreciar en la Figura 5, en cuanto al falla de piel de cocodrilo, un 85% es severidad alta y un 15% media, por lo cual se deben tomar las previsiones pertinentes.

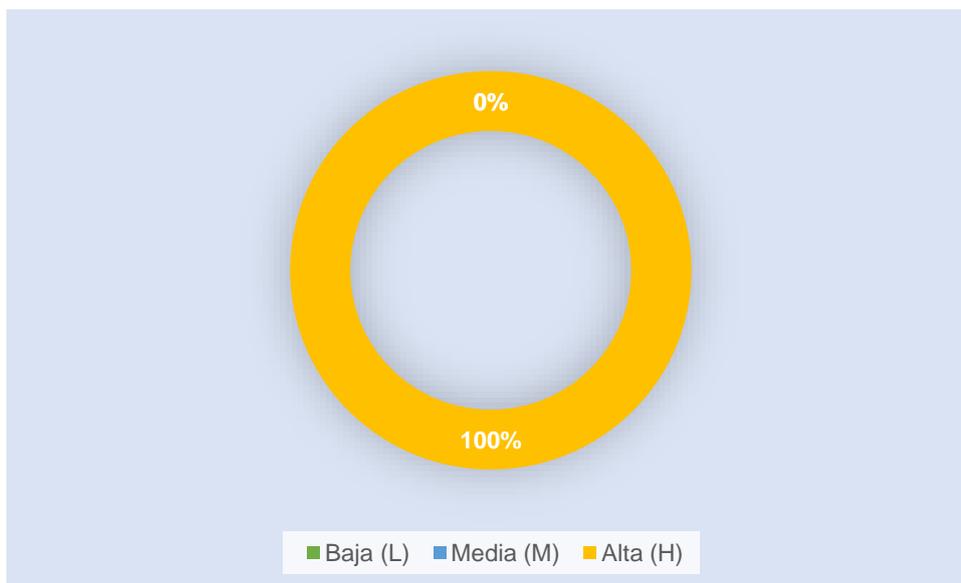


Figura 5. Distribución porcentual por falla: *AGRIETAMIENTO EN BLOQUES*

Como se observa en la Figura 6, el 100% de agrietamiento en bloques fue de severidad alta.

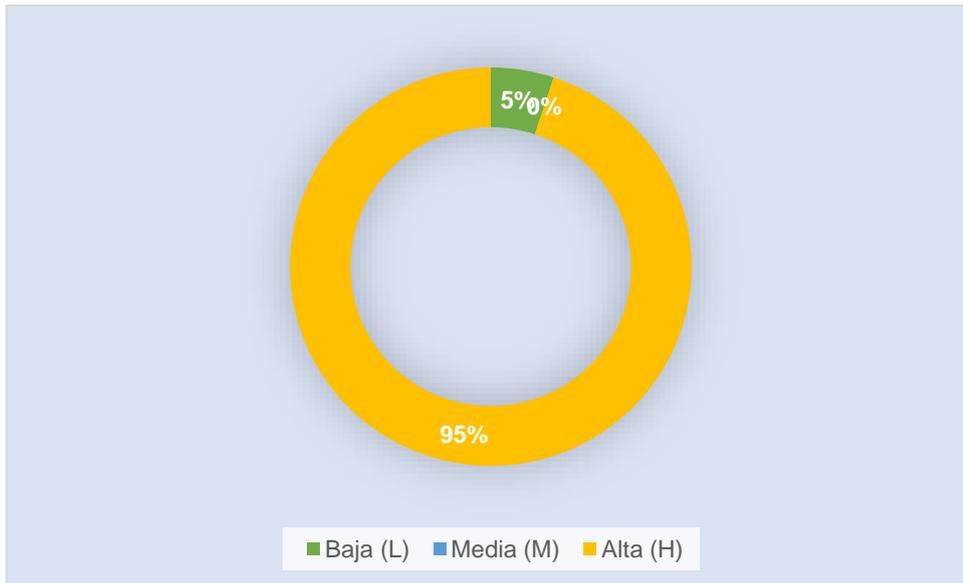


Figura 6. Distribución porcentual por falla: ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO

Para el caso del abultamiento y hundimiento, en la figura 7, se observa que el 95% fue de severidad alta y solo un 5% fue baja. Por lo cual es una falla que se debe tratar.

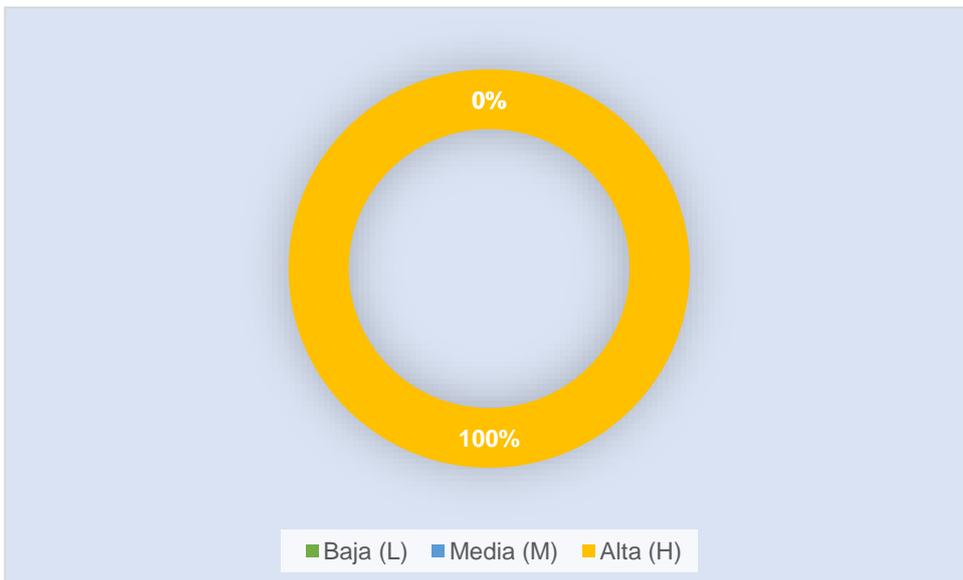


Figura 7. Distribución porcentual por falla: DEPRESION

Para la depresión, en la figura 8, se observa que el 100% fue de severidad alta. Por lo cual es una falla que se debe tratar.

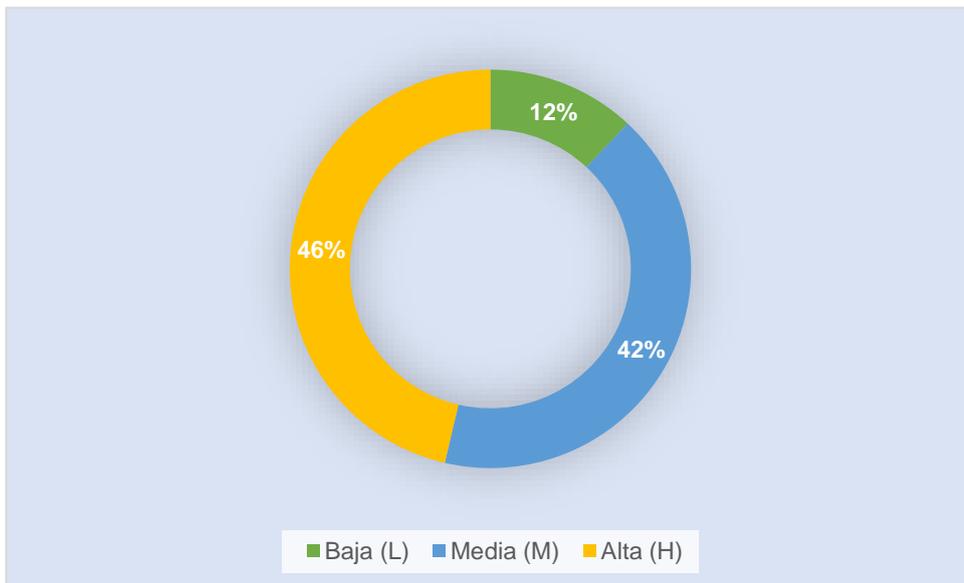


Figura 8. Distribución porcentual por falla: GRIETAS DE BORDE

Para la grieta de borde, en la figura 9, se observa que el 46% fue de severidad alta, el 42% media y solo el 12% bajo.

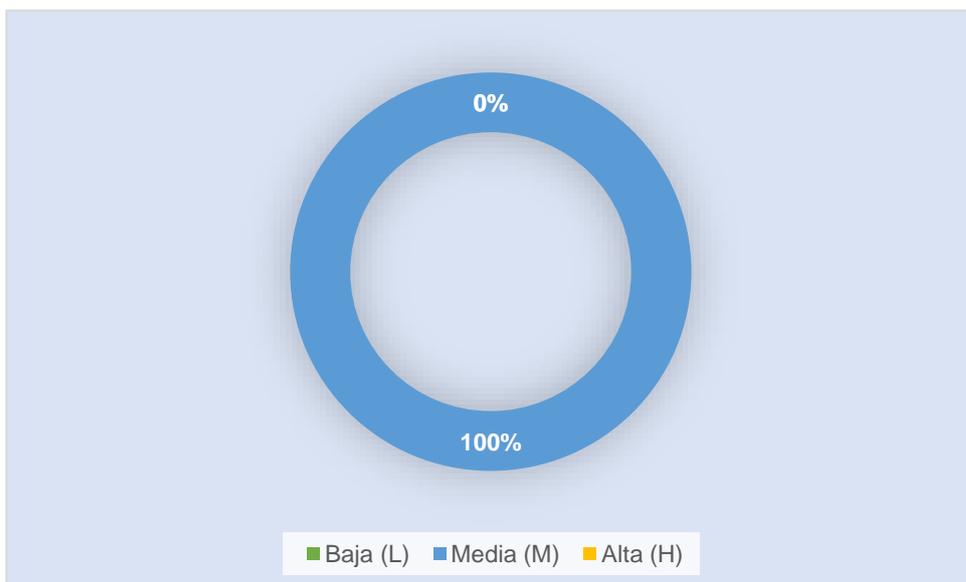


Figura 9. Distribución porcentual por falla: DESNIVEL CARRIL/BERMA

Para los desniveles, en la figura 10, se observa que el 100% fue de severidad media.

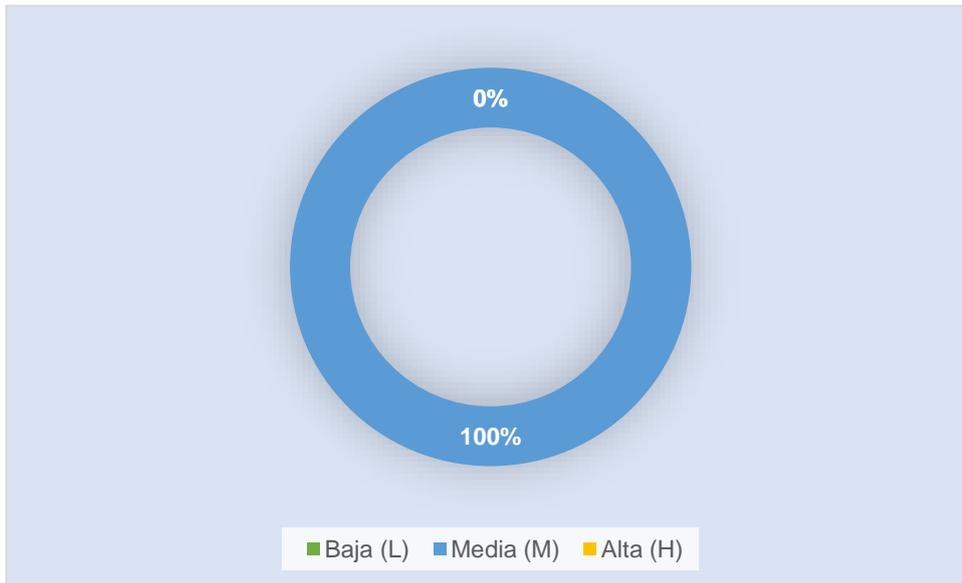


Figura 10. Distribución porcentual por falla: GRIETAS LOGITUDINALES Y TRANSVERSALES

En el caso de la grieta longitudinal y transversal, el 100% de las fallas observadas fueron de severidad media.

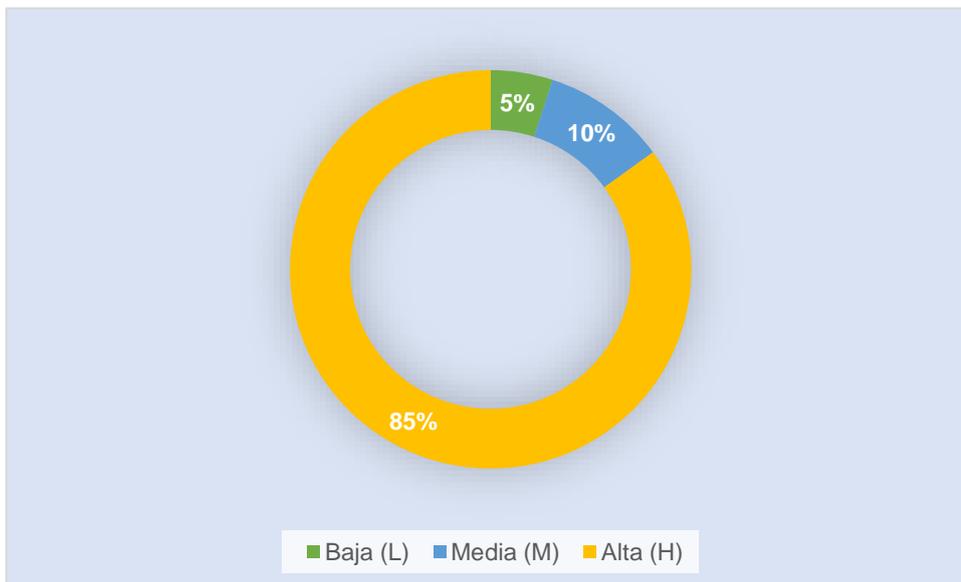


Figura 11. Distribución porcentual por falla: HUECOS

Para el caso de los huecos, el 85% de las fallas encontradas fueron de severidad alta, el 10% media y solo el 5% baja.

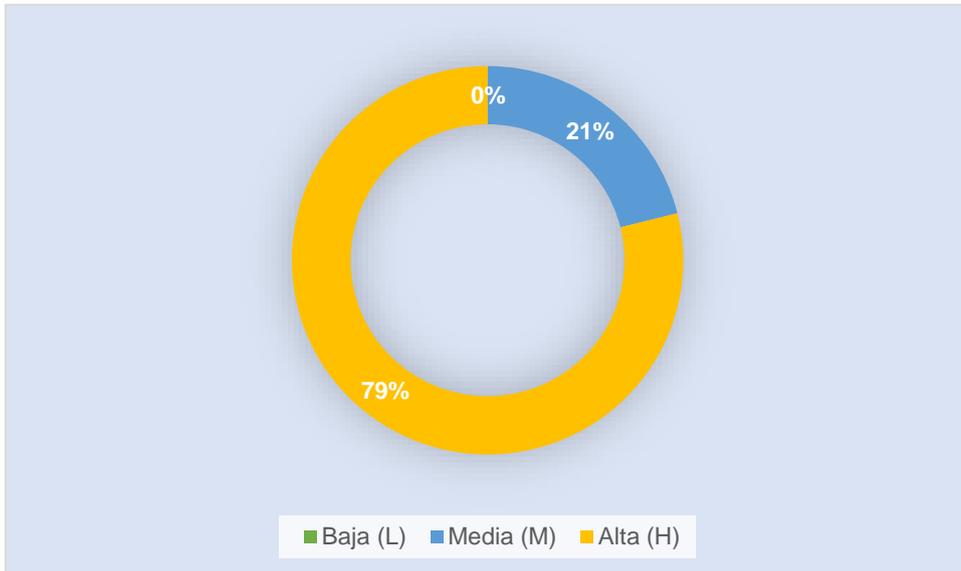


Figura 12. Distribución porcentual por falla: AHUELLAMIENTO

Se puede observar en la figura 13 que, en relación al ahuellamiento, el 79% es de severidad alta y el restante 21% es media.

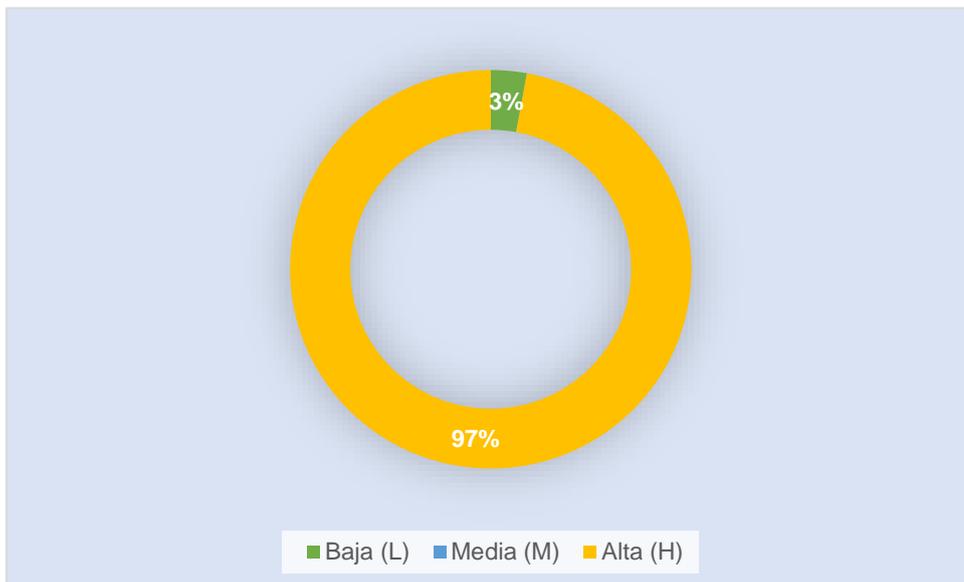


Figura 13. Distribución porcentual por falla: DESPRENDIMIENTOS DE AGREGADOS.

Como se muestra en la Figura 14, en el caso de los desprendimientos de agregados, el 97% es de alta severidad y solo el 3% es de baja severidad.

Respondemos al **OBJETIVO ESPECIFICO N° 01**: Diagnosticar las fallas superficiales del pavimento flexible según PCI en la carretera La Unión – Guelleycancha.

Tabla 6. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-01.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|------|------|--|---------|-------------|
| 1 | H | 12.10 | 4.54 | 4.51 | 5.96 | | 27.11 | 11.79 |
| 4 | H | 15.60 | | | | | 15.60 | 6.78 |
| 15 | M | 4.20 | | | | | 4.20 | 1.83 |
| 19 | H | 8.40 | 6.52 | | | | 14.92 | 6.49 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 6, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue piel de cocodrilo con severidad alta (H).

Tabla 7. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-02.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|--|--|--|---------|-------------|
| 1 | H | 6.39 | 5.97 | | | | 12.36 | 5.37 |
| 1 | M | 0.78 | 0.35 | | | | 1.13 | 0.49 |
| 15 | H | 14.70 | | | | | 14.70 | 6.39 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 7, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Ahuellamiento de severidad alta (H).

Tabla 8. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-03.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|-------|------|------|--|---------|-------------|
| 1 | M | 1.13 | | | | | 1.13 | 0.49 |
| 15 | M | 2.33 | | | | | 2.33 | 1.01 |
| 19 | H | 21.31 | 12.16 | 5.64 | 2.60 | | 41.71 | 18.13 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 8, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 9. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-04.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|--|--|--|----------------|-------------|
| 1 | M | 1.39 | | | | | 1.39 | 0.61 |
| 7 | H | 1.40 | 3.46 | | | | 4.86 | 2.11 |
| 7 | M | 2.38 | 0.70 | | | | 3.08 | 1.34 |
| 19 | H | 15.40 | | | | | 15.40 | 6.70 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 9, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 10. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-05.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|-------|--|--|--|----------------|-------------|
| 1 | H | 3.28 | | | | | 3.28 | 1.43 |
| 3 | H | 7.82 | | | | | 7.82 | 3.40 |
| 7 | H | 2.20 | | | | | 2.20 | 0.96 |
| 19 | H | 12.20 | 10.80 | | | | 23.00 | 10.00 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 10, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de agregados de severidad alta (H).

Tabla 11. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-06.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|--|--|--|----------------|-------------|
| 1 | H | 7.26 | | | | | 7.26 | 3.16 |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | | | | 2.00 | 0.87 |
| 15 | M | 4.22 | | | | | 4.22 | 1.83 |
| 19 | H | 15.68 | | | | | 15.68 | 6.82 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 11, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 12. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-07.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 1 | M | 1.39 | | | | | 1.39 | 0.60 |
| 15 | H | 25.48 | | | | | 25.48 | 11.08 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 12, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Ahuellamiento de severidad alta (H).

Tabla 13. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-08.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|------|--|--|----------------|-------------|
| 7 | H | 1.34 | | | | | 1.34 | 0.58 |
| 7 | M | 2.68 | | | | | 2.68 | 1.17 |
| 10 | M | 2.54 | 2.50 | 1.20 | | | 6.24 | 2.71 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 13, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Grieta longitudinal y transversal de severidad media (M).

Tabla 14. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-09.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|------|--|--|----------------|-------------|
| 1 | H | 0.66 | 0.63 | 0.60 | | | 1.89 | 0.82 |
| 7 | M | 0.60 | | | | | 0.60 | 0.26 |
| 9 | M | 7.00 | 8.35 | | | | 15.35 | 6.67 |
| 13 | M | 1.00 | | | | | 1.00 | 0.43 |
| 19 | H | 1.20 | | | | | 1.20 | 0.52 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 14, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desnivel Carril/berma de severidad media (M).

Tabla 15. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-10.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 4 | L | 1.21 | | | | | 1.21 | 0.53 |
| 7 | M | 2.32 | | | | | 2.32 | 1.01 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 15, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Grieta de Borde de severidad media (M).

Tabla 16. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-11.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 1 | M | 1.89 | | | | | 1.89 | 0.82 |
| 7 | M | 1.91 | | | | | 1.91 | 0.83 |
| 19 | L | 1.23 | | | | | 1.23 | 0.53 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 16, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad

expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Grieta de Borde de severidad media (M).

Tabla 17. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-12.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| -- | -- | | | | | | -- | -- |
| -- | -- | | | | | | -- | -- |
| -- | -- | | | | | | -- | -- |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 17, No se encontró ningún tipo de falla.

Tabla 18. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-13.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 1 | L | 0.28 | | | | | 0.28 | 0.12 |
| 19 | L | 2.56 | | | | | 2.56 | 1.11 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 18, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad baja (L).

Tabla 19. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-14.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 13 | M | 1.00 | | | | | 1.00 | 0.43 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 19, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Huecos de severidad media (M).

Tabla 20. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-15.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|--|--|--|----------------|-------------|
| 1 | M | 1.30 | 0.62 | | | | 1.92 | 0.83 |
| 7 | M | 1.20 | 0.74 | | | | 1.94 | 0.84 |
| 19 | L | 1.23 | | | | | 1.23 | 0.53 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 20, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Grieta de Borde de severidad media (M).

Tabla 21. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-16.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 19 | L | 0.70 | | | | | 0.70 | 0.30 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 21, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad baja (L).

Tabla 22. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-17.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 19 | H | 1.13 | | | | | 1.13 | 0.49 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 22, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad

expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 23. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-18.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 19 | H | 0.66 | | | | | 0.66 | 0.29 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 23, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 24. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-19.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 19 | H | 0.64 | | | | | 0.64 | 0.28 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 24, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 25. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-20.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 7 | L | 4.02 | | | | | 4.02 | 1.75 |
| 7 | M | 1.45 | | | | | 1.45 | 0.63 |
| 7 | H | 4.63 | | | | | 4.63 | 2.01 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 25, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Grieta de Borde de severidad alta (H).

Tabla 26. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-21.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|--|--|--|---------|-------------|
| 1 | H | 2.71 | | | | | 2.71 | 1.18 |
| 13 | L | 1.00 | | | | | 1.00 | 0.43 |
| 19 | H | 3.88 | 1.80 | | | | 5.68 | 2.47 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 26, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 27. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-22.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|---------|-------------|
| 6 | H | 2.71 | | | | | 2.71 | 1.18 |
| 11 | M | 2.80 | | | | | 2.80 | 1.22 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 27, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Parcheo de severidad media (M).

Tabla 28. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-23, MU-24 Y MU-25

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDADES PARCIALES | | | | | TOTAL | DENSIDAD (%) |
|-------|-----------|----------------------|--|--|--|--|-------|--------------|
| -- | -- | | | | | | -- | -- |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 28, No se encontró ningún tipo de falla.

Tabla 29. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-26.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 19 | M | 4.68 | | | | | 4.68 | 2.03 |
| | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 29, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad media (M).

Tabla 30. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-27.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|--|----------------|-------------|
| 9 | H | 6.14 | | | | | 6.14 | 2.67 |
| 19 | H | 10.70 | | | | | 10.70 | 4.65 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 30, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 31. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-28.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|------|--|--|----------------|-------------|
| 7 | H | 2.52 | | | | | 2.52 | 1.10 |
| 9 | H | 7.29 | 8.73 | | | | 16.02 | 6.97 |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 3.00 | 1.30 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 31, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desnivel Carril/berma de severidad alta (H).

Tabla 32. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-29.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|------|------|--|----------------|-------------|
| 1 | M | 1.55 | | | | | 1.55 | 0.67 |
| 1 | H | 1.21 | | | | | 1.21 | 0.53 |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 4.00 | 1.74 |
| 19 | H | 9.81 | 5.59 | | | | 15.40 | 6.70 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 32, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

Tabla 33. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-30.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|------|------|--|--|----------------|-------------|
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 3.00 | 1.30 |
| 19 | H | 20.66 | | | | | 20.66 | 8.98 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 33, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue Desprendimiento de Agregado de severidad alta (H).

NOTA: En la Unidad de muestreo MU-31 no se encontró ningún tipo de falla.

Tabla 34. Tipo de fallas encontrados según su severidad en la MU-32.

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] |
|-------|-----------|------------------|-------|------|------|------|----------------|-------------|
| 1 | H | 3.95 | 2.27 | | | | 6.22 | 2.70 |
| 4 | H | 7.04 | | | | | 7.04 | 3.06 |
| 9 | M | 2.26 | 5.90 | | | | 8.16 | 3.55 |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.17 |
| 19 | M | 3.68 | 13.68 | 3.69 | | | 21.05 | 9.15 |

Fuente: Propia Elaboración.

De la Tabla 34, se tiene los datos recolectados en campo y el número total de cada tipo de daño según su severidad. De similar forma, también se observó su densidad expresada en porcentaje (%). La falla más común en la unidad de muestra fue desprendimiento de Agregado de severidad media (M).

Se responde al **OBJETIVO ESPECIFICO N° 02**: Calcular el PCI del pavimento para conocer el estado de transitabilidad de la carretera La Unión – Guelleycancha.

Se tiene el significado de abreviaciones utilizadas en cada una de las siguientes tablas de las unidades de muestra.

VDC : Valores Deducidos Corregidos.

qi : Cantidad de Valores a Deducir > 2

HDVi : Valor Deducido Máximo.

mi : Cantidad Máximo de Valores a Deducir.

Tabla 35. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-01.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 4 |
| [HDVi]: | 64.09 |
| [mi]: | 5.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|--|--|---------|----|-----------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--------|
| 1 | 64.09 | 61.35 | 34.50 | 24.05 | | | 183.99 | 4 | 94.63 | | | | | | | | | |
| 2 | 64.09 | 61.35 | 34.50 | 2.00 | | | 161.94 | 3 | 93.58 | | | | | | | | | |
| 3 | 64.09 | 61.35 | 2.00 | 2.00 | | | 129.44 | 2 | 85.81 | | | | | | | | | |
| 4 | 64.09 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 70.09 | 1 | 70.99 | | | | | | | | | |
| Max. VDC | | | | | | | | | 94.63 | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="background-color: green;"></td></tr> <tr><td style="background-color: lightgreen;"></td></tr> <tr><td style="background-color: yellow;"></td></tr> <tr><td style="background-color: orange;"></td></tr> <tr><td style="background-color: brown;"></td></tr> <tr><td style="background-color: red;"></td></tr> <tr><td>10 - 0</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | 10 - 0 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI | | | | | | | | = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | |
| PCI | | | | | | | | = | 5.37 | | | | | | | | | |
| CONDICION ACTUAL | | | | | | | | | FALLADO | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 35, tenemos los resultados de PCI de MU-01, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 5.37 clasificando el pavimento en estado FALLADO.

Tabla 36. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-02.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 3 |
| [HDV]: | 53.12 |
| [mi]: | 6.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----|----------------|-------|-------|-------|--|--|---------|----|----------------------|
| 1 | | 53.12 | 53.11 | 14.96 | | | 121.19 | 3 | 74.17 |
| 2 | | 53.12 | 53.11 | 2.00 | | | 108.23 | 2 | 75.34 |
| 3 | | 53.12 | 2.00 | 2.00 | | | 57.12 | 1 | 57.21 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Max VDC 75.34 |

| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
|------------------------------------|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| 25 - 10 | |
| | |

| | |
|-------------------------|-----------------|
| PCI = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI = | 24.66 |
| CONDICIÓN ACTUAL | MUY MALO |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 36, tenemos los resultados de PCI de MU-02, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 24.66 clasificando el pavimento en estado MUY MALO.

Tabla 37. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-03.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | |
| [HDV]: | 52.72 |
| [mi]: | 6.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----|----------------|-------|-------|-------|--|--|---------|----|----------------------|
| 1 | | 52.72 | 18.36 | 14.90 | | | 85.98 | 3 | 54.39 |
| 2 | | 52.72 | 18.36 | 2.00 | | | 73.08 | 2 | 53.33 |
| 3 | | 52.72 | 2.00 | 2.00 | | | 56.72 | 1 | 57.20 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Max VDC 57.20 |

| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
|------------------------------------|--|
| | |
| | |
| | |
| 55 - 40 | |
| | |
| | |

| | |
|-------------------------|-----------------|
| PCI = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI = | 42.80 |
| CONDICIÓN ACTUAL | REGULAR |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 37, tenemos los resultados de PCI de MU-03, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 42.80 clasificando el pavimento en estado REGULAR.

Tabla 38. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-04.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 3 |
| [HDV]: | 34.96 |
| [mi]: | 7.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|------|--|---------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | 34.96 | 13.50 | 10.67 | 5.88 | | 65.01 | 4 | 36.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 34.96 | 13.50 | 5.88 | 2.00 | | 56.34 | 3 | 35.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 34.96 | 13.50 | 2.00 | 2.00 | | 52.46 | 2 | 40.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 34.96 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 40.96 | 1 | 41.11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Max VDC | 41.11 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>70 - 55</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | 70 - 55 | | | | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 - 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 58.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | CONDICIÓN ACTUAL | BUENO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 38, tenemos los resultados de PCI de MU-04, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 58.89 clasificando el pavimento en estado BUENO.

Tabla 39. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-05.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 4 |
| [HDV]: | 41.87 |
| [mi]: | 7.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|------|--|---------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | 41.87 | 30.72 | 15.68 | 8.93 | | 97.2 | 4 | 55.41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 41.87 | 30.72 | 8.93 | 2.00 | | 83.52 | 3 | 52.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 41.87 | 30.72 | 2.00 | 2.00 | | 76.59 | 2 | 55.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 41.87 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 47.87 | 1 | 47.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Max VDC | 55.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>55 - 40</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | 55 - 40 | | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 - 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 44.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | CONDICIÓN ACTUAL | REGULAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 39, tenemos los resultados de PCI de MU-05, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 44.30 clasificando el pavimento en estado REGULAR.

Tabla 40. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-06.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 3 |
| [HDVi]: | 49.89 |
| [mi]: | 6.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|--|---------|--------|----------------|------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------------------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|----------|--|--|
| 1 | | 49.89 | 45.93 | 34.96 | 23.44 | | | 154.22 | 4 | 84.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 49.89 | 45.93 | 34.96 | 2.00 | | | 132.78 | 3 | 80.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 49.89 | 45.93 | 2.00 | 2.00 | | | 99.82 | 2 | 70.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 49.89 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 55.89 | 1 | 55.58 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Max VDC | 84.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>25 - 10</td><td>Muy Malo</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | 25 - 10 | Muy Malo | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 - 10 | Muy Malo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>PCI =</td> <td>100 - (Máx VDC)</td> </tr> <tr> <td>PCI =</td> <td>15.47</td> </tr> <tr> <td>CONDICIÓN ACTUAL</td> <td>MUY MALO</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | PCI = | 15.47 | CONDICIÓN ACTUAL | MUY MALO | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | 15.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | MUY MALO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 40, tenemos los resultados de PCI de MU-06, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 15.47 clasificando el pavimento en estado MUY MALO.

Tabla 41. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-07.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 2 |
| [HDVi]: | 62.48 |
| [mi]: | 5.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------|-------|--|--|--|---------|-------|----------------|------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------------------------|-------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|
| 1 | | 62.48 | 16.66 | | | | | 79.14 | 2 | 57.47 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 62.48 | 2.00 | | | | | 64.48 | 1 | 64.69 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Max VDC | 64.69 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>40 - 25</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | 40 - 25 | | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 - 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>PCI =</td> <td>100 - (Máx VDC)</td> </tr> <tr> <td>PCI =</td> <td>35.31</td> </tr> <tr> <td>CONDICIÓN ACTUAL</td> <td>MALO</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | PCI = | 35.31 | CONDICIÓN ACTUAL | MALO | | | | | | | | | | |
| PCI = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | 35.31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | MALO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 41, tenemos los resultados de PCI de MU-07, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 35.31 clasificando el pavimento en estado MALO.

Tabla 42. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-08.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 3 |
| [HDVi]: | 16.96 |
| [mi]: | 9.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|------|------|--|--|---------|-------------------------|------------------|------------------------------------|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | 16.96 | 8.17 | 5.58 | | | 30.71 | 3 | 18.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 16.96 | 8.17 | 2.00 | | | 27.13 | 2 | 19.93 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 16.96 | 2.00 | 2.00 | | | 20.96 | 1 | 21.47 | | | | | | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | | 21.47 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>85 - 70</td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: brown;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | 85 - 70 | | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 - 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 78.53 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | CONDICIÓN ACTUAL | MUY BUENO | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 42, tenemos los resultados de PCI de MU-08, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 78.53 clasificando el pavimento en estado MUY BUENO.

Tabla 43. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-09.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 5 |
| [HDVi]: | 27.45 |
| [mi]: | 8.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | 27.45 | 19.41 | 13.17 | 6.48 | 4.83 | 71.34 | 5 | 35.89 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 27.45 | 19.41 | 13.17 | 6.48 | 2.00 | 68.51 | 4 | 38.65 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 27.45 | 19.41 | 13.17 | 2.00 | 2.00 | 64.03 | 3 | 41.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 27.45 | 19.41 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 52.86 | 2 | 39.18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | 27.45 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 35.45 | 1 | 35.47 | | | | | | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | | 41.10 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> <tr> <td>70 - 55</td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: brown;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | 70 - 55 | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 - 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 58.90 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | CONDICIÓN ACTUAL | BUENO | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 43, tenemos los resultados de PCI de MU-09, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 58.90 clasificando el pavimento en estado BUENO.

Tabla 46. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-12.

| | |
|---------|---|
| [q] >2: | 0 |
| [HDVi]: | 0 |
| [mi]: | 0 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|--|--|--|--|--|---------|------------------------|-------------|------------------------------------|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 - 85</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: brown;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | 100 - 85 | | | | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 - 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | | | | | | | | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | | | | | | | | 100.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | | | | | | | | EXELENTE | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 46, tenemos los resultados de PCI de MU-12, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 100 clasificando el pavimento en estado EXELENTE.

Tabla 47. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-13.

| | |
|---------|------|
| [q] >2: | 2 |
| [HDVi]: | 3.58 |
| [mi]: | 10 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|------|------|--|--|--|---------|------------------------|-------------|------------------------------------|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | 3.58 | 2.13 | | | | 5.71 | 2 | 2.85 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 3.58 | 2.00 | | | | 5.58 | 1 | 5.14 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | | 5.14 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 - 85</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: lightgreen;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: brown;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | 100 - 85 | | | | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 - 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | | | | | | | | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | | | | | | | | 94.86 | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | | | | | | | | EXELENTE | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 47, tenemos los resultados de PCI de MU-13, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 94.86 clasificando el pavimento en estado EXELENTE.

Tabla 53. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-20.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 3 |
| [HDVi]: | 10.82 |
| [mi]: | 10.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----------------|----------------|-------|------|------|--|--|---------|----|-------|
| 1 | | 10.82 | 4.61 | 2.47 | | | 17.90 | 3 | 7.81 |
| | | 10.82 | 4.61 | 2.00 | | | 17.43 | 2 | 12.21 |
| | | 10.82 | 2.00 | 2.00 | | | 14.82 | 1 | 15.16 |
| Max VDC | | | | | | | | | 15.16 |

| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
|------------------------------------|--|
| 85 - 70 | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | | |
|-------------------------|---|------------------|
| PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI | = | 84.84 |
| CONDICIÓN ACTUAL | | MUY BUENO |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 53, tenemos los resultados de PCI de MU-20, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 84.84 clasificando el pavimento en estado MUY BUENO.

Tabla 54. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-21

| | |
|---------|------|
| [q] >2: | 3 |
| [HDVi]: | 31.9 |
| [mi]: | 8.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----------------|----------------|-------|-------|-------|--|--|---------|----|-------|
| 1 | | 31.90 | 23.02 | 11.04 | | | 65.96 | 3 | 42.01 |
| 2 | | 31.90 | 23.02 | 2.00 | | | 56.92 | 2 | 42.50 |
| 3 | | 31.90 | 2.00 | 2.00 | | | 35.90 | 1 | 35.74 |
| Max VDC | | | | | | | | | 42.50 |

| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
|------------------------------------|--|
| | |
| | |
| 70 - 55 | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------|
| PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI | = | 57.50 |
| CONDICIÓN ACTUAL | | BUENO |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 54, tenemos los resultados de PCI de MU-21, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 57.50 clasificando el pavimento en estado BUENO.

Tabla 59. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-28.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 3 |
| [HDV]: | 57.16 |
| [mi]: | 5.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----|----------------|-------|-------|------|--|--|---------|----------------|-------|
| 1 | | 57.16 | 11.03 | 9.20 | | | 77.39 | 3 | 49.81 |
| 2 | | 57.16 | 11.03 | 2.00 | | | 70.19 | 2 | 51.84 |
| 3 | | 57.16 | 2.00 | 2.00 | | | 61.16 | 1 | 61.63 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Max VDC | 61.63 |

| | |
|---|--|
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 40 - 25 | |
| | |
| | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------|
| PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI | = | 38.37 |
| CONDICIÓN ACTUAL | | MALO |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 59, tenemos los resultados de PCI de MU-28, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 38.37 clasificando el pavimento en estado MALO.

Tabla 60. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-29.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 4 |
| [HDV]: | 63.72 |
| [mi]: | 5.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----|----------------|-------|-------|-------|-------|--|---------|----------------|-------|
| 1 | | 63.72 | 35.23 | 23.08 | 17.65 | | 139.68 | 4 | 77.83 |
| 2 | | 63.72 | 35.23 | 23.08 | 2.00 | | 124.03 | 3 | 74.04 |
| 3 | | 63.72 | 35.23 | 2.00 | 2.00 | | 102.95 | 2 | 72.30 |
| 4 | | 63.72 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 69.72 | 1 | 69.57 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Max VDC | 77.83 |

| | |
|---|--|
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 25 - 10 | |
| | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------|
| PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI | = | 22.17 |
| CONDICIÓN ACTUAL | | MUY MALO |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 60, tenemos los resultados de PCI de MU-29, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 22.17 clasificando el pavimento en estado MUY MALO.

Tabla 61. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-30.

| | |
|----------------------|-------|
| [q] >2: | 2 |
| [HDV _i]: | 56.62 |
| [mi]: | 5.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | | Σ TOTAL | q _i | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------|-------|--|--|--|--|---------|----------------|-------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--------------|--------------|-------------------------|-------------|
| 1 | | 56.62 | 39.47 | | | | | 96.09 | 2 | 68.87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 56.62 | 2.00 | | | | | 58.62 | 1 | 59.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | | | 68.87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="float: left; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td style="background-color: #008000;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #90EE90;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FFFF00;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FFD700;"></td></tr> <tr><td>40 - 25</td><td style="background-color: #FF8C00;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FF4500;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FF0000;"></td></tr> </tbody> </table> <div style="float: right; text-align: right;"> <p>PCI = 100 - (Máx VDC)</p> <table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td>PCI =</td> <td>31.13</td> </tr> <tr> <td>CONDICIÓN ACTUAL</td> <td>MALO</td> </tr> </table> </div> | | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | 40 - 25 | | | | | | PCI = | 31.13 | CONDICIÓN ACTUAL | MALO |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 - 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | 31.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | MALO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 61, tenemos los resultados de PCI de MU-30, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 31.13 clasificando el pavimento en estado MALO.

Tabla 62. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-31.

| | |
|----------------------|----|
| [q] >2: | -- |
| [HDV _i]: | -- |
| [mi]: | -- |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | | Σ TOTAL | q _i | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|--|--|--|--|--|---------|----------------|-------------|------------------------------------|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| | | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | -- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="float: left; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100 - 85</td><td style="background-color: #008000;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #90EE90;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FFFF00;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FFD700;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FF8C00;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FF4500;"></td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #FF0000;"></td></tr> </tbody> </table> <div style="float: right; text-align: right;"> <p>PCI = 100 - (Máx VDC)</p> <table border="1" style="margin-left: auto;"> <tr> <td>PCI =</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td>CONDICIÓN ACTUAL</td> <td>EXELENTE</td> </tr> </table> </div> | | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | 100 - 85 | | | | | | | | | | | | | | PCI = | 100.00 | CONDICIÓN ACTUAL | EXELENTE |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 - 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | 100.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | EXELENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Según el resultado del PCI de la UM-31 se obtuvo el índice numérico igual a 100, puesto que no se visualizó ninguna falla, entonces no se tiene valor deducido y clasifica al pavimento en un estado EXELENTE.

Tabla 63. Cálculo del PCI, para conocer el estado actual en la MU-32.

| | |
|---------|-------|
| [q] >2: | 5 |
| [HDV]: | 68.58 |
| [mi]: | 4.00 |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|------|--|---------|------------------|-----------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|--|
| 1 | 68.58 | 50.68 | 44.37 | 18.18 | 5.10 | | 186.91 | 5 | 90.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 68.58 | 50.68 | 44.37 | 18.18 | 2.00 | | 183.81 | 4 | 94.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 68.58 | 50.68 | 44.37 | 2.00 | 2.00 | | 167.63 | 3 | 95.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 68.58 | 50.68 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 125.26 | 2 | 83.77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 68.58 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 76.58 | 1 | 7.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Max VDC | 95.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td style="background-color: #008000;"></td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: #90EE90;"></td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: #FFFF00;"></td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: #FFD700;"></td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: #FFA500;"></td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: #FF8C00;"></td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: #FF4500;"></td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: #FF0000;"></td></tr> <tr><td>10 - 0</td><td style="background-color: #FF0000;"></td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 - 0 | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | PCI = | 4.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | CONDICIÓN ACTUAL | FALLADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 63, tenemos los resultados de PCI de MU-32, con esto hemos determinado el mayor valor deducido, el valor mayor deducido corregido; y se obtiene un índice de 4.82 clasificando el pavimento en estado FALLADO.

Tabla 64. Resultado del Objetivo N° 03.

Establecer el plan adecuado según resultado del PCI para el mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha.

| UNIDAD DE MUESTRA | PCI | CLASIFICACION | PLAN DE MEJORAMIENTO |
|-------------------|--------|---------------|-------------------------|
| UM-1 | 5.37 | FALLADO | RECONSTRUCCION |
| UM-2 | 24.66 | MUY MALO | RECONSTRUCCION |
| UM-3 | 42.80 | REGULAR | REABILITACION MAYOR |
| UM-4 | 58.89 | BUENO | REHABILITACION |
| UM-5 | 44.30 | REGULAR | REABILITACION MAYOR |
| UM-6 | 15.47 | MUY MALO | RECONSTRUCCION |
| UM-7 | 35.31 | MALO | REHABILITACION MAYOR |
| UM-8 | 78.53 | MUY BUENO | MEJORAMIENTO PREVENTIVO |
| UM-9 | 58.90 | BUENO | REHABILITACION |
| UM-10 | 94.75 | EXELENTE | MEJORAMIENTO RUTINARIO |
| UM-11 | 77.72 | MUY BUENO | MEJORAMIENTO PREVENTIVO |
| UM-12 | 100.00 | EXELENTE | MEJORAMIENTO RUTINARIO |
| UM-13 | 94.86 | EXELENTE | |
| UM-14 | 80.77 | MUY BUENO | MEJORAMIENTO PREVENTIVO |
| UM-15 | 80.78 | MUY BUENO | |
| UM-16 | 100.00 | EXELENTE | MEJORAMIENTO RUTINARIO |
| UM-17 | 86.80 | EXELENTE | |
| UM-18 | 88.92 | EXELENTE | |
| UM-19 | 88.48 | EXELENTE | |
| UM-20 | 84.84 | MUY BUENO | MEJORAMIENTO PREVENTIVO |
| UM-21 | 57.50 | BUENO | REHABILITACION |
| UM-22 | 80.24 | MUY BUENO | MEJORAMIENTO PREVENTIVO |
| UM-23 | 100.00 | EXELENTE | MEJORAMIENTO RUTINARIO |
| UM-24 | 100.00 | EXELENTE | |
| UM-25 | 100.00 | EXELENTE | |
| UM-26 | 89.34 | EXELENTE | |
| UM-27 | 67.68 | BUENO | REHABILITACION |
| UM-28 | 38.37 | MALO | REHABILITACION MAYOR |
| UM-29 | 22.17 | MUY MALO | RECONSTRUCCION |
| UM-30 | 31.13 | MALO | REHABILITACION MAYOR |
| UM-31 | 100.00 | EXELENTE | MEJORAMIENTO RUTINARIO |
| UM-32 | 4.82 | FALLADO | RECONSTRUCCION |

Fuente: Propia Elaboración.

De acuerdo a la tabla 45, se tiene la clasificación del estado de pavimento y el plan de mejoramiento para cada unidad de muestra, que consiste en una RECONSTRUCCIÓN para un pavimento en estado de precario FALLADO y un MEJORAMIENTO RUTINARIO para un pavimento de estado óptimo EXELENTE.

V. DISCUSION

En la presente investigación se realizó el estudio de la carretera con una longitud de 1472 metros obteniéndose 32 unidades de muestreo; con un ancho de calzada igual a 5 m y distancia de cada muestreo igual a 46 m; como menciona (Vásquez, 2002, pp.3) en vías con pavimento flexible y ancho menor que 7:30m el área de cada unidad de muestreo debe estar comprendido en el rango de $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$.

Para obtener el resultado según el objetivo general planteado, Evaluar las fallas superficiales del pavimento flexible aplicando método PCI para mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha, Huánuco 2022; se calculó la densidad, el valor deducido y valores deducido corregido máximo, de ello se tuvo un PCI promedio de las 32 unidades de muestreo evaluadas igual 66.67 encontrándose en una escala de clasificación de la condición actual del pavimento BUENO, realizado en la carretera tramo La Unión – Guelleycancha.

Comparándolo con antecedentes nacionales en sus investigaciones como la de Cantuarias y Watanabe (2017), donde los resultados del estudio mostraron que el estado del mantenimiento de la calle Camino Real es "EXCELENTE" con un PCI de 87,52. Es por ello que solo necesita mantenimiento para mejorar el estado de la calzada. Asimismo, el método PCI se utilizó para evaluar la flexibilidad de la superficie del pavimento, que se encontró en un buen estado de conservación.

También Campos (2018) buscaba también el conocimiento de condición de la superficie del pavimento flexible por el método PCI para identificar el estado de los pavimentos asfálticos. Los resultados mostraron que el pavimento asfáltico en el tramo de carretera Bagua - Alenya era normal, con un PCI de 43,70. Es por ello que se demostró que el tramo de carretera analizado es un factor importante para determinar los defectos existentes en tramos aledaños.

Así mismo Salazar (2019) indicó que a lo largo de los 10 000 metros de vía en estudio se han ensayado 157 unidades de muestra y según la investigación realizada y según los resultados obtenidos se describe del kilometraje 1+000 con una clasificación PCI de 65.91 hasta 72.59 y una escala de clasificación BUENA, el nivel de mantenimiento es un menor rutinario.

Para los objetivos específicos N° 01 y 02 planteados en la presente investigación, se calculó el PCI para cada unidad de muestreo, donde se establecieron primero la Densidad, el Valor Deducido, y el Valor Deducido Corregido (VDC), y finalmente el PCI Índice de Condición del pavimento, como se muestra a continuación: para la UM-01 con un VDC máximo de 94.63, la clasificación del pavimento es FALLADO y el PCI es 5.37; en la UM-02 hay un VDC máximo de 75.34, la clasificación del pavimento es MUY MALO y el PCI es 24.66; en la UM-03 hay un VDC máximo de 85.98, la clasificación del pavimento es REGULAR y el PCI es 42.80; en la UM-04 hay un VDC máximo de 65.01, la clasificación del pavimento es BUENO y el PCI es 58.89; en la UM-05 hay un VDC máximo de 55.70, la clasificación del pavimento es REGULAR y el PCI es 44.30; en la UM-06 hay un VDC máximo de 85.53, la clasificación del pavimento es MUY MALO y el PCI es 15.47; en la UM-07 hay un VDC máximo de 64.69, la clasificación del pavimento es MALO y el PCI es 35.31; en la UM-08 hay un VDC máximo de 21.47, la clasificación del pavimento es MUY BUENO y el PCI es 78.53; en la UM-09 hay un VDC máximo de 41.10, la clasificación del pavimento es BUENO y el PCI es 58.90; en la UM-10 hay un VDC máximo de 5.25, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 94.75; en la UM-11 hay un VDC máximo de 22.28, la clasificación del pavimento es MUY BUENO y el PCI es 77.72; en la UM-12, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 100; en la UM-13 hay un VDC máximo de 5.14, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 94.86; en la UM-14 hay un VDC máximo de 19.23, la clasificación del pavimento es MUY BUENO y el PCI es 80.77; en la UM-15 hay un VDC máximo de 19.22, la clasificación del pavimento es MUY BUENO y el PCI es 80.78; en la UM-16, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 100; en la UM-17 hay un VDC máximo de 13.20, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 86.80; en la UM-18 hay un VDC máximo de 11.08, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 88.92; en la UM-19 hay un VDC máximo de 11.52, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 88.48; en la UM-20 hay un VDC máximo de 15.16, la clasificación del pavimento es MUY BUENO y el PCI es 84.84; en la UM-21 hay un VDC máximo de 45.20, la clasificación del pavimento es BUENO y el PCI es 57.50; en la UM-22 hay un VDC máximo de 19.76, la clasificación del pavimento es MUY BUENO y el PCI es 80.24; en la UM-23, 24 y 25 la clasificación del pavimento es

EXELENTE y el PCI es 100; en la UM-26 hay un VDC máximo de 10.66, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 89.34; en la UM-27 hay un VDC máximo de 32.32, la clasificación del pavimento es BUENO y el PCI es 67.68; en la UM-28 hay un VDC máximo de 61.63, la clasificación del pavimento es MALO y el PCI es 38.37; en la UM-29 hay un VDC máximo de 77.83, la clasificación del pavimento es MUY MALO y el PCI es 22.17; en la UM-30 hay un VDC máximo de 68.87, la clasificación del pavimento es MALO y el PCI es 31.13; en la UM-31, la clasificación del pavimento es EXELENTE y el PCI es 100; en la UM-32 hay un VDC máximo de 95.18, la clasificación del pavimento es FALLADO y el PCI es 4.82.

También se puede destacar según lo descrito en el párrafo anterior que los tramos con peor estado superficial son el UM-01, UM-06, UM-29 y UM-32. Considerándose de suma importancia su intervención. Asimismo, se observa que la falla encontrada con mayor porcentaje lo tiene el desprendimiento de agregados, seguida por el de piel de cocodrilo y en una escala menor el ahuellamiento.

Respecto a esto en su investigación Tineo (2019) expone que para su caso los análisis se llevaron a cabo mediante la inspección del pavimento utilizando un catálogo de defectos y los correspondientes formatos de los métodos PCI y VIZIR, con un análisis de comparar de los dos métodos para plantear las alternativas de mantenimiento o reparación adecuadas. Los resultados muestran que el carril izquierdo está en MAL (PCI: 39,4) y en estado MARGINAL (Is: 3), mientras que el carril derecho está en REGULAR (PCI: 46,9) y en estado MARGINAL (Is: 3). Concluyendo que el carril de la izquierda estaba en mal estado y el de la derecha estaba en condiciones marginales, y por lo tanto era necesario un mantenimiento intensivo, siendo incluso necesario en algunas zonas el cambio de la capa de rodamiento o sub-base.

En esa misma línea Canchaco (2021) encontró en su análisis que el pavimento de la carretera entre Prateria y Akola es "muy pobre" con un valor de PCI igual a 16,52, el índice de regularidad superficial es "pobre", el alcance es de 2,75 y el grado de disponibilidad del pavimento es "normal". La conclusión fue que la gravedad de los defectos encontrados en la carretera Plateria-Acora presenta una gravedad media-

alta, siendo un trastorno de la piel con una gravedad del 56,6% del corrodendum de alta incidencia.

Por otro lado, el porcentaje de fallas encontradas en el pavimento, la falla con más incidencia es el desprendimiento de agregado con un 44.94%, falla piel de cocodrilo con un 16.21%, en un nivel menor se tiene a la falla ahuellamiento con un 11.54%, grieta de borde 7.61%, abultamientos y hundimientos con un 5.41%, desnivel de carril berma con un 5.33%, huecos con un 4.53%; teniendo a estas fallas como los más representativos.

Según Llopis et al. (2020), a cierta edad del pavimento, su estado se deteriora debido al aumento de la carga uniaxial equivalente y de la profundidad media anual de la nieve, pero un clima cálido con baja variación de la temperatura y de las precipitaciones conduce a una mayor vida servicial del pavimento. Es por ello que se demuestra que las fallas encontradas pueden verse influenciadas por las condiciones atmosféricas de la zona.

Asimismo, Ansari y Kambekar (2018), encontraron en su investigación 12 condiciones de deterioro del pavimento que fueron probadas y medidas en campo por métodos tradicionales, evitando el uso de herramientas complicadas y costosas. También se destaca que este método PCI se puede utilizar cuando los fondos son limitados y se dedica menos tiempo a la inspección y el mantenimiento de las carreteras.

Gupta y Atri (2018), destacan que la calificación PCI de la Sección 1 era 91, mientras que la calificación PCI de la Sección 2 fue 82, por lo que la Sección 2 debe tener prioridad sobre la Sección 1 para mejorar el diseño actual del pavimento. Concluyendo que se debe realizar según el criterio de un valor de PCI de umbral y aquellas secciones cuyo valor de PCI es más bajo se pueden seleccionar en función de la prioridad que con el valor de PCI más alto.

En cuanto a la severidad de las fallas se tuvo que todas las fallas con severidad alta tienen una sumatoria 359.23m, seguido de las fallas con severidad media (M) con una sumatoria de 69.69m y por último con severidad Baja (L) con 12.23m.

Fernández (2020, p.72) Se ha demostrado que el comportamiento estructural del pavimento flexible de la carretera Cajamarca - Selendin - Balsas, desde el km 20+000 hasta el km 25+000, determinado por la deflexión obtenida en el campo utilizando una viga Benkelman, lo cual es bueno porque la deflexión característica es menor que la deflexión permisible y crítica. Se recomienda el seguimiento periódico por parte de PROVIAS del estado estructural y funcional de la vía. NACIONAL - Unidad Zonal IV - Cajamarca para evitar daños graves que afecten a la población. También se recomienda realizar un estudio del CBR de la carretera en estudio para obtener resultados más precisos.

Quispe y Vargas (2020, p.38) indicó que el diseño de superficies blandas, estudios de tráfico, topografía, mecánica de suelos, diseño AASHTO y diseño hidráulico de la carretera, estando nuestros resultados dentro de los parámetros normales definidos en el Manual de Diseño de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Superficies y en el Manual de Diseño Hidráulico, Hidrología y Drenaje publicados por el MTC. Además, se utilizó el método de diseño de superficies blandas AASHTO 93, de probada eficacia. Sobre esta base, se diseñó un pavimento flexible para mejorar las condiciones de tráfico en el tramo del puente Santo Toribio - C.P. de Miraflores.

Para el tercer objetivo específico planteado en la presente investigación, se obtuvo el plan de mejoramiento, como se muestra a continuación: para la UM-01, UM-02, UM-06, UM-29 y UM-32 corresponde un plan de mejoramiento de RECONSTRUCCION; en la UM-03, UM-05, UM-07, UM-28 y UM-30 corresponde un plan de mejoramiento de REHABILITACION MAYOR; en la UM-04, UM-09, UM-21, UM-27 corresponde un plan de mejoramiento de REHABILITACION; en la UM-08, UM-11, UM-14, UM-15, UM-20 y UM-22 corresponde un plan de mejoramiento de MEJORAMIENTO PREVENTIVO; en la UM-10, UM-12, UM-13, UM-16, UM-17, UM-18, UM-19, UM-23, UM-24, UM-25, UM-26 y UM-27 corresponde un plan de mejoramiento de MEJORAMIENTO RUTINARIO; tomando estas acciones aumentara la vida útil del pavimento y soportará las cargas de manera óptima.

VI. CONCLUSIONES

- 1.- La evaluación de las fallas superficiales del pavimento flexible aplicando el método PCI para el mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha, dio como resultado que se tiene un nivel general de Bueno, sin embargo, existen tramos que necesitan atención inmediata.
- 2.- Las fallas superficiales del pavimento flexible según PCI en la carretera La Unión – Guelleycancha que más se repiten son las de desprendimiento de agregados con un 44.94%, seguido de la falla piel de cocodrilo con un 16.21%, en un nivel menor se tiene a la falla ahuellamiento con un 11.54%.
- 3.- El PCI del pavimento para conocer el estado de transitabilidad de la carretera La Unión – Guelleycancha es de 66.67 lo cual lo hace ser bueno.
- 4.- El plan adecuado según resultado del PCI para el mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha es la corrección de las fallas de mayor envergadura y hacer el mantenimiento periódico adecuado para mantener las mejoras.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las autoridades de la provincia de Dos de Mayo invertir en un mantenimiento según los resultados obtenidos de las carreteras para evitar fallas de severidad alta y que sea necesario intervenciones mayores según los tramos que necesitan la atención inmediata.
- Se recomienda a las instituciones gubernamentales hacer evaluaciones periódicas con el fin de conocer el estado de las carreteras de la zona, porque si una de ellas se deteriora demasiado puede afectar la vida de los poblados que conecta ya que la falla con mayor porcentaje es el desprendimiento de agregados.
- Se recomienda a futuros investigadores aplicar este método en otras carreteras para tener un análisis más amplio del estado de las carreteras del Perú, el PCI general de las carreteras para determinar en qué clasificación se encuentra.
- Se recomienda a futuros investigadores generar un manual de corrección de fallas con el fin de poder darle una guía rápida a las instituciones para saber cómo mejorar el estado de las carreteras y realizar el mantenimiento periódico y/o rutinario para dotarle de una adecuada transitabilidad a la carretera.

REFERENCIAS

ABED, Muataz. Development of regression models for predicting pavement condition index from the international roughness index. *University of Baghdad Engineering Journal [En línea]*. 2020, n.o. 12. [Fecha de consulta 05 de Junio de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/347287696_Development_of_Regression_Models_for_Predicting_Pavement_Condition_Index_from_the_International_Roughness_Index, págs. 81-94. ISSN: 4456-6674.

ACUÑA, Yeyson y HUARANGA, Edwin. Evaluación superficial aplicando el método PCI del pavimento rígido en la Av. Independencia, Huaraz, Ancash – 2021. Huaraz : Universidad cesar Vallejo, 2021.

ADLY, Emil. Rehabilitation Planning for Flexible Pavement using Rebound Deflection Method and PCI Method on Triwidadi Road of Yogyakarta. *International Journal of Integrated Engineering [En línea]*. 2019, n.o 9. [Fecha de consulta: 05 Junio de 2022]. Disponible en: <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/ijie/article/view/5451>. ISSN: 2229-838X.

ANSARI, Mohd; KAMBEKAR, A. Development of probabilistic methodology for evaluating pavement condition index for flexible pavement. *Urbanization Challenges in Emerging Economies [En línea]*. 2017, n.o. 12. [Fecha de consulta: 05 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://sci-hubtw.hkvisa.net/10.1061/9780784482025>, págs. 417-427. ISBN: 978-0-7844-8202-5.

BAQUE, Byron. Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. *Dominio de las Ciencias [En línea]*. 2020, n.o. 2. [Fecha de consulta 03 Junio de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7398457>. ISSN: 2477-8818.

BOBADILLA, María: VÁSQUEZ, Sandra. Evaluación del pavimento rígido utilizando el método PCI en la avenida San Ignacio y jirón Comercio, San Ignacio, Cajamarca, 2021. Tesis (Titulación de ingeniería). Cajamarca : Universidad Cesar Vallejo, 2021.

BRAVO, Miguel. Evaluación superficial de pavimentos asfálticos mediante las metodologías del MTC Perú y PCI. Tesis (Titulación en ingeniería). Lima : Universidad Ricardo Palma, 2020.

CAMPOS, Ricardo. *Evaluación superficial aplicando metodología PCI del pavimento flexible de la carretera Bagua-Alenya, provincia Bagua, Amazonas 2018. Tesis (Titulación de ingeniería)*. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2018.

CANCHACO, Ely. Evaluación de fallas en pavimento flexible, aplicando la metodología pci y estudio de regularidad superficial, carretera Platería–Acora,

Puno, 2021. Tesis (Titulación de ingeniería). Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.

CANTUARIAS, Luis y WATANABE, Jorge. *Aplicación del método PCI para la evaluación superficial del pavimento flexible de la Avenida Camino Real de la urbanización La Rinconada del distrito de Trujillo. Tesis (Titulación en ingeniería).* Ingeniería Civil, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego, 2017.

CENTENO, Meche. Evaluación geológica y geotécnica con emulsión química, para el mejoramiento y conservación vial del corredor vial, Juliaca-desvío Putina, (tramo I PE-34H). Tesis (Titulación en ingeniería). Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2021.

CHILUKWA, Nathan y LUNGU, Richart. Determination of Layers Responsible for Rutting Failure in a Pavement Structure. *Infrastructures [En línea].* 2019, n.o 5. [Fecha de consulta: 5 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2412-3811/4/2/29>. ISSN: 2412-3811.

CHOQUE, Juan. Estudio comparativo del método PCI y el manual de conservación vial MTC en la evaluación superficial de pavimento flexible, Tramo Emp.Pe-3s - Atuncolla, 2017. Tesis (Titulación en ingeniería). Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2019.

FERNÁNDEZ, Mayle. Determinación del comportamiento estructural del pavimento flexible de la carretera Cajamarca-Celendín-Balsas, tramo Chaquilpampa-Santa Rosa de Chaquil, mediante el análisis deflectométrico. Tesis (Titulación de ingeniería). Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca, 2020.

GALLARDO, E. Metodología de la investigación [en línea]. 1a ed. Huancayo : Universidad continental, 2017.

GARCIA SUASNABAR, R. "Evaluación del Pavimento Flexible de la av. Leoncio Prado tramo entre la calle Real y la av. Huancavelica, distrito de Chilca de Huancayo en el año 2016". Universidad Peruana Los Andes. Huancayo 2017.

GONZALEZ, Luis. Condición superficial de la av. Interoceánica y jr. Florida, ciudad de Huaraz, empleando las metodologías del MTC y PCI, con fines de mantenimiento, año 2019. Tesis (Titulación en ingeniería). Huaraz : Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2021.

GUEVARA, G, Verdesotom, A y Castro, N. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación-acción). *Científica Mundo de la investigación y el conocimiento [en línea].* 2020, n.o 3. [Fecha de consulta: 15 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7591592.pdf>. ISSN: 2588-073X.

GUPTA, Pardeep Kumar; ATRI, Parveen. Pavement Surface Distress Evaluation Using Pci. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology [En línea].* 2018, n.o. 3. [Fecha de consulta: 05 de Junio de 2022].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/325949126_Pavement_Surface_Distress_Evaluation_Using_PCI, págs. 3350-3354. ISSN: 2321-8863.

HERNÁNDEZ, R y MENDOZA, C. 2018 [Revisado 2022]. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* México : McGrawHill, 2018 [Revisado 2022].

HAFIZYAR, Rustam; MOSABERPAHAH, Mohammad Ali. Evaluation of flexible road pavement condition index and life cycle cost analysis of pavement maintenance: A case study in Kabul Afghanistan. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 2018, vol. 9, no 8, p. 1909-1919.

IMAM, Rana. Predicting pavement condition index from international roughness index using gene expression programming. *Innovative Infrastructure Solutions. [En línea]*. 2021, n.o. 139. [Fecha de consulta: 05 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41062-021-00504-1>, págs. 1-12. ISSN: 1879-6698.

LLOPIS, David. Influence of pavement structure, traffic, and weather on urban flexible pavement deterioration. *Sustainability [En línea]*. 2020. n.o. 22. [Fecha de consulta: 10 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9717>, pág. 9717. ISSN: 1124-2366.

MEDINA, Robert. Evaluación del pavimento flexible por el método Pci y Vizir, tramo Rejopampa – Chaupelanche, distrito de Chota, Cajamarca-2018. Tesis (Titulación de pregrado). Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2018.

MERZA, Taghreed; AL-JUMAILI, Mohammed. A Review of Studying the Relationship of Traffic Stream Characteristics and Noise Intensity with Flexible Pavement Surface Condition. En *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2022. p. 012086.

NAUTIYAL, Akhilesh; SHARMA, Sunil. Methods and factors of prioritizing roads for maintenance: a review for sustainable flexible pavement maintenance program. *Innovative Infrastructure Solutions*, 2022, vol. 7, no 3, p. 1-15.

OSORIO, Alelí. Calibration and validation of condition indicator for managing urban pavement networks. *Transportation Research Record*, 2018, vol. 2455, no 1, p. 28-36.

PANDURO, Cristhian. Evaluación superficial del pavimento en la Av. Sebastián Lorente, Cercado de Lima, Lima, mediante el método de índice de condición de pavimento (PCI). Tesis (Titulación en ingeniería). Lima : Universidad Tecnológica del Perú, 2020.

PAUCAR, Elvis. Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e índice de condición

del pavimento para el mantenimiento vial, caso de la Av. Floral y Jr. Carabaya, Puno. Tesis (Titulación). Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2019.

QUISPE, Jhan y VARGAS, Yerson. Diseño de pavimento flexible tramo puente Santo Toribio - Centro Poblado Miraflores, Independencia -Huaraz-Ancash, 2019. Tesis (Titulación de ingeniería). Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2020.

RÍOS, Norma, BACCA, Bladimir y CAICEDO, Eduardo. Revisión de métodos para la clasificación de fallas superficiales en pavimentos flexibles. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina [en línea]*. 2020, n.o 2 [Fecha de consulta: 29 de Mayo de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702020000200109.

SAGÁSTEGUI, José, RIOJA, Luisiana, SILVERA, Manuel, REYES, Jose. Pavement management system to improve local road administration using PCI, IRI and PSI for pavement failures identification. En *2020 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONITI)*. IEEE, 2020. p. 1-6.

SALAZAR, Anghelo. Evaluación de las patologías del pavimento flexible aplicando el método PCI, para mejorar la transitabilidad de la carretera Pomalca-Tumán. Tesis (Titulación de ingeniería). Chiclayo : Universidad Cesar Vallejo, 2019.

SARAVIA, Wilber. Evaluación de fallas superficiales del pavimento flexible por el método PCI y empleo del Dron, Carretera Covadonga – Mollepata, Ayacucho 2021. Tesis (Titulación de ingeniería). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.

SINGH, Satya Pal. ANALYSIS AND EVALUATION OF FLEXIBLE PAVEMENT DEFECTS. *Indian Journal of Scientific Research*, 2021, vol. 12, no 1, p. 96-106.

TELLO, Lizette, y otros. Evaluación de daños en pavimento flexible usando fotogrametría terrestre y redes neuronales. *TecnoLógicas [En línea]*. 2021, n.o. 50. [Fecha de consulta: 05 de Junio de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992021000100059. ISSN: 2256-5337.

TINEO, Ivellise. Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos pci y vizir para proponer alternativas de mantenimiento–av. canto grande. Tesis (Titulación en ingeniería). Lima : Universidad Ricardo Palma, 2019.

TOLEDO, Daniel y LLAIQUI, Elifelet. Evaluación superficial del pavimento flexible aplicando el método PCI y propuesta de mejoramiento de la infraestructura vial en la av. Industrial, en el tramo de la av. Gustavo Pinto y av. Jorge Basadre Grohmann – Tacna, 2019. Tesis (Titulación). Tacna : Universidad Privada de Tacna, 2020.

VASQUES, Luis Ricardo. *Pavement condition index (pci) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras [En línea]*. Bogotá : Ingepav, 2022. [Fecha de consulta: 05 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>.

WANG, Hao, y otros. Multi-wheel gear loading effect on load-induced failure potential of airfield flexible pavement. *International Journal of Pavement Engineering [En línea]*. s.l. : 2020, n.o 6 [Fecha de consulta: 5 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/10298436.2018.1511783?scroll=top&needAccess=true>. ISSN: 1029-8436.

ZEVALLOS, Rafael. Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017. Tesis. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2018.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.

| VARIABLES DE ESTUDIO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---|---|---|-----------------------------|---|--------------------|
| <p>Variable N° 01: Fallas superficiales del pavimento flexible según método PCI.</p> | <p>La metodología del PCI indica el estado actual de un pavimento con un índice que va desde (0) para pavimentos que se encuentran en mal estado y (100) para pavimentos que se encuentran en estado óptimo (Vasques,2002,p.2).</p> | <p>Identificación de las fallas superficiales presentes en el pavimento flexible y grado de clasificación para determinar el estado actual del pavimento.</p> | Tipos de Fallas | <p>-Piel de cocodrilo, deflexión de grietas, huecos, desprendimiento de agregados.</p> | Intervalo |
| | | | Grados de clasificación PCI | <p>Excelente: 86-100 Muy bueno: 71-85 Bueno: 56-70 Regular: 41-55 Malo: 26-40 Muy malo: 11-25 Fallado: 0 - 10</p> | |

| | | | | | |
|--|---|--|---------------------------|---|------------------|
| <p>Variable N° 02: Mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha, Huánuco 2022.</p> | <p>Mejoramiento o ampliación de las características técnicas de la calzada cambiando ejes horizontales y/o verticales, modificando las características del pavimento a partir del diseño original del inicio de la calzada (Centeno, 2021).</p> | <p>Construcción de actividades para dotar a una carretera existente, en bueno, regular o mal estado, de condiciones óptimas que disponía antes de su intervención, para mejorar su capacidad de transitabilidad (Chura, 2014).</p> | <p>Mantenimiento Vial</p> | <p>-Sello superficial -Parcheo. -Sellado de grietas longitudinales Y transversales. -Cambio de carpeta asfáltica. -Recapeo.</p> | <p>Intervalo</p> |
|--|---|--|---------------------------|---|------------------|

Fuente: Propia Elaboración.

Anexo 2. Matriz de consistencia

| TÍTULO | PROBLEMA | OBJETIVOS | VARIABLES | DIMENSIONES E INDICADORES | METODOLOGÍA |
|---|---|---|---|--|--|
| EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO MÉTODO PCI PARA MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA LA UNIÓN- GUELLEYCANCHA, HUÁNUCO 2022. | General | General | Variable N° 01 | Dimensión: -Tipos falla. -Grados de clasificación PCI. Indicadores: -Piel de cocodrilo, deflexión de grietas, huecos, desprendimiento de agregados. -Excelente: 86-100 Muy bueno: 71-85 Bueno: 56-70 Regular: 41-55 Malo: 26-40 Muy malo: 11-25 Fallado: 0 – 10 | Tipo de investigación: Aplicada. Diseño de investigación: No experimental |
| | ¿Cuál es el estado de las fallas superficiales del pavimento flexible al aplicar el método PCI para mejoramiento de la carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022? | Evaluar las fallas superficiales del pavimento flexible aplicando el método PCI para mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha, Huánuco 2022. | Fallas superficiales del pavimento flexible según método PCI. | | POBLACION Y MUESTRA |
| | Específicos | Específicos | Variable N° 02 | | Dimensión: |

| | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|
| | <p>a) ¿Cuál es la característica superficial actual del pavimento de la carretera La Unión – Guelleycancha?</p> <p>b) Como se encuentra el estado de transitabilidad de la carretera La Unión – Guelleycancha?</p> <p>c) Cual será las alternativas apropiadas para el mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha?</p> | <p>a) Diagnosticar las fallas superficiales del pavimento flexible según PCI en la carretera La Unión – Guelleycancha?</p> <p>b) Calcular el PCI del pavimento para conocer el estado de transitabilidad de la carretera La Unión – Guelleycancha?</p> <p>c) Establecer el plan adecuado según resultado del PCI para el mejoramiento de la carretera La Unión – Guelleycancha?</p> | <p>Mejoramiento de la carretera La Unión– Guelleycancha, Huánuco 2022.</p> | <p>Mantenimiento según PCI.</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sello superficial -Parcheo. -Sellado de grietas longitudinales Y transversales. -Cambio de carpeta asfáltica. -Recapeo. | <p>Guelleycancha, progresiva km 0+000 hasta km 7+500.</p> <p>Muestra:</p> <p>Para esta investigación se tomó como muestra 1+472 km de la carretera tramo la unión – Guelleycancha (km 2+000 hasta km 3+472).</p> |
|--|---|---|--|---|---|

Fuente: Propia Elaboración.

Instrumento: Ficha de registro de datos para carreteras con pavimento flexible.

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---|---------------------|-----------|---------|-------|---------|---------|---------|------|---------|----------|--------|---------|--------------------------|--|--|--|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FORMATO DE EVALUACION DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI) EN CAMPO PARA VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parcheo: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: MI | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL VD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cantidad de valores a deducir > 2 : [q] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Deducido Max. : [HDVi] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cantidad max. De valores a deducir : [mi] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max. VDC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE INDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 - 85</td> <td>Exelente</td> </tr> <tr> <td>85 - 70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70 - 55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55 - 40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40 - 25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25 - 10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10 - 0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table> | | CLASIFICACIÓN DE INDICES Y NÚMEROS | | 100 - 85 | Exelente | 85 - 70 | Muy Bueno | 70 - 55 | Bueno | 55 - 40 | Regular | 40 - 25 | Malo | 25 - 10 | Muy Malo | 10 - 0 | Fallado | PCI = 100 - (Máx. - VDC) | | | |
| CLASIFICACIÓN DE INDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 - 85 | Exelente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 - 70 | Muy Bueno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 - 55 | Bueno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 - 40 | Regular | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 - 25 | Malo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 - 10 | Muy Malo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - 0 | Fallado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


Alvaro Brioso Max F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N°189327


Ing. Roberto José Porras Ramos
 CIP. N°107802


ROGELIO CESAR BONIFACIO CUSUMANI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: 272558

Carta de Autorización otorgado por la entidad, para realizar trabajo de investigación en la Carretera La Unión – Guelleycancha, Huánuco 2022.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DOS DE MAYO – HUÁNUCO
Capital del Chinchaysuyo



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

La Unión, 21 de Abril del 2022

CARTA N°060-2022-MPDM-GIEO-KMMP

SEÑOR : JHON KILER ZEVALLOS SOTO
ASUNTO : PERMISO OTORGADO PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN LA CARRETERA LA UNIÓN-GUELLEYCANCHA
REFERENCIA : PROVEIDO N°0172022-JUFRH.MPDM

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente me dirijo a Usted a fin de expresarle mi cordial saludo a la vez, visto el proveido N°0172022-JUFRH.MPDM y el documento solicitado de fecha 08 de abril del 2022, en atención a la misma se le otorga el permiso para realizar trabajo de **Investigación en la Carretera de la Unión –Guelleycancha.**

Es todo cuanto expido lo solicitado a usted, para los fines que estime conveniente.

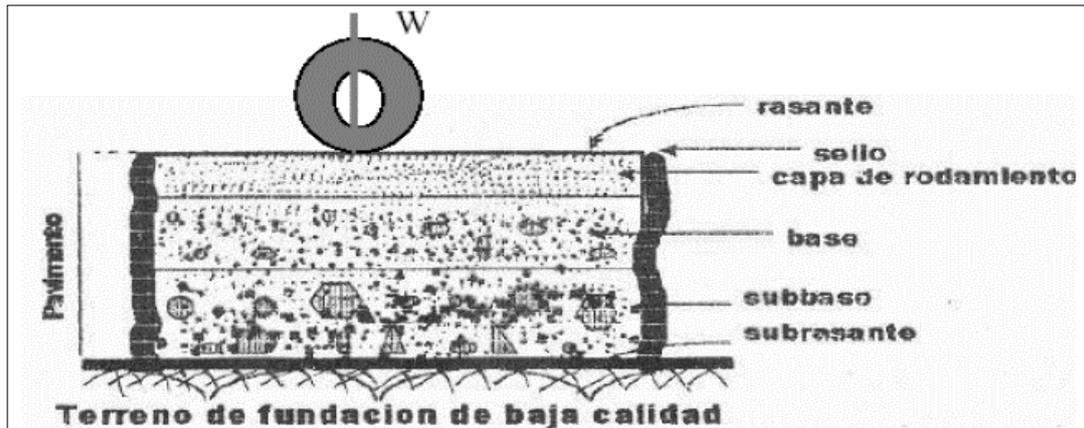
Atentamente,

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE DOS DE MAYO
LA UNIÓN - HUÁNUCO
ING. ISMAEL ARI OJUEQUE
DNI-Nº-09663692
Gerente De Infraestructura, Estudio Y Obras

Jr. Virgen de Lourdes N°221 - Plaza de armas

Correo: muni2demayo@gmail.com

Estructura del pavimento, Longitudes para unidades de muestreo y Escala de Clasificación, respectivamente tal como se muestra a continuación:



Estructura del pavimento flexible.

Fuente: Rodríguez, M.C. & Rodríguez, M. J. (2004).

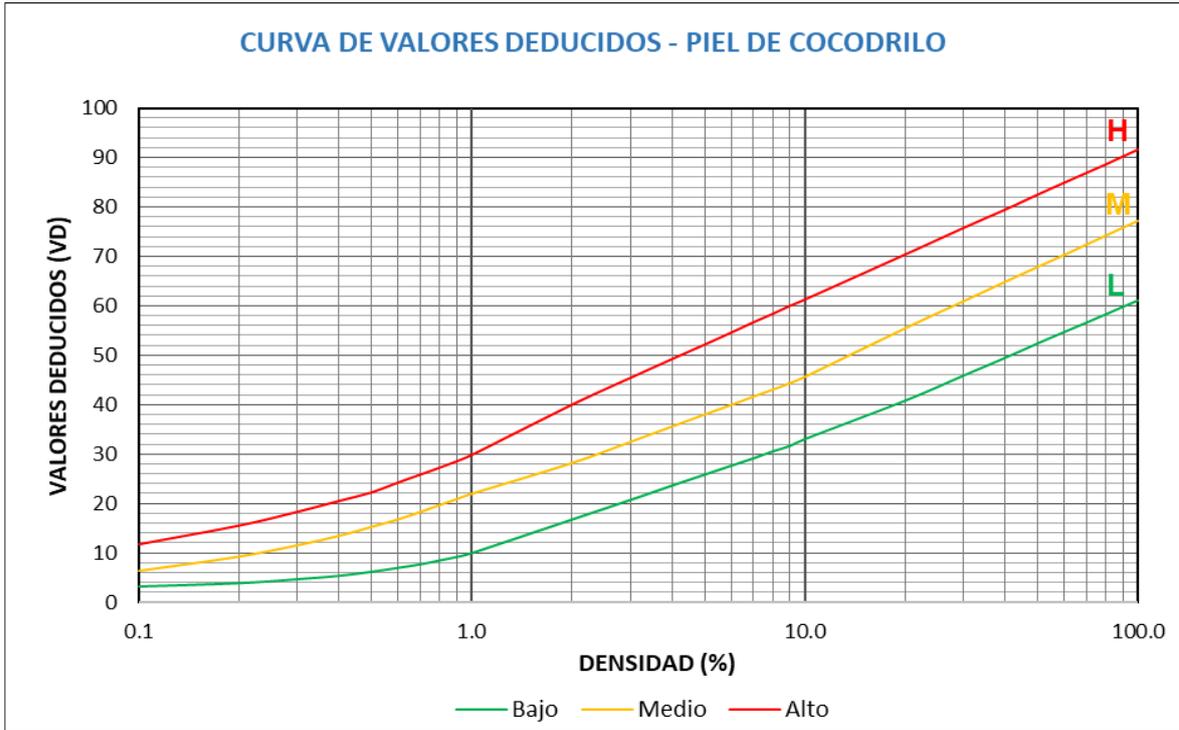
| Rango | Clasificación |
|----------|---------------|
| 100 - 85 | Excelente |
| 85 - 70 | Muy Bueno |
| 70 - 55 | Bueno |
| 55 - 40 | Regular |
| 40 - 25 | Malo |
| 25 - 10 | Muy Malo |
| 10 - 0 | Fallado |

Rangos de clasificación de PCI.

Fuente: Vázquez (2002,p.2).

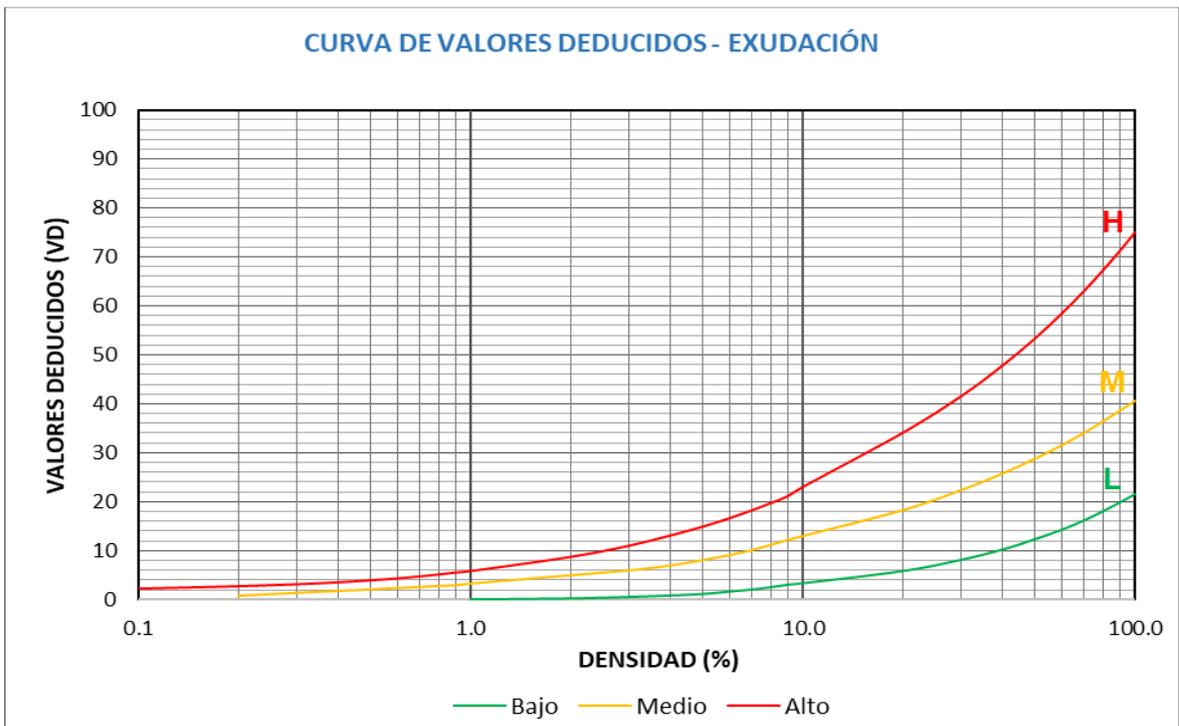
Curvas para calcular los valores deducidos de fallas superficiales, según PCI

1. VDC: Piel de Cocodrilo



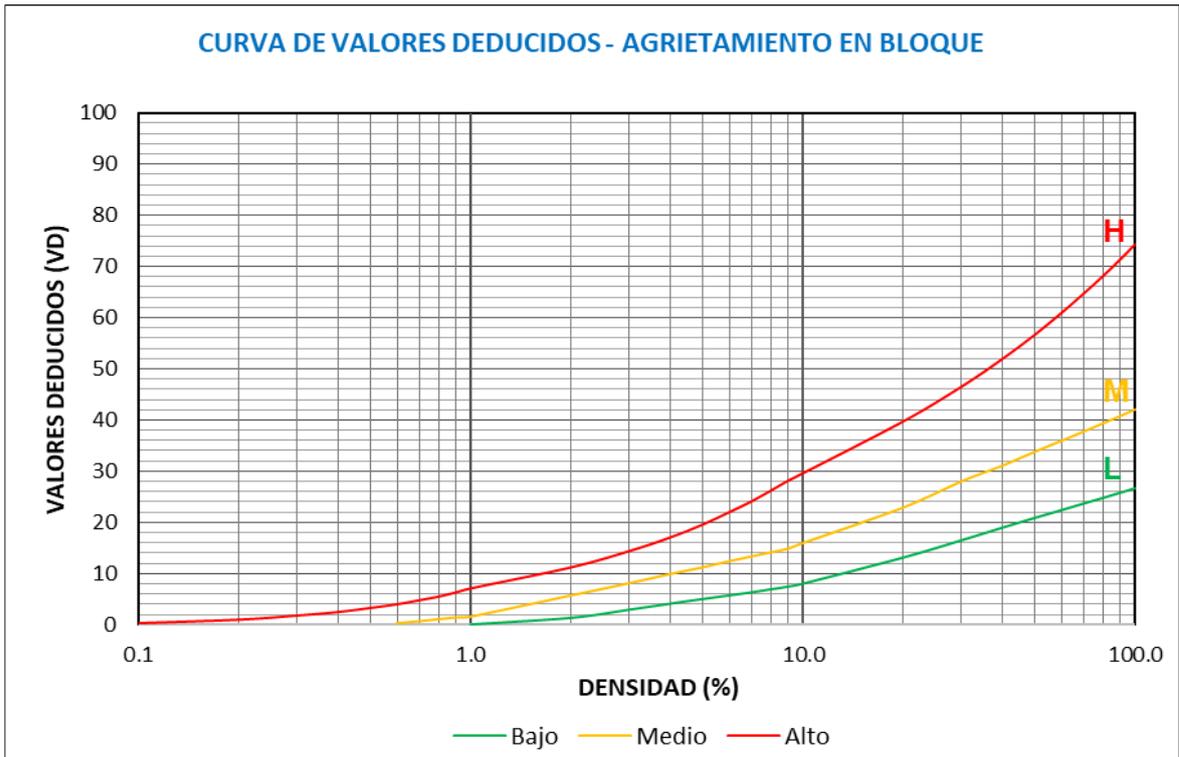
Fuente: Norma ASTM D6433

2. VDC: Exudación



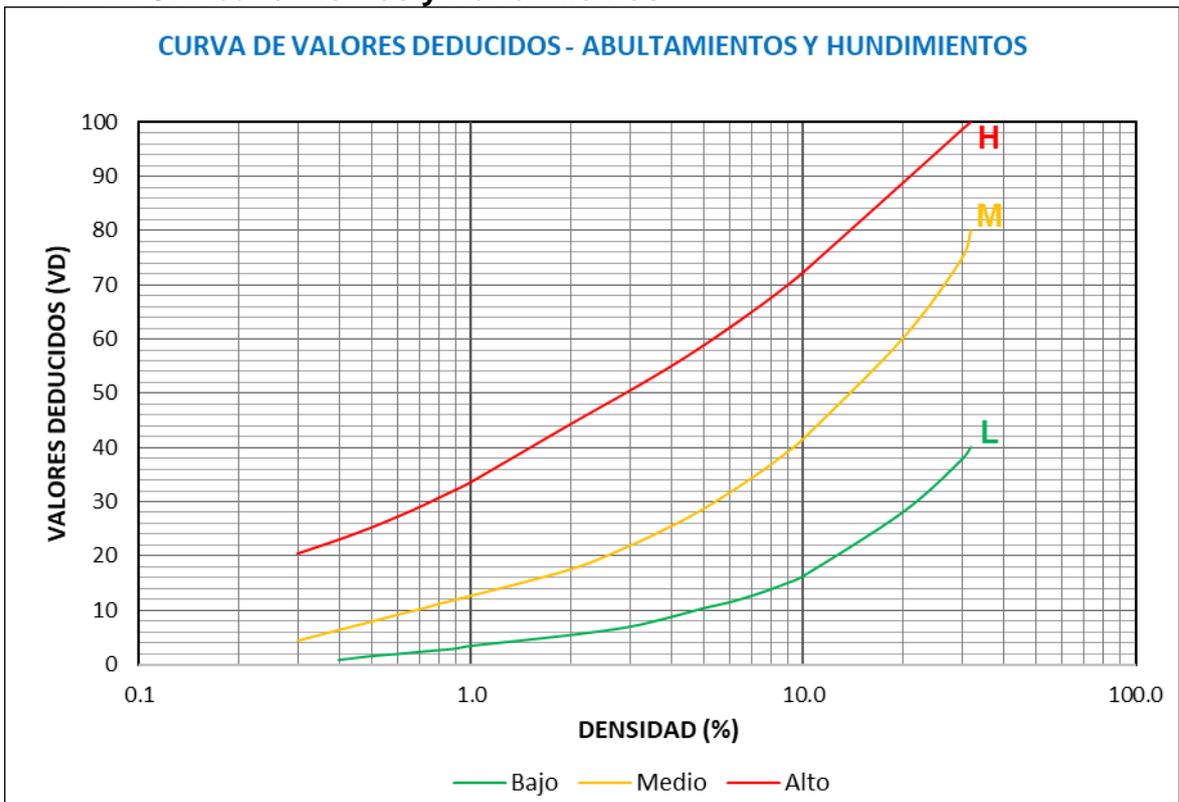
Fuente: Norma ASTM D6433

3. VDC: Agrietamiento en Bloque



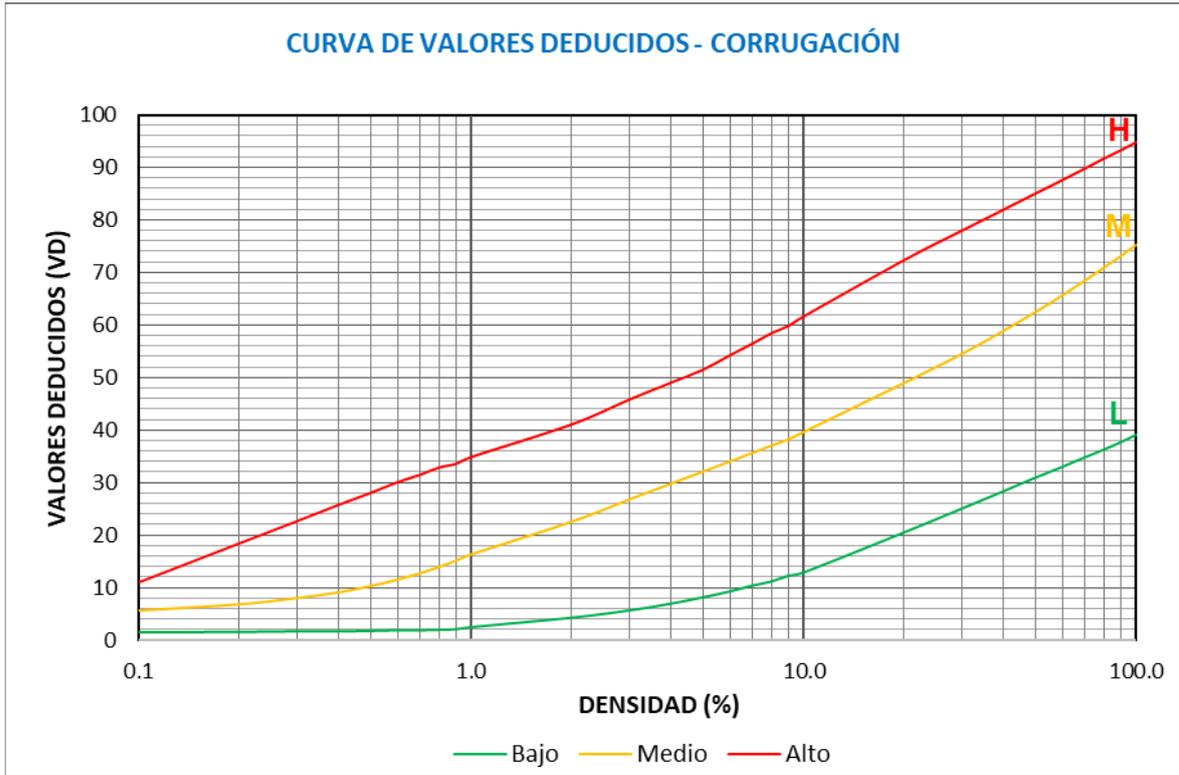
Fuente: Norma ASTM D6433

4. VDC: Abultamientos y Hundimientos



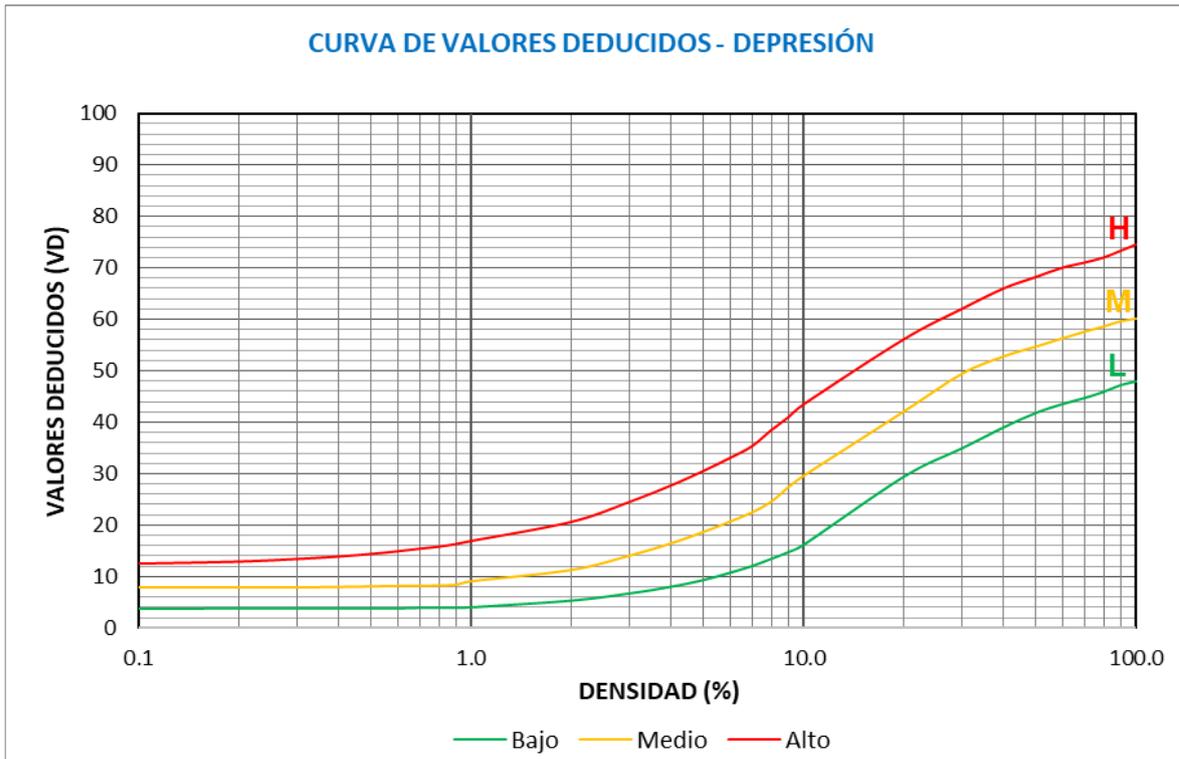
Fuente: Norma ASTM D6433

5. VDC: Corrugación



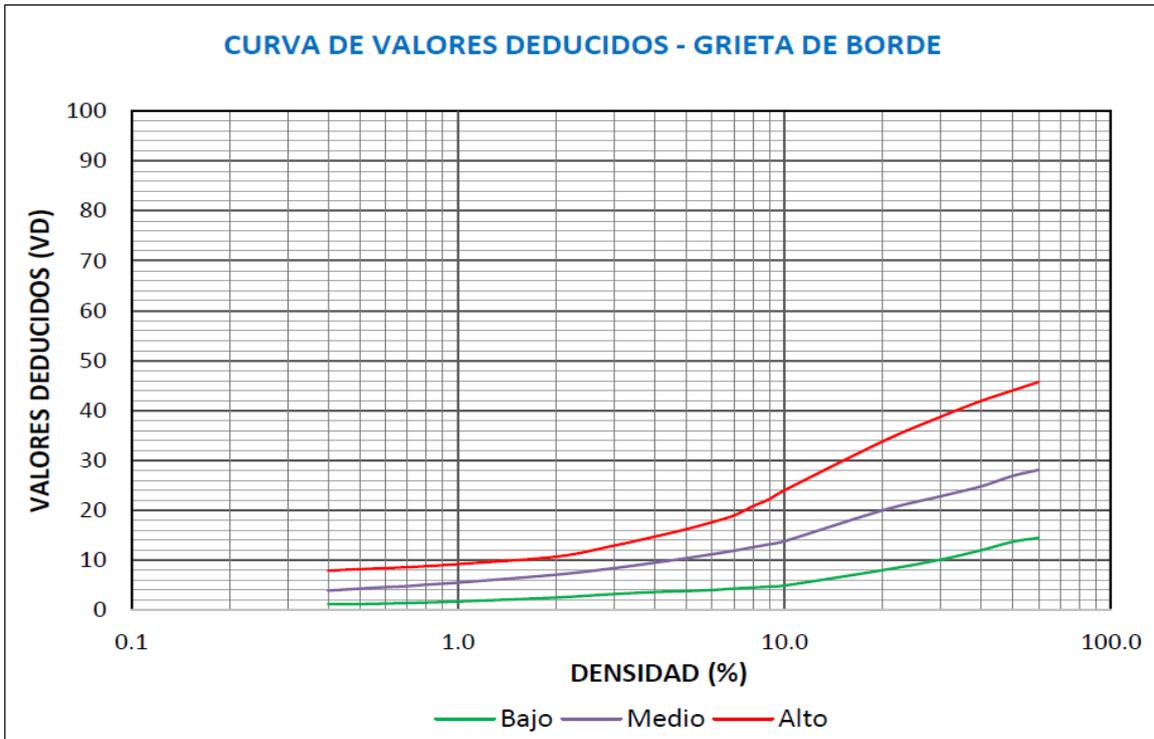
Fuente: Norma ASTM D6433

6. VDC: Depresión



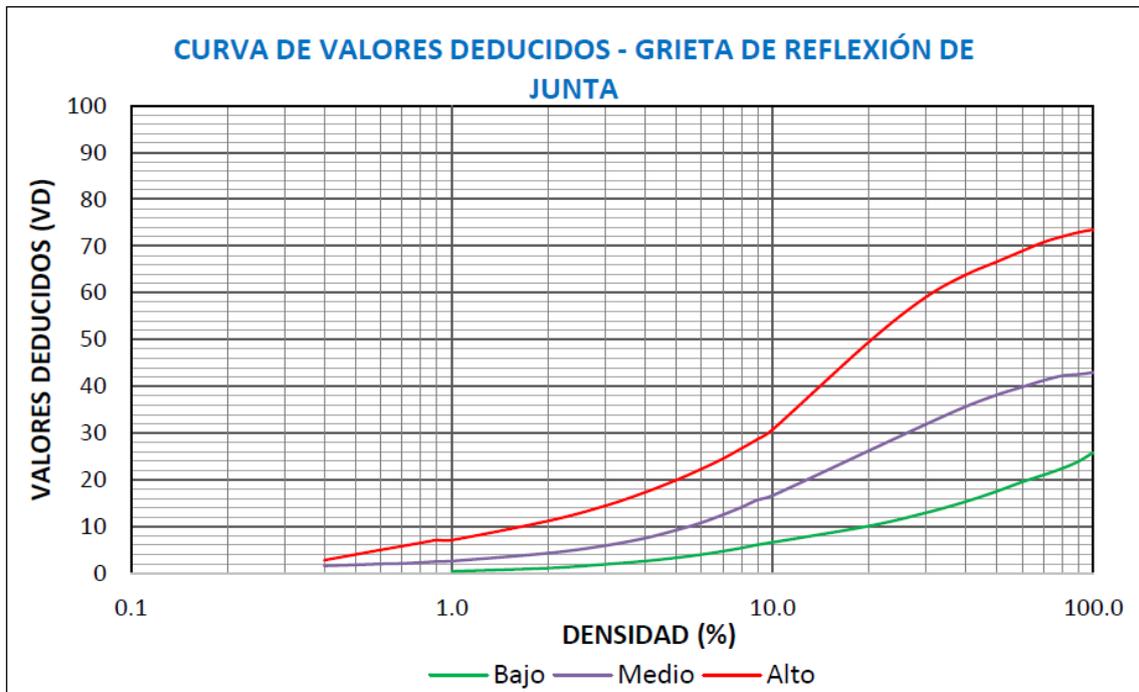
Fuente: Norma ASTM D6433

7. VDC: Grieta de borde



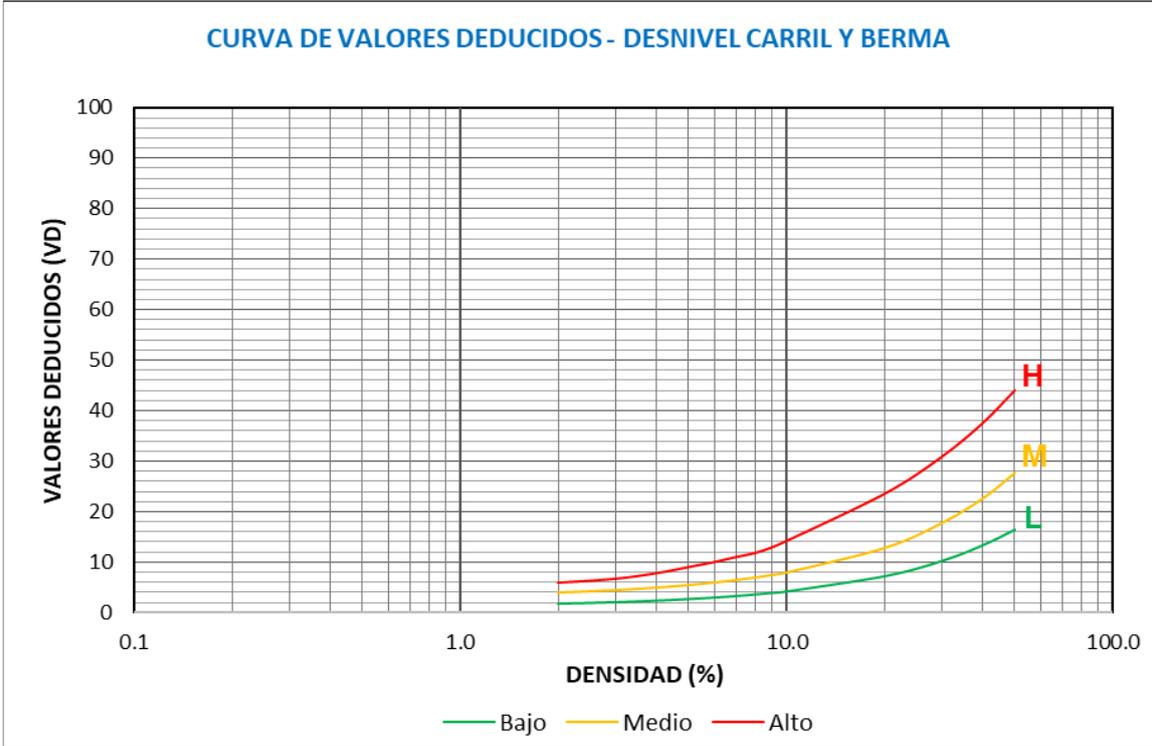
Fuente: Norma ASTM D6433

8. VDC: Grieta de Reflexión de Junta



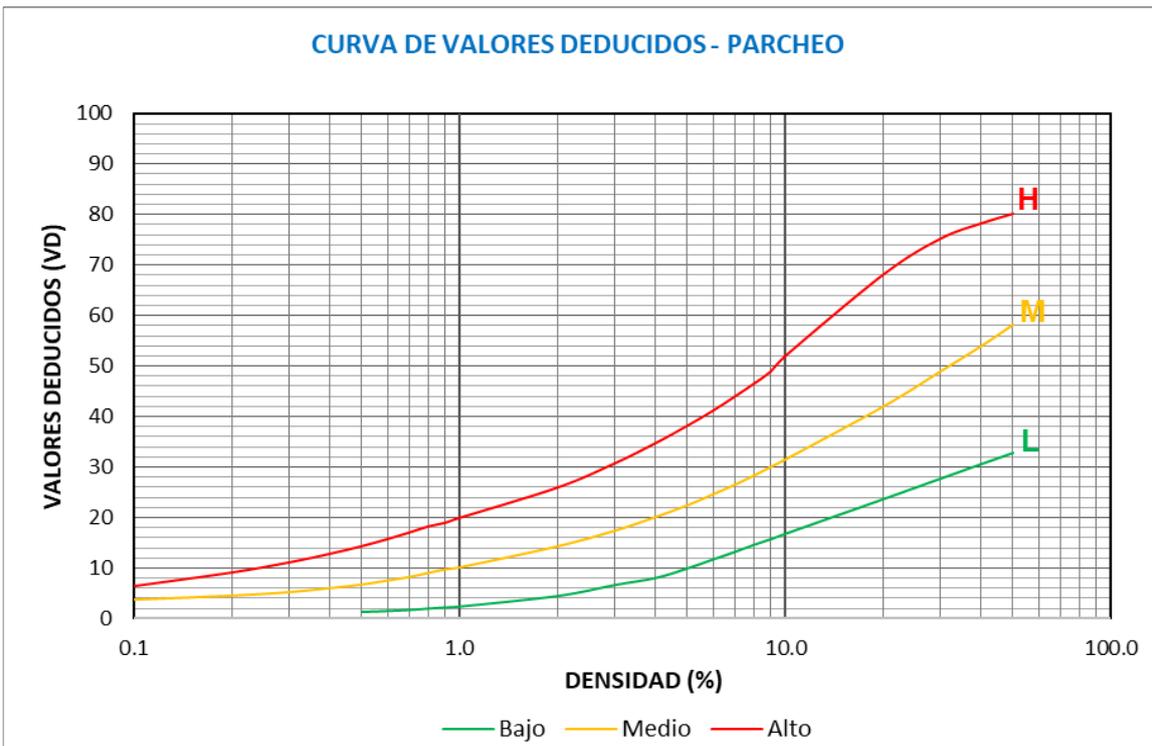
Fuente: Norma ASTM D6433

9. VDC: Desnivel Carril/Berma



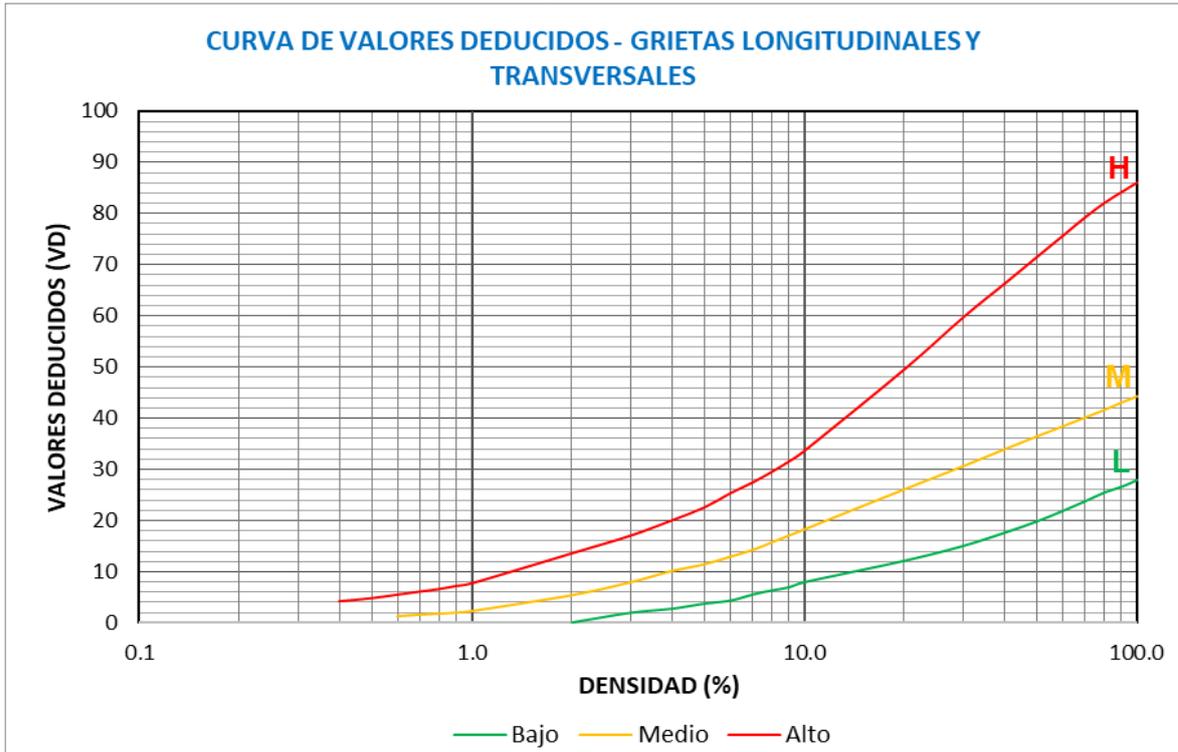
Fuente: Norma ASTM D6433

10. VDC: Parcheo



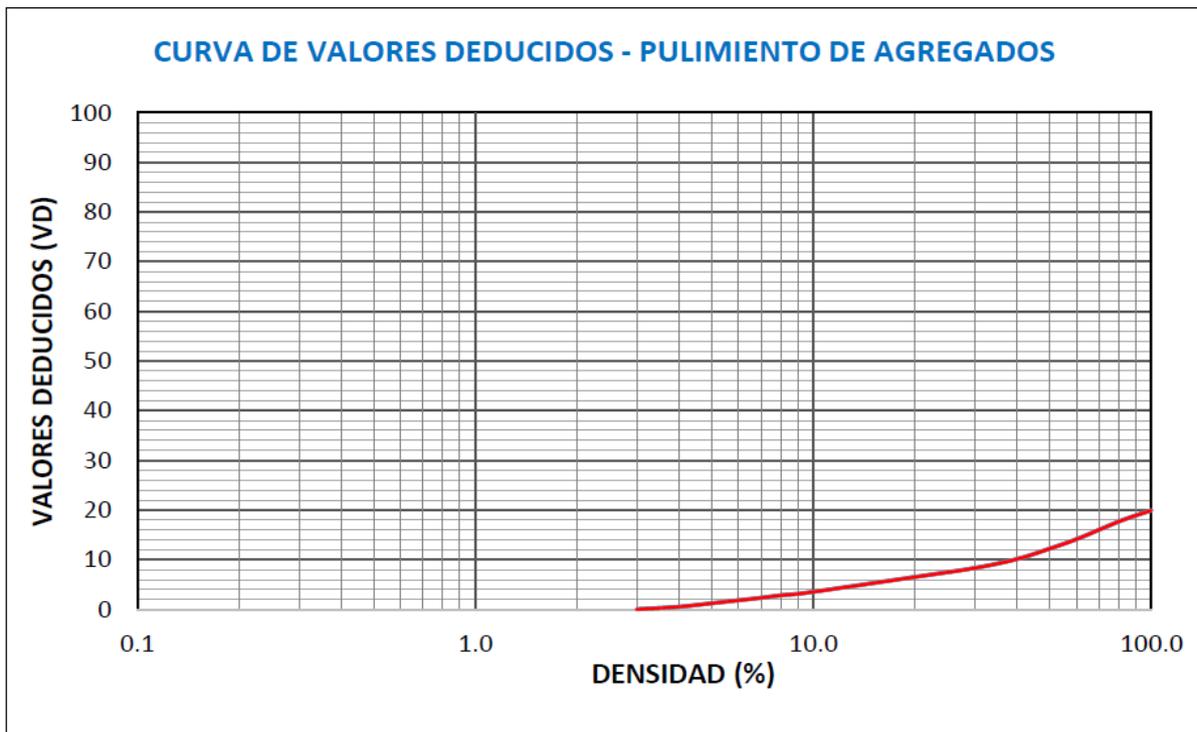
Fuente: Norma ASTM D6433

11. VDC: Grietas Longitudinales y Transversales



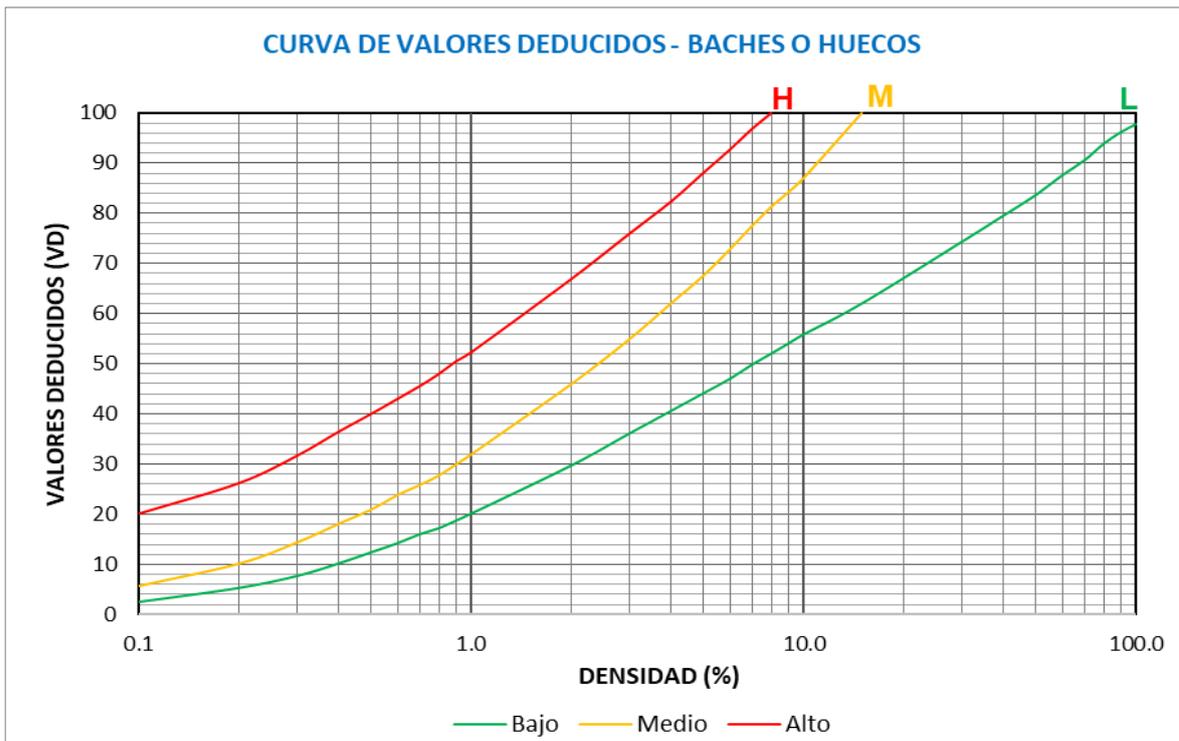
Fuente: Norma ASTM D6433

12. VDC: Pulimento de Agregados



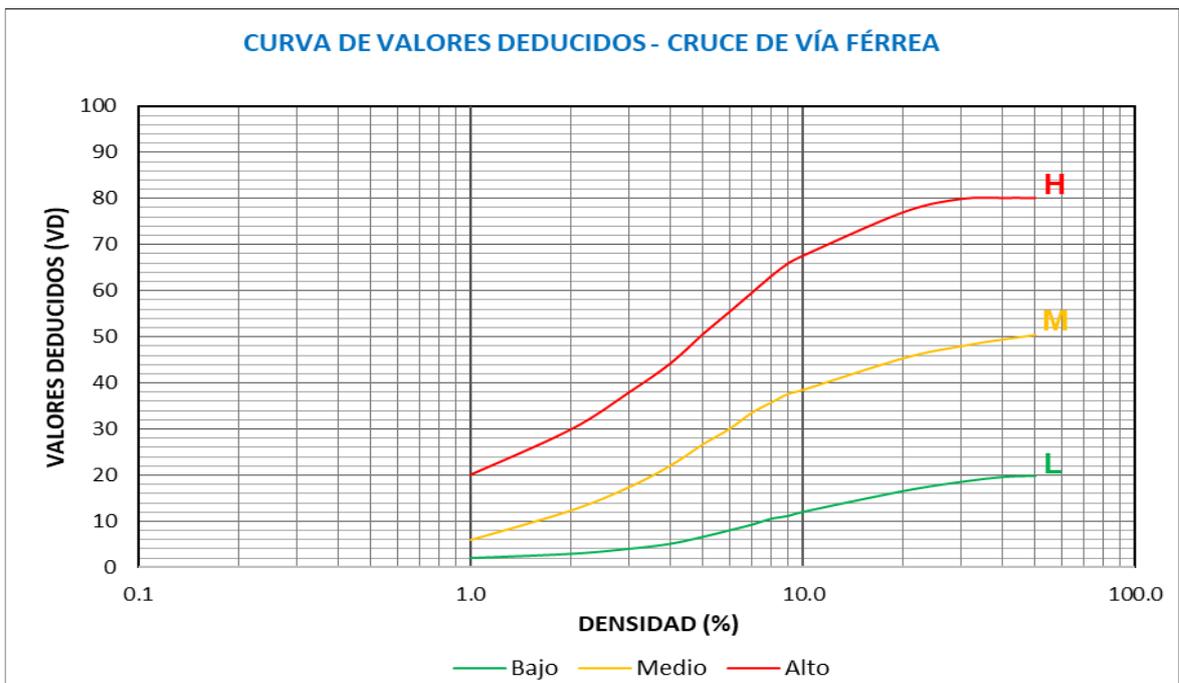
Fuente: Norma ASTM D6433

13. VDC: Huecos



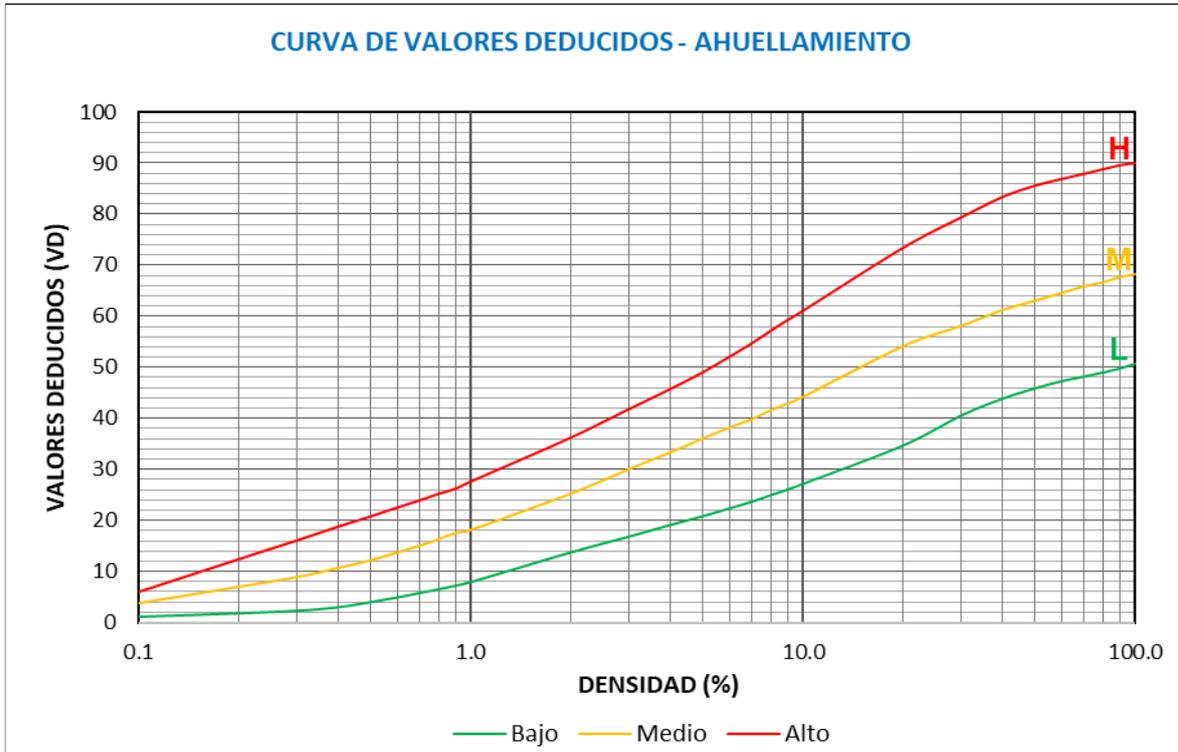
Fuente: Norma ASTM D6433

14. VDC: Cruce de Vía Férrea



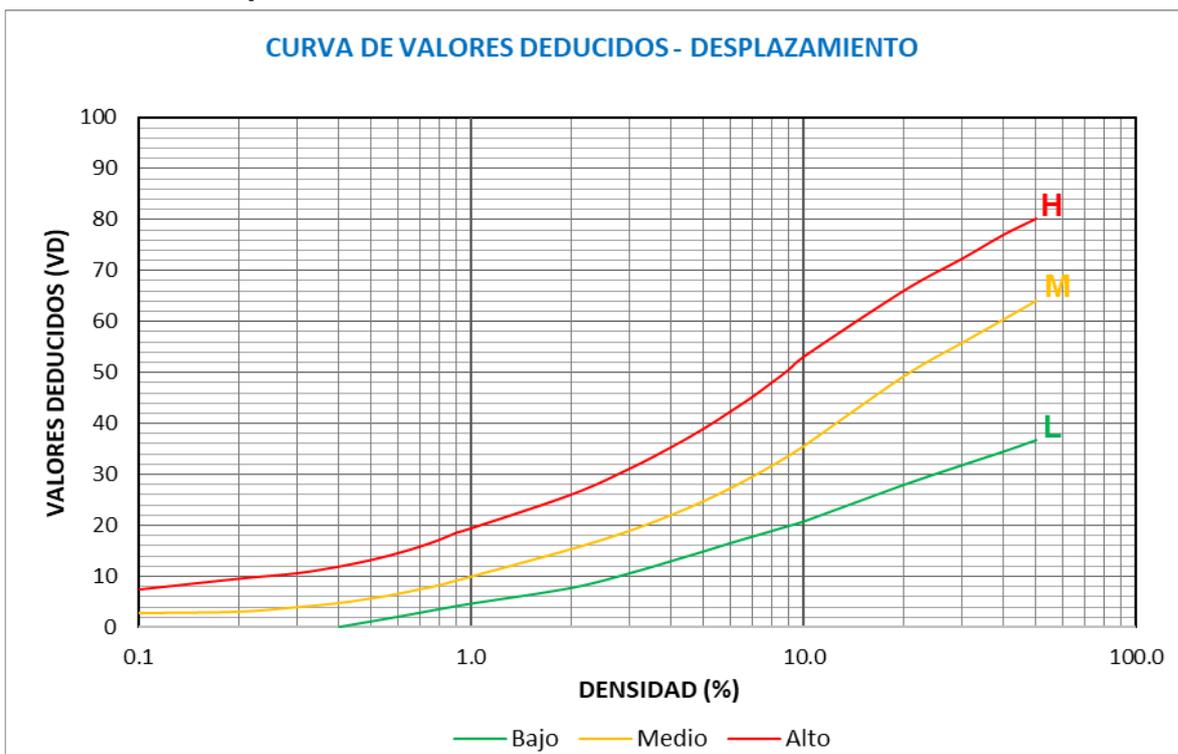
Fuente: Norma ASTM D6433

15.VDC: Ahuellamiento



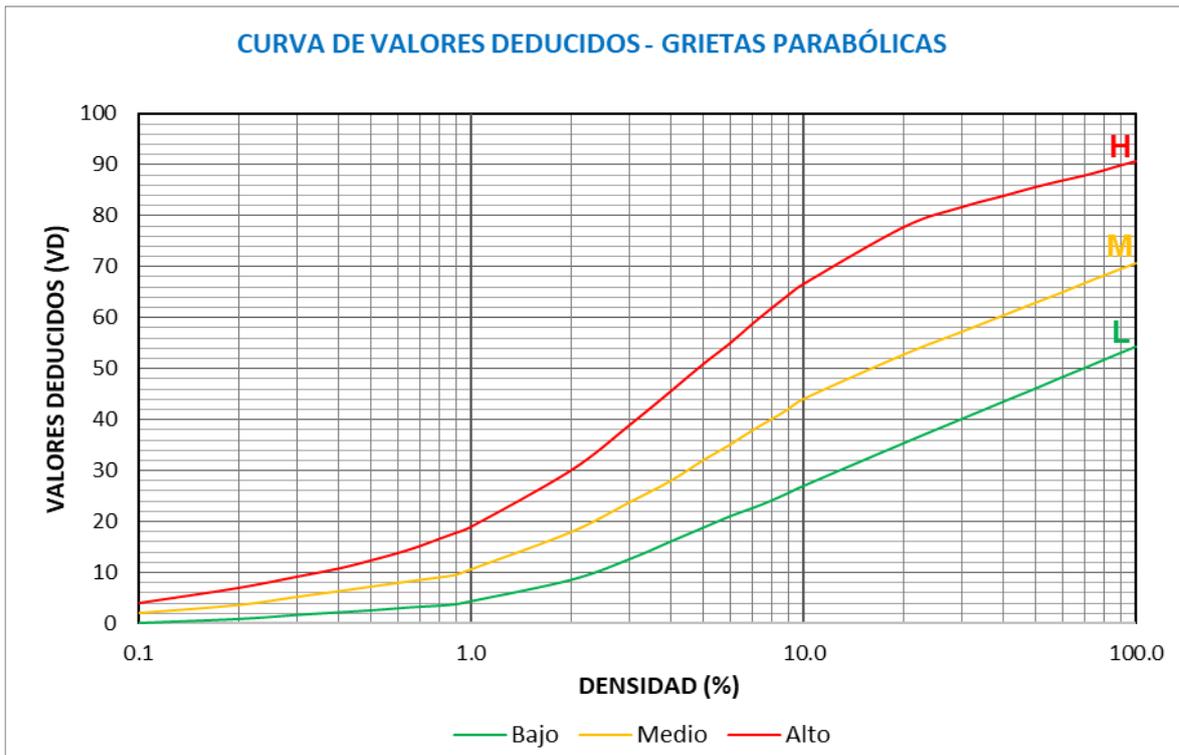
Fuente: Norma ASTM D6433

16.VDC: Desplazamiento



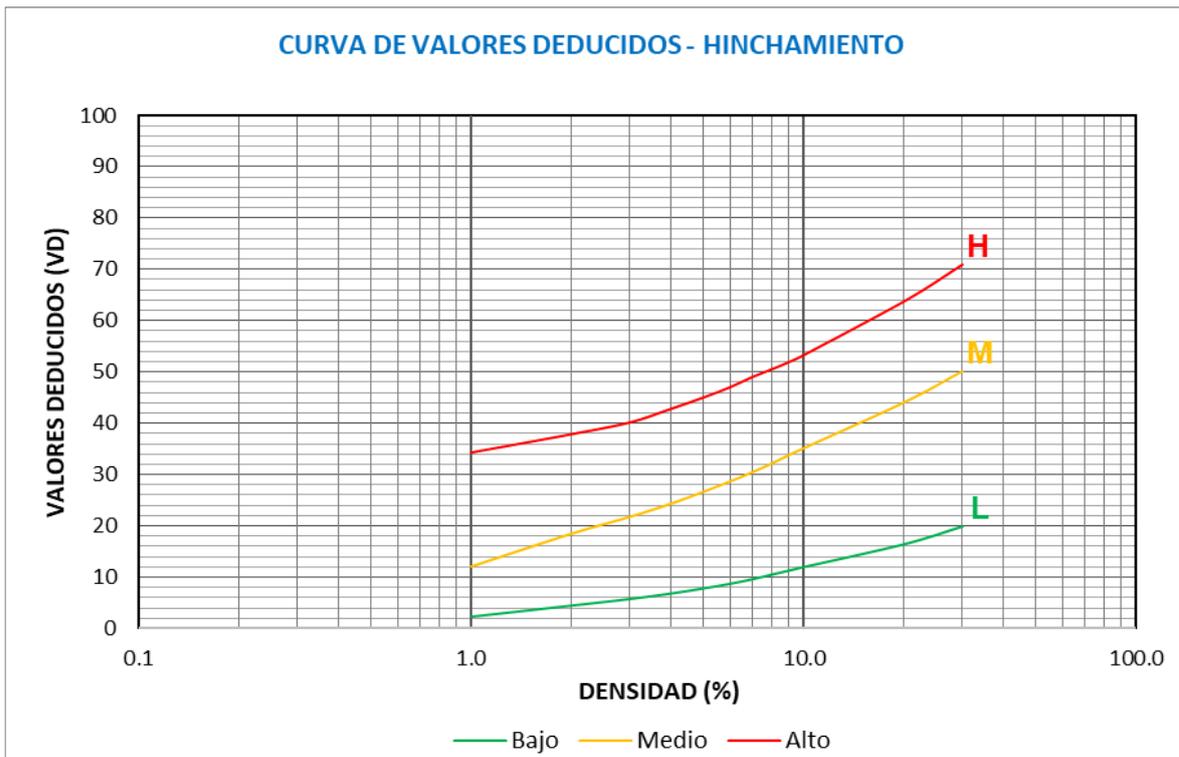
Fuente: Norma ASTM D6433

17.VDC: Grieta Parabólica



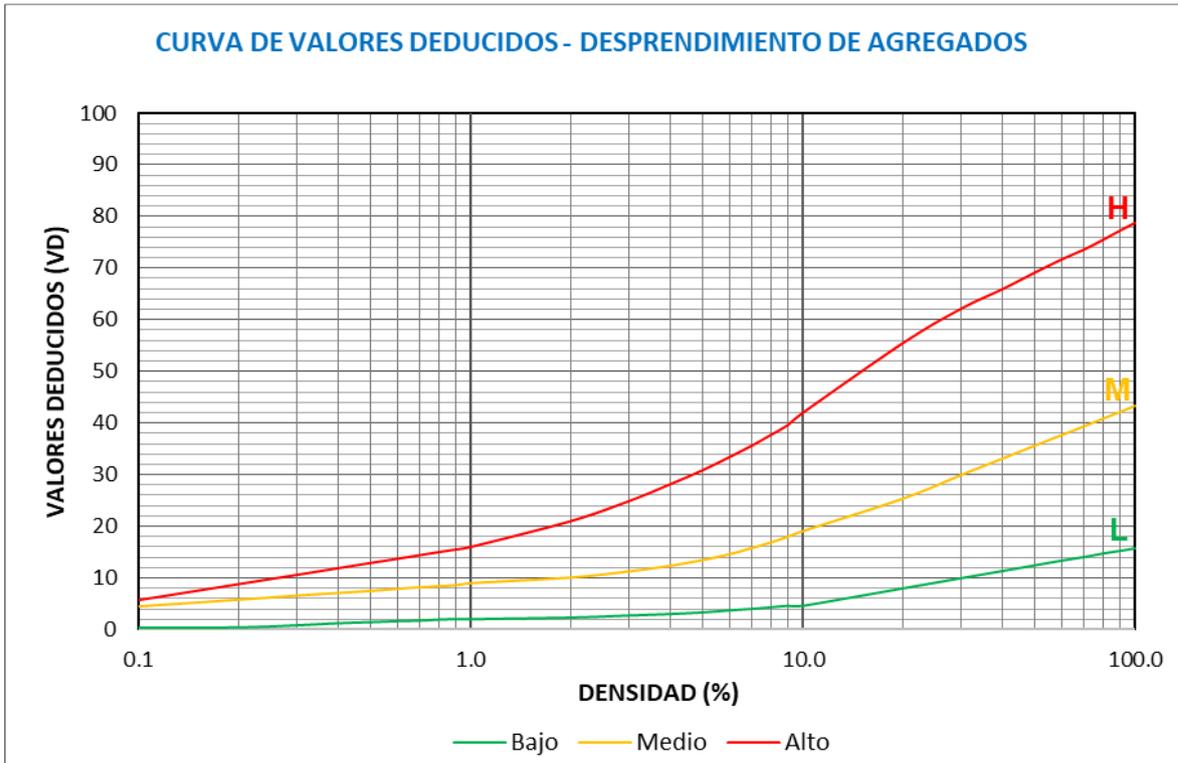
Fuente: Norma ASTM D6433

18.VDC: Hinchamiento



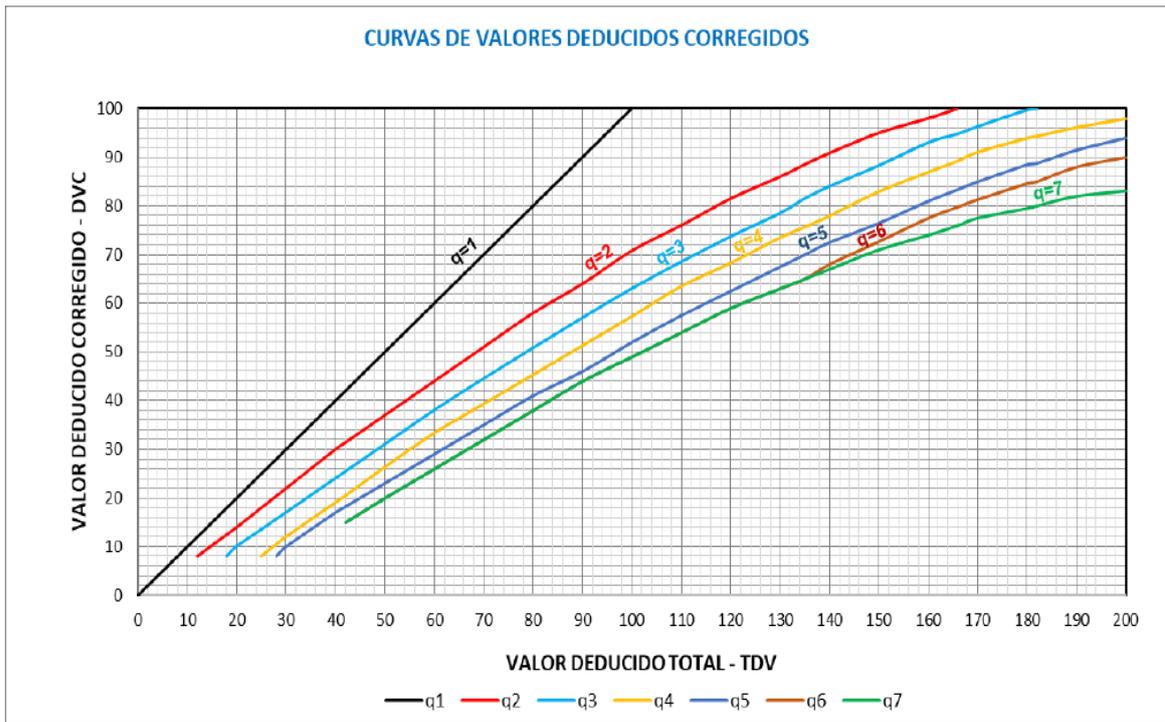
Fuente: Norma ASTM D6433

19. VDC: Desprendimiento de Agregados.



Fuente: Norma ASTM D6433

Curvas para determinar los valores deducidos corregidos de fallas superficiales, según PCI



Fuente: Norma ASTM D6433

Ficha de registro de evaluación de fallas en cada Unidad de muestreo.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-01

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  | | | | | | |
|---|---|---|------------------------------|-------|------|-----------------|-------------|----------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE VIA | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | MU-01 | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 0+000 | Km 0+046 | 5.00 | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 Piel de Cocodrilo: M2 | 11 Parcheo: M2 | | | | | | | |
| 2 Exudacion: M2 | 12 Pulimento de agregados: M2 | | | | | | | |
| 3 Agrietamiento en bloque: M2 | 13 Huecos: UND | | | | | | | |
| 4 Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | | |
| 5 Corrugacion: M2 | 15 Ahuellamiento: M2 | | | | | | | |
| 6 Depresion: M2 | 16 Desplazamiento: M2 | | | | | | | |
| 7 Grieta de Borde: ML | 17 Grieta parabolica: M2 | | | | | | | |
| 8 Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 Hinchamiento: M2 | | | | | | | |
| 9 Desnivel Carril/berma: ML | 19 Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | |
| 10 Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] |
| 1 | H | 12.10 | 4.54 | 4.51 | 5.96 | 27.11 | 11.79 | 61.35 |
| 4 | H | 15.60 | | | | 15.60 | 6.78 | 64.09 |
| 15 | M | 4.20 | | | | 4.20 | 1.83 | 24.05 |
| 19 | H | 8.40 | 6.52 | | | 14.92 | 6.49 | 34.50 |
| TOTAL VD | | | | | | | | 183.99 |
| Cantidad de Valores a Deducir > 2 : [q] | | 4 | | | | | | |
| Valor Deducido Max. : [HDV] | | 64.09 | | | | | | |
| Cantidad max. De Valores a Deducir : [mi] | | 5.00 | | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 64.09 | 61.35 | 34.50 | 24.05 | | 183.99 | 4 | 94.63 |
| 2 | 64.09 | 61.35 | 34.50 | 2.00 | | 161.94 | 3 | 93.58 |
| 3 | 64.09 | 61.35 | 2.00 | 2.00 | | 129.44 | 2 | 85.81 |
| 4 | 64.09 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 70.09 | 1 | 70.99 |
| Max. VDC | | | | | | | | 94.63 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| 85 -100 | Exelente | | | | | | | |
| 70 - 85 | Muy Bueno | | | | | | | |
| 55 - 70 | Bueno | | | | | | | |
| 40 - 55 | Regular | | | | | | | |
| 25 - 40 | Malo | | | | | | | |
| 10 - 25 | Muy Malo | | | | | | | |
| 0 - 10 | Fallado | | | | | | | |
| | | PCI | | = | | 100 - (Máx VDC) | | |
| | | PCI | | = | | 5.37 | | |
| | | CONDICION ACTUAL | | | | FALLADO | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-02

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|---------|---|----------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-02 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+046 | Km 0+092 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] |
| 1 | H | 6.39 | 5.97 | | | 12.36 | 5.37 | 53.11 |
| 1 | M | 0.78 | 0.35 | | | 1.13 | 0.49 | 14.96 |
| 15 | H | 14.70 | | | | 14.70 | 6.39 | 53.12 |
| TOTAL VD | | | | | | | | 121.19 |
| | | [q] >2: | 3 | | | | | |
| | | [HDVi]: | 53.12 | | | | | |
| | | [mi]: | 6.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | | 53.12 | 53.11 | 14.96 | | 121.19 | 3 | 74.17 |
| 2 | | 53.12 | 53.11 | 2.00 | | 108.23 | 2 | 75.34 |
| 3 | | 53.12 | 2.00 | 2.00 | | 57.12 | 1 | 57.21 |
| Max VDC | | | | | | | | 75.34 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | PCI | | = | | 100 - (Máx VDC) |
| | | | | PCI | | = | | 24.66 |
| 25 - 10 | | | | CONDICIÓN ACTUAL | | | | MUY MALO |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-03

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | |
|---|---|-------------------------|----------------|------------------------------|------|---------|---|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-03 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+092 | Km 0+138 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: | M2 | 11 | Parcheo: | M2 | | | |
| 2 | Exudacion: | M2 | 12 | Pulimento de agregados: | M2 | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: | M2 | 13 | Huecos: | UND | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: | M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: | M2 | | | |
| 5 | Corrugacion: | M2 | 15 | Ahuellamiento: | M2 | | | |
| 6 | Depresion: | M2 | 16 | Desplazamiento: | M2 | | | |
| 7 | Grieta de Borde: | ML | 17 | Grieta parabolica: | M2 | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: | ML | 18 | Hinchamiento: | M2 | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: | ML | 19 | Desprendimiento de agregado: | M2 | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: | ML | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 1 | M | 1.13 | | | | 1.13 | 0.49 | 14.90 |
| 15 | M | 2.33 | | | | 2.33 | 1.01 | 18.36 |
| 19 | H | 21.31 | 12.16 | 5.64 | 2.60 | 41.71 | 18.13 | 52.72 |
| TOTAL VD | | | | | | | | 85.98 |
| | | [q] >2: | | | | | | |
| | | [HDV _i]: | 52.72 | | | | | |
| | | [m _i]: | 6.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | q _i | [VDC] |
| 1 | | 52.72 | 18.36 | 14.90 | | 85.98 | 3 | 54.39 |
| 2 | | 52.72 | 18.36 | 2.00 | | 73.08 | 2 | 53.33 |
| 3 | | 52.72 | 2.00 | 2.00 | | 56.72 | 1 | 57.20 |
| Max VDC | | | | | | | | 57.20 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | PCI | | = | | 100 - (Máx VDC) |
| | | | | PCI | | = | | 42.80 |
| | | | | CONDICIÓN ACTUAL | | | | REGULAR |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-05

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | |  | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|------|---|-------------|-------------------------|-------|-----------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-05 | | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | | |
| Km 0+184 | Km 0+230 | 5.00 | | 230.00 | | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parcheo: M2 | | | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] | | |
| 1 | H | 3.28 | | | | 3.28 | 1.43 | 30.72 | | |
| 3 | H | 7.82 | | | | 7.82 | 3.40 | 15.68 | | |
| 7 | H | 2.20 | | | | 2.20 | 0.96 | 8.93 | | |
| 19 | H | 12.20 | 10.80 | | | 23.00 | 10.00 | 41.87 | | |
| TOTAL VD | | | | | | | | 66.48 | | |
| | | | | | | [q] >2: | 4 | | | |
| | | | | | | [HDV]: | 41.87 | | | |
| | | | | | | [mi]: | 7.00 | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | |
| 1 | | 41.87 | 30.72 | 15.68 | 8.93 | | 97.2 | 4 | 55.41 | |
| 2 | | 41.87 | 30.72 | 8.93 | 2.00 | | 83.52 | 3 | 52.8 | |
| 3 | | 41.87 | 30.72 | 2.00 | 2.00 | | 76.59 | 2 | 55.7 | |
| 4 | | 41.87 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 47.87 | 1 | 47.17 | |
| Max VDC | | | | | | | | | 55.70 | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| | | | | | | | | PCI | = | 44.30 |
| | | | | | | | | CONDICIÓN ACTUAL | | REGULAR |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-06

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | | |
|---|---|--|-------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------|---|---------------------|--|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | | | FECHA: | 02/05/2022 | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | | MU-06 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+230 | Km 0+276 | | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | | | 11 | Parcheo: M2 | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | | | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | | | 13 | Huecos: UND | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | | | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | | | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | | | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | | | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | | | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | | | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | Baja (L: Low) | | Media (M: Medium) | | Alta (H: High) | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] | |
| 1 | H | 7.26 | | | | 7.26 | 3.16 | 45.93 | |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | | | 2.00 | 0.87 | 49.89 | |
| 15 | M | 4.22 | | | | 4.22 | 1.83 | 23.44 | |
| 19 | H | 15.68 | | | | 15.68 | 6.82 | 34.96 | |
| | | | | | | | TOTAL VD | 154.22 | |
| | | [q] >2: | 3 | | | | | | |
| | | [HDV]: | 49.89 | | | | | | |
| | | [mi]: | 6.00 | | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | |
| 1 | 49.89 | 45.93 | 34.96 | 23.44 | | 154.22 | 4 | 84.53 | |
| 2 | 49.89 | 45.93 | 34.96 | 2.00 | | 132.78 | 3 | 80.22 | |
| 3 | 49.89 | 45.93 | 2.00 | 2.00 | | 99.82 | 2 | 70.28 | |
| 4 | 49.89 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 55.89 | 1 | 55.58 | |
| | | | | | | | Max VDC | 84.53 | |
| | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS  | | | | | PCI = | 100 - (Máx VDC) | |
| | | | | | | | PCI = | 15.47 | |
| | | 25 - 10 Muy Malo | | | | | CONDICIÓN ACTUAL | MUY MALO | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-07

| | |
|--|---|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO |  |
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | |

| | | | |
|----------------------|---|---------------|------------|
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 |

| | | |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | UNIDAD DE MUESTREO |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | MU-07 |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) |
| Km 0+276 | Km 0+322 | 5.00 |
| AREA DE MUESTREO (m2) | | |
| 230.00 | | |

| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | |

| | | | |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------|
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------|

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|---------|-------------|---------------------|
| 1 | M | 1.39 | | | | 1.39 | 0.60 | 16.66 |
| 15 | H | 25.48 | | | | 25.48 | 11.08 | 62.48 |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------|--|---------|-------|--|--|--|--|--------------|
| TOTAL VD | | | | | | | | 79.14 |
| | | [q] >2: | 2 | | | | | |
| | | [HDV]: | 62.48 | | | | | |
| | | [mi]: | 5.00 | | | | | |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----|----------------|-------|--|--|---------|----|-------|
| 1 | 62.48 | 16.66 | | | 79.14 | 2 | 57.47 |
| 2 | 62.48 | 2.00 | | | 64.48 | 1 | 64.69 |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--------------|
| Max VDC | | | | | | | 64.69 |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--------------|

| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
|------------------------------------|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| 40 - 25 | |
| | |
| | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------|
| PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI | = | 35.31 |
| CONDICIÓN ACTUAL | | MALO |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-08

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------|-------------|---|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-08 | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | |
| Km 0+322 | Km 0+368 | 5.00 | | 230.00 | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 7 | H | 1.34 | | | 1.34 | 0.58 | 8.17 |
| 7 | M | 2.68 | | | 2.68 | 1.17 | 5.58 |
| 10 | M | 2.54 | 2.50 | 1.20 | 6.24 | 2.71 | 16.96 |
| TOTAL VD | | | | | | | 30.71 |
| | | [q] >2: | 3 | | | | |
| | | [HDVi]: | 16.96 | | | | |
| | | [mi]: | 9.00 | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 16.96 | 8.17 | 5.58 | | 30.71 | 3 | 18.3 |
| 2 | 16.96 | 8.17 | 2.00 | | 27.13 | 2 | 19.93 |
| 3 | 16.96 | 2.00 | 2.00 | | 20.96 | 1 | 21.47 |
| Max VDC | | | | | | | 21.47 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | |
| 85 - 70 | | PCI = 100 - (Máx VDC) | | | | | |
| | | PCI = 78.53 | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | | MUY BUENO | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-09

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------|---------|---|---------------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-09 | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 0+368 | Km 0+414 | 5.00 | | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] | |
| 1 | H | 0.66 | 0.63 | 0.60 | | 1.89 | 0.82 | 27.45 | |
| 7 | M | 0.60 | | | | 0.60 | 0.26 | 4.83 | |
| 9 | M | 7.00 | 8.35 | | | 15.35 | 6.67 | 6.48 | |
| 13 | M | 1.00 | | | | 1.00 | 0.43 | 19.41 | |
| 19 | H | 1.20 | | | | 1.20 | 0.52 | 13.17 | |
| TOTAL VD | | | | | | | | 71.34 | |
| | | [q] >2: | 5 | | | | | | |
| | | [HDV]: | 27.45 | | | | | | |
| | | [mi]: | 8.00 | | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 27.45 | 19.41 | 13.17 | 6.48 | 4.83 | 71.34 | 5 | 35.89 | |
| 2 | 27.45 | 19.41 | 13.17 | 6.48 | 2.00 | 68.51 | 4 | 38.65 | |
| 3 | 27.45 | 19.41 | 13.17 | 2.00 | 2.00 | 64.03 | 3 | 41.1 | |
| 4 | 27.45 | 19.41 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 52.86 | 2 | 39.18 | |
| 5 | 27.45 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 35.45 | 1 | 35.47 | |
| Max VDC | | | | | | | | 41.10 | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | |
| | | PCI = 100 - (Máx VDC) | | | | | | | |
| 70 - 55 | | | | | | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL = BUENO | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-10

| | | |
|--|--|---|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  |
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | |

| | | | |
|----------------------|---|---------------|------------|
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 |

| | | |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | UNIDAD DE MUESTREO |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | MU-10 |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) |
| Km 0+414 | Km 0+460 | 5.00 |
| AREA DE MUESTREO (m2) | | |
| 230.00 | | |

| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 |
| 8 | Grieta de reflexion de junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | |

| | | | |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------|
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------|

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|---------|-------------|---------------------|
| 4 | L | 1.21 | | | | 1.21 | 0.53 | 1.85 |
| 7 | M | 2.32 | | | | 2.32 | 1.01 | 5.47 |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------|--|---------|-------|--|--|--|--|-------------|
| TOTAL VD | | | | | | | | 7.32 |
| | | [q] >2: | 1 | | | | | |
| | | [HDVi]: | 5.47 | | | | | |
| | | [mi]: | 10.00 | | | | | |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----|----------------|------|--|--|--|--|---------|----|-------|
| 1 | | 5.47 | | | | | 5.47 | 1 | 5.25 |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------|
| Max VDC | | | | | | | | 5.25 |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------|

| | | | |
|---|--|--|--|
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | |
| 100 - 85 | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------|
| PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| PCI | = | 94.75 |
| CONDICIÓN ACTUAL | | EXELENTE |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-11

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------------|--------------|---------|---------|--------------|---------------------|--|--|--|--|--|------------|---|-----------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | | | | | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | MU-11 | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | | | | | | | | | |
| Km 0+460 | Km 0+506 | 5.00 | 230.00 | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | | | | | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] | | | | | | | | |
| 1 | M | 1.89 | | | | 1.89 | 0.82 | 20.03 | | | | | | | | |
| 7 | M | 1.91 | | | | 1.91 | 0.83 | 5.14 | | | | | | | | |
| 19 | L | 1.23 | | | | 1.23 | 0.53 | 1.58 | | | | | | | | |
| TOTAL VD | | | | | | | | 26.75 | | | | | | | | |
| | | [q] >2: | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | [HDV]: | 20.03 | | | | | | | | | | | | | |
| | | [mi]: | 9 | | | | | | | | | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | |
| 1 | | 20.03 | 5.14 | | 25.17 | 2 | 18.25 | | | | | | | | | |
| 2 | | 20.03 | 2.00 | | 22.03 | 1 | 22.28 | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | 22.28 | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: green;">85 - 70</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;"></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: orange;"></td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: brown;"></td> <td style="background-color: brown;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> </tbody> </table> | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | 85 - 70 | | | | | | | | | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) |
| | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 85 - 70 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PCI | = | 77.72 | | | | | | | | | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | MUY BUENO | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-13

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------|---|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | | MU-13 | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+552 | Km 0+598 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 1 | L | 0.28 | | | | 0.28 | 0.12 | 3.58 |
| 19 | L | 2.56 | | | | 2.56 | 1.11 | 2.13 |
| | | | | | | | TOTAL VD | 5.71 |
| | | [q] >2: | 2 | | | | | |
| | | [HDVi]: | 3.58 | | | | | |
| | | [mi]: | 10 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | |
| 1 | | 3.58 | 2.13 | | 5.71 | 2 | 2.85 | |
| 2 | | 3.58 | 2.00 | | 5.58 | 1 | 5.14 | |
| | | | | | | | Max VDC | 5.14 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| 100 - 85 | [Color: Verde] | | | | | | | |
| | [Color: Verde claro] | | | | | | | |
| | [Color: Amarillo] | | | | | | | |
| | [Color: Naranja] | | | | | | | |
| | [Color: Rojo] | | | | | | | |
| | [Color: Rojo oscuro] | | | | | | | |
| | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | PCI | = | 94.86 | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | | | | | | EXELENTE |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-15

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | |  | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|---|-------------|----------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-15 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+644 | Km 0+690 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] |
| 1 | M | 1.30 | 0.62 | | | 1.92 | 0.83 | 17.18 |
| 7 | M | 1.20 | 0.74 | | | 1.94 | 0.84 | 5.18 |
| 19 | L | 1.23 | | | | 1.23 | 0.53 | 1.58 |
| TOTAL VD | | | | | | | | 23.94 |
| | | [q] >2: | 2 | | | | | |
| | | [HDVi]: | 17.18 | | | | | |
| | | [mi]: | 9.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | | 17.18 | 5.18 | | | 22.36 | 2 | 16.01 |
| 2 | | 17.18 | 2.00 | | | 19.18 | 1 | 19.22 |
| Max VDC | | | | | | | | 19.22 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | PCI | | = | | 100 - (Máx VDC) |
| 85 - 70 | | | | PCI | | = | | 80.78 |
| | | | | CONDICIÓN ACTUAL | | | | MUY BUENO |

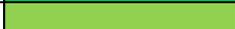
Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-16

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  | | | | | |
|---|---|---|------------------------------------|-------------------------|---------|--|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | MU-16 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+690 | Km 0+736 | 5.00 | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | |
| 1 Piel de Cocodrilo: M2 | 11 Parcheo: M2 | | | | | | |
| 2 Exudacion: M2 | 12 Pulimento de agregados: M2 | | | | | | |
| 3 Agrietamiento en bloque: M2 | 13 Huecos: UND | | | | | | |
| 4 Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | |
| 5 Corrugacion: M2 | 15 Ahuellamiento: M2 | | | | | | |
| 6 Depresion: M2 | 16 Desplazamiento: M2 | | | | | | |
| 7 Grieta de Borde: ML | 17 Grieta parabolica: M2 | | | | | | |
| 8 Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 Hinchamiento: M2 | | | | | | |
| 9 Desnivel Carril/berma: ML | 19 Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | |
| 10 Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 19 | L | 0.70 | | | 0.70 | 0.30 | 1.03 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TOTAL VD | | | | | | | 1.03 |
| | | [q] >2: | <input type="text" value="0"/> | | | | |
| | | [HDV]: | <input type="text" value="1.03"/> | | | | |
| | | [mi]: | <input type="text" value="11.00"/> | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| | | | | | | | -- |
| | | | | | | | -- |
| | | | | | | | -- |
| | | | | | | | -- |
| Max VDC | | | | | | | 0.00 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | |
| 100 - 85 |  | | | | | | |
| |  | | | | | | |
| |  | | | | | | |
| |  | | | | | | |
| |  | | | | | | |
| |  | | | | | | |
| | | | | PCI = | | <input type="text" value="100 - (Máx VDC)"/> | |
| | | | | PCI = | | 100.00 | |
| | | | | CONDICIÓN ACTUAL | | EXELENTE | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-19

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | |  | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|---|-------------|----------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-19 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 0+828 | Km 0+874 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] |
| 19 | H | 0.64 | | | | 0.64 | 0.28 | 10.48 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TOTAL VD | | | | | | | | 10.48 |
| | | [q] >2: | 1 | | | | | |
| | | [HDVI]: | 10.48 | | | | | |
| | | [mi]: | 10.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 10.48 | | | | | 10.48 | 1 | 11.52 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | 11.52 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| 100 - 85 |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | PCI | = | 88.48 | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | | EXELENTE | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-20

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|------------------------------|------------------|---------|---------|-------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|------------|---|-----------------|--|--|--|--|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | MU-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Km 0+874 | Km 0+920 | 5.00 | 230.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Piel de Cocodrilo: M2 | 11 Parcheo: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Exudacion: M2 | 12 Pulimento de agregados: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Agrietamiento en bloque: M2 | 13 Huecos: UND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Corrugacion: M2 | 15 Ahuellamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Depresion: M2 | 16 Desplazamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Grieta de Borde: ML | 17 Grieta parabolica: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 Hinchamiento: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Desnivel Carril/berma: ML | 19 Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | L | 4.02 | | | | 4.02 | 1.75 | 2.47 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | M | 1.45 | | | | 1.45 | 0.63 | 4.61 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | H | 4.63 | | | | 4.63 | 2.01 | 10.82 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL VD | | | | | | | | 17.90 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [q] >2: | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [HDVi]: | 10.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [mi]: | 10.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 10.82 | 4.61 | 2.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10.82 | 4.61 | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10.82 | 2.00 | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | 15.16 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>85 - 70</td> <td style="background-color: #008000;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: #FFD700;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: #FF8C00;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: #FF0000;"></td> </tr> </tbody> </table> | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | 85 - 70 | | | | | | | | | | | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 85 - 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PCI | = | 84.84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CONDICIÓN ACTUAL | | | MUY BUENO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-21

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  | | | | | | |
|--|---|---|------------------------------|--|--|---------|-------------|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | MU-21 | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 0+920 | Km 0+966 | 5.00 | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 Piel de Cocodrilo: M2 | 11 Parcheo: M2 | 12 Pulimento de agregados: M2 | | | | | | |
| 2 Exudacion: M2 | 13 Huecos: UND | 14 Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | |
| 3 Agrietamiento en bloque: M2 | 15 Ahuellamiento: M2 | 16 Desplazamiento: M2 | | | | | | |
| 4 Abultamientos y hundimientos: M2 | 17 Grieta parabolica: M2 | 18 Hinchamiento: M2 | | | | | | |
| 5 Corrugacion: M2 | 19 Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | |
| 6 Depresion: M2 | | | | | | | | |
| 7 Grieta de Borde: ML | | | | | | | | |
| 8 Grieta de reflexion de Junta:ML | | | | | | | | |
| 9 Desnivel Carril/berma: ML | | | | | | | | |
| 10 Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 1 | H | 2.71 | | | | 2.71 | 1.18 | 31.90 |
| 13 | L | 1.00 | | | | 1.00 | 0.43 | 11.04 |
| 19 | H | 3.88 | 1.80 | | | 5.68 | 2.47 | 23.02 |
| TOTAL VD | | | | | | | | 65.96 |
| | | [q] >2: | 3 | | | | | |
| | | [HDV _i]: | 31.9 | | | | | |
| | | [mi]: | 8.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 31.90 | 23.02 | 11.04 | | | 65.96 | 3 | 42.01 |
| 2 | 31.90 | 23.02 | 2.00 | | | 56.92 | 2 | 42.50 |
| 3 | 31.90 | 2.00 | 2.00 | | | 35.90 | 1 | 35.74 |
| Max VDC | | | | | | | | 42.50 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS  | | PCI = $100 - (\text{Máx VDC})$ | | | | | | |
| | | PCI = 57.50 CONDICIÓN ACTUAL BUENO | | | | | | |

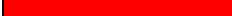
Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-23

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | |  | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------|---|-----------------------------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-23 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 1+012 | Km 1+058 | 5.00 | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parcheo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] | |
| -- | -- | | | | -- | -- | -- | |
| -- | -- | | | | -- | -- | -- | |
| -- | -- | | | | -- | -- | -- | |
| TOTAL VD | | | | | | | 0.00 | |
| | | [q] >2: | -- | | | | | |
| | | [HDVI]: | -- | | | | | |
| | | [mi]: | -- | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| | | | | | | | -- | |
| | | | | | | | -- | |
| | | | | | | | -- | |
| | | | | | | | -- | |
| Max VDC | | | | | | | 0.00 | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| 100 - 85 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | PCI | = | 100.00 | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | | EXELENTE | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-24

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | |  | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|---|--|---------|-----------------|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | MU-24 | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 1+058 | Km 1+104 | 5.00 | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | TOTAL VD | 0.00 |
| | | [q] >2: | -- | | | | | |
| | | [HDV]: | -- | | | | | |
| | | [m]: | -- | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | Max VDC | 0.00 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| 100 - 85 |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | PCI | = | 100.00 | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | | EXELENTÉ | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-25

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | |  | | | |
|---|---|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|-----------------|-----------------|----------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-25 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 1+104 | Km 1+150 | 5.00 | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 Piel de Cocodrilo: M2 | 2 Exudacion: M2 | 3 Agrietamiento en bloque: M2 | 4 Abultamientos y hundimientos: M2 | 5 Corrugacion: M2 | 6 Depresion: M2 | | | |
| 7 Grieta de Borde: ML | 8 Grieta de reflexion de Junta: ML | 9 Desnivel Carril/berma: ML | 10 Grietas long. y transversal: ML | 11 Parcheo: M2 | 12 Pulimento de agregados: M2 | | | |
| | | | | 13 Huecos: UND | 14 Cruce de via Ferrea: M2 | | | |
| | | | | 15 Ahuellamiento: M2 | 16 Desplazamiento: M2 | | | |
| | | | | 17 Grieta parabolica: M2 | 18 Hinchamiento: M2 | | | |
| | | | | 19 Desprendimiento de agregado: M2 | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | TOTAL VD | 0.00 |
| | | [q] >2: | -- | | | | | |
| | | [HDV]: | -- | | | | | |
| | | [mi]: | -- | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | Max VDC | 0.00 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| 100 - 85 |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |
| | | PCI | | = | | 100 - (Máx VDC) | | |
| | | PCI | | = | | 100.00 | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | | | | EXELENTE | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-27

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|--------------|--------|-------|-------|------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | MU-27 | | | | | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | | | | |
| Km 1+196 | Km 1+242 | 5.00 | 230.00 | | | | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | | | |
| 1 Piel de Cocodrilo: M2 | 11 Parcheo: M2 | 12 Pulimento de agregados: M2 | | | | | | | | | |
| 2 Exudacion: M2 | 13 Huecos: UND | 14 Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | | | | |
| 3 Agrietamiento en bloque: M2 | 15 Ahuellamiento: M2 | 16 Desplazamiento: M2 | | | | | | | | | |
| 4 Abultamientos y hundimientos: M2 | 17 Grieta parabolica: M2 | 18 Hinchamiento: M2 | | | | | | | | | |
| 5 Corrugacion: M2 | 19 Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | | | | |
| 6 Depresion: M2 | | | | | | | | | | | |
| 7 Grieta de Borde: ML | | | | | | | | | | | |
| 8 Grieta de reflexion de Junta: ML | | | | | | | | | | | |
| 9 Desnivel Carril/berma: ML | | | | | | | | | | | |
| 10 Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] | | | | | | |
| 9 | H | 6.14 | 6.14 | 2.67 | 6.56 | | | | | | |
| 19 | H | 10.70 | 10.70 | 4.65 | 30.06 | | | | | | |
| TOTAL VD | | | | | 36.62 | | | | | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>[q] >2:</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>[HDV]:</td> <td>30.06</td> </tr> <tr> <td>[mi]:</td> <td>8.00</td> </tr> </table> | | | | | | [q] >2: | 1 | [HDV]: | 30.06 | [mi]: | 8.00 |
| [q] >2: | 1 | | | | | | | | | | |
| [HDV]: | 30.06 | | | | | | | | | | |
| [mi]: | 8.00 | | | | | | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] | | | | |
| 1 | 30.06 | 6.56 | | | 36.62 | 2 | 27.59 | | | | |
| | 30.06 | 2.00 | | | 32.06 | 1 | 32.32 | | | | |
| Max VDC | | | | | | | 32.32 | | | | |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 70 - 55 | Bueno | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| PCI | | = | 100 - (Máx VDC) | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | | = | 67.68 | | | | | | | | |
| CONDICIÓN ACTUAL | | = | BUENO | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-28

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|---------|---|----------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-28 | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 1+242 | Km 1+288 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VDI] |
| 7 | H | 2.52 | | | | 2.52 | 1.10 | 9.20 |
| 9 | H | 7.29 | 8.73 | | | 16.02 | 6.97 | 11.03 |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 3.00 | 1.30 | 57.16 |
| | | | | | | | TOTAL VD | 77.39 |
| | | [q] >2: | 3 | | | | | |
| | | [HDVI]: | 57.16 | | | | | |
| | | [mi]: | 5.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 57.16 | 11.03 | 9.20 | | | 77.39 | 3 | 49.81 |
| 2 | 57.16 | 11.03 | 2.00 | | | 70.19 | 2 | 51.84 |
| 3 | 57.16 | 2.00 | 2.00 | | | 61.16 | 1 | 61.63 |
| | | | | | | | Max VDC | 61.63 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 40 - 25 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | PCI | = | 38.37 | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | MALO | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-29

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------|---|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | | MU-29 | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | |
| Km 1+288 | Km 1+334 | 5.00 | | 230.00 | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parcheo: M2 | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 1 | M | 1.55 | | | | 1.55 | 0.67 | 17.65 |
| 1 | H | 1.21 | | | | 1.21 | 0.53 | 23.08 |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 4.00 | 1.74 | 63.72 |
| 19 | H | 9.81 | 5.59 | | | 15.40 | 6.70 | 35.23 |
| TOTAL VD | | | | | | | | 139.68 |
| | | [q] >2: | 4 | | | | | |
| | | [HDV]: | 63.72 | | | | | |
| | | [mi]: | 5.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 63.72 | 35.23 | 23.08 | 17.65 | | 139.68 | 4 | 77.83 |
| 2 | 63.72 | 35.23 | 23.08 | 2.00 | | 124.03 | 3 | 74.04 |
| 3 | 63.72 | 35.23 | 2.00 | 2.00 | | 102.95 | 2 | 72.30 |
| 4 | 63.72 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 69.72 | 1 | 69.57 |
| Max VDC | | | | | | | | 77.83 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 25 - 10 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | PCI | = | 22.17 | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | MUY MALO | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-30

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |  | | | | | | |
|--|---|---|------------------------------|-----------------|--|---------|-------------|---------------------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | MU-30 | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 1+334 | Km 1+380 | 5.00 | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 Piel de Cocodrilo: M2 | 11 Parcheo: M2 | | | | | | | |
| 2 Exudacion: M2 | 12 Pulimento de agregados: M2 | | | | | | | |
| 3 Agrietamiento en bloque: M2 | 13 Huecos: UND | | | | | | | |
| 4 Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | | |
| 5 Corrugacion: M2 | 15 Ahuellamiento: M2 | | | | | | | |
| 6 Depresion: M2 | 16 Desplazamiento: M2 | | | | | | | |
| 7 Grieta de Borde: ML | 17 Grieta parabolica: M2 | | | | | | | |
| 8 Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 Hinchamiento: M2 | | | | | | | |
| 9 Desnivel Carril/berma: ML | 19 Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | | |
| 10 Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 3.00 | 1.30 | 56.62 |
| 19 | H | 20.66 | | | | 20.66 | 8.98 | 39.47 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TOTAL VD | | | | | | | | 96.09 |
| | | [q] >2: | 2 | | | | | |
| | | [HDVi]: | 56.62 | | | | | |
| | | [mi]: | 5.00 | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | 56.62 | 39.47 | | | | 96.09 | 2 | 68.87 |
| 2 | 56.62 | 2.00 | | | | 58.62 | 1 | 59.23 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Max VDC | | | | | | | | 68.87 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS  | | PCI = | | 100 - (Máx VDC) | | | | |
| | | PCI = | | 31.13 | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | | MALO | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-31

| | |
|--|---|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO |  |
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | |

| | | | |
|----------------------|---|---------------|------------|
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 |

| | | |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | UNIDAD DE MUESTREO |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | MU-31 |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) |
| Km 1+380 | Km 1+426 | 5.00 |
| AREA DE MUESTREO (m2) | | |
| 230.00 | | |

| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parqueo: M2 |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | |

| | | | |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------|
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------|

| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] |
|-------|-----------|------------------|--|--|--|---------|-------------|---------------------|
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |
| | | | | | | | | -- |

TOTAL VD 0.00

| | |
|---------|----|
| [q] >2: | -- |
| [HDV]: | -- |
| [mi]: | -- |

| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
|----|----------------|--|--|--|---------|----|-------|
| | | | | | | | -- |
| | | | | | | | -- |
| | | | | | | | -- |
| | | | | | | | -- |

Max VDC 0.00

| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | |
|------------------------------------|--|
| 100 - 85 | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

$$PCI = 100 - (\text{Máx VDC})$$

| | | |
|-------------------------|---|-----------------|
| PCI | = | 100.00 |
| CONDICIÓN ACTUAL | | EXELENTE |

Fuente: Propia Elaboración.

Ficha de registro de fallas y cálculo de PCI en la Unidad de Muestreo UM-32

| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | | | | |  | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------|---------|---|---------------------|-------|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | |
| HOJA DE REGISTRO DE LOS TIPOS DE FALLA Y EVALUACION SEGÚN PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| PROYECTO: | Evaluación de Fallas Superficiales del Pavimento Flexible Aplicando Método PCI para Mejoramiento de la Carretera La Unión- Guelleycancha, Huánuco 2022. | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | Jhony Kiler Zevallos Soto | FECHA: | 02/05/2022 | | | | | | |
| LUGAR | NOMBRE DE LA VIA | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| Dos de Mayo | Carretera La Union - Guelleycancha | | | MU-32 | | | | | |
| ESTACION INICIAL | ESTACION FINAL | ANCHO DE VIA (m) | | AREA DE MUESTREO (m2) | | | | | |
| Km 1+426 | Km 1+472 | 5.00 | | 230.00 | | | | | |
| TIPO DE FALLA Y UNIDAD DE MEDIDA | | | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo: M2 | 11 | Parcheo: M2 | | | | | | |
| 2 | Exudacion: M2 | 12 | Pulimento de agregados: M2 | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque: M2 | 13 | Huecos: UND | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos: M2 | 14 | Cruce de via Ferrea: M2 | | | | | | |
| 5 | Corrugacion: M2 | 15 | Ahuellamiento: M2 | | | | | | |
| 6 | Depresion: M2 | 16 | Desplazamiento: M2 | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde: ML | 17 | Grieta parabolica: M2 | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de Junta: ML | 18 | Hinchamiento: M2 | | | | | | |
| 9 | Desnivel Carril/berma: ML | 19 | Desprendimiento de agregado: M2 | | | | | | |
| 10 | Grietas long. y transversal: ML | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | Baja (L: Low) | Media (M: Medium) | Alta (H: High) | | | | | | |
| FALLA | SEVERIDAD | CANTIDAD PARCIAL | | | | Σ TOTAL | DENSIDA [%] | VALOR DEDUCIDO [VD] | |
| 1 | H | 3.95 | 2.27 | | | 6.22 | 2.70 | 44.37 | |
| 4 | H | 7.04 | | | | 7.04 | 3.06 | 50.68 | |
| 9 | M | 2.26 | 5.90 | | | 8.16 | 3.55 | 5.10 | |
| 13 | H | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.17 | 68.58 | |
| 19 | M | 3.68 | 13.68 | 3.69 | | 21.05 | 9.15 | 18.18 | |
| | | | | | | | TOTAL VD | 186.91 | |
| | | [q] >2: | 5 | | | | | | |
| | | [HDVi]: | 68.58 | | | | | | |
| | | [mi]: | 4.00 | | | | | | |
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | | | Σ TOTAL | qi | [VDC] |
| 1 | | 68.58 | 50.68 | 44.37 | 18.18 | 5.10 | 186.91 | 5 | 90.47 |
| 2 | | 68.58 | 50.68 | 44.37 | 18.18 | 2.00 | 183.81 | 4 | 94.70 |
| 3 | | 68.58 | 50.68 | 44.37 | 2.00 | 2.00 | 167.63 | 3 | 95.18 |
| 4 | | 68.58 | 50.68 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 125.26 | 2 | 83.77 |
| 5 | | 68.58 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 76.58 | 1 | 7.03 |
| | | | | | | | | Max VDC | 95.18 |
| CLASIFICACIÓN DE ÍNDICES Y NÚMEROS | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 10 - 0 | | | | | | | | | |
| | | PCI | = | 100 - (Máx VDC) | | | | | |
| | | PCI | = | 4.82 | | | | | |
| | | CONDICIÓN ACTUAL | | FALLADO | | | | | |

Fuente: Propia Elaboración.

Panel Fotográfico de las fallas encontradas en el tramo de estudio de la carretera La Unión – Guelleycancha (Km 2+000 hasta Km 3+472).

PANEL FOTOGRÁFICO



Tipo de falla: Huevo y Piel de cocodrilo.



Tipo de falla: Piel de cocodrilo



Tipo de falla: Desprendimiento de agregados y hueco.



Tipo de falla: Desnivel carril berma



Tipo de falla: Enumeración de muestra



Tipo de falla: Parcheo.



Tipo de falla: Grieta de borde.



Tipo de falla: Piel de cocodrilo.



Tipo de falla: No se observa ningún tipo de falla.



Tipo de falla: Piel de cocodrilo y Depresión.



Tipo de falla: Desprendimiento de agregados.



Tipo de falla: Grieta longitudinal y transversal.