



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y
VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero,
Sullana, Piura - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Córdova Córdova, Deimer ([ORCID: 0000-0001-5057-3948](#))

Távora Suárez, Pedro Luis ([ORCID: 0000-0002-2370-3601](#))

ASESORA:

Ing. Valdiviezo Castillo, Krissia del Fátima ([ORCID: 0000-0002-0717-6370](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

PIURA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios por hacerme llegar a este logro tan esmerado de mi camino. A mis padres Segundo Córdova Mondragón y Olga Córdova López que me alentaron y apoyaron en cada momento gracias por su inmenso esfuerzo a diario para cumplir con mis metas trazadas, por todos sus sacrificios en mi formación profesional, por confiar en mí y en mis logros con toda la actitud a lo largo de mi vida. A mi hermano Walter por cada día alentarme a salir adelante, su comprensión durante mi trayectoria y a mis familiares que me apoyaron y dedicaron tiempo a mi carrera.

DEIMER CORDOVA CORDOVA

A Dios, por su espíritu de bondad e infinito amor al permitir cumplir el sueño de mi vida. A mis padres Floro Távora Chapilliquen y Cecilia Suárez Fernández, por ser el pilar de mis metas y apoyo incondicional, gracias por su sacrificio a diario para salir adelante iluminándome por buen camino a lo largo de mi formación profesional y personal, mis logros se los dedico por siempre estar guiándome, confiando y creer en mí en todo momento. A mis hermanas Rosa y Julia, por estar alentándome, por su comprensión, y el tiempo dedicado hacia a mí y a todos mis familiares, personas que me apoyaron.

PEDRO LUIS TAVARA SUAREZ

Agradecimiento

A Dios por su iluminación, bondad en mis metas y poderme permitir realizar mi tesis, a mis padres por ser el motor de cada día, su inmenso apoyo, esfuerzo, atención brindado para seguir progresando, a mi hermano y familiares por su comprensión, apoyo constante en mis objetivos de mi vida.

DEIMER CORDOVA CORDOVA

A Dios por darme las fuerzas y valentía de cumplir con mis metas a lo largo de mi camino, por su protección en poder realizar la tesis con mucha fortaleza. A mis padres por su infinito apoyo, sacrificio, comprensión y ánimos a diario. A mis hermanas, familiares por su inspiración y ayuda incondicional.

PEDRO LUIS TAVARA SUAREZ

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Caratula | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de gráficos y figuras..... | x |
| Resumen..... | xii |
| Abstract..... | xiii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 4 |
| III. METODOLOGÍA..... | 14 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 14 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 15 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 15 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 16 |
| 3.5. Procedimientos | 18 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 19 |
| 3.7. Aspectos éticos | 19 |
| IV. RESULTADOS | 20 |
| V. DISCUSIÓN..... | 56 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 60 |
| VII. RECOMENDACIONES | 61 |
| REFERENCIAS..... | 62 |
| ANEXOS | |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Rangos de clasificación del PCI..... | 8 |
| Tabla 2. Tipos de fallas por el manual del PCI en pavimentos flexibles | 8 |
| Tabla 3. Fallas del tipo “A” | 10 |
| Tabla 4. Fallas del tipo “B” | 11 |
| Tabla 5. Escala y rango de calificación en el método VIZIR | 12 |
| Tabla 6. Técnicas e instrumentos a aplicar por objetivo para la recolección de datos. | 17 |
| Tabla 7. Registro de datos en el formulario para pavimentos asfálticos – PCI. ... | 21 |
| Tabla 8. Hoja de cálculo del CDV. | 23 |
| Tabla 9. Clasificación en las unidades de las muestras según el método PCI en el tramo San José – San Miguel. | 24 |
| Tabla 10. Cantidad de muestras según la clasificación del PCI en el Tramo San José – San Miguel..... | 26 |
| Tabla 11. Clasificación según el método PCI..... | 27 |
| Tabla 12. Registro de datos del formulario para pavimentos asfálticos – VIZIR.. | 27 |
| Tabla 13. Clasificación en las unidades de las muestras según el método VIZIR en el tramo San José – San Miguel..... | 29 |
| Tabla 14. Clasificación según el método VIZIR. | 30 |
| Tabla 15. Fallas según la metodología PCI en el tramo San José – San Miguel. 32 | |
| Tabla 16. Fallas tipo “A” según el método VIZIR. | 33 |
| Tabla 17. Fallas tipo “B” según el método VIZIR. | 34 |
| Tabla 18. Comparación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José – San Miguel..... | 36 |
| Tabla 19. Promedio de clasificación de los métodos PCI y VIZIR. | 38 |
| Tabla 20. Porcentaje equivalente de cada muestra recolectada..... | 38 |
| Tabla 21. Comparación de valores equivalentes de la calzada en el tramo San José – San Miguel. | 39 |
| Tabla 22. Categorías para la intervención - método PCI. | 42 |
| Tabla 23. Categorías para la intervención - método VIZIR..... | 42 |
| Tabla 24. Comparación de categorías de intervención para la calzada del tramo San José – San Miguel. | 43 |
| Tabla 25. Resumen comparativo de las categorías de intervención..... | 45 |

| | |
|--|----|
| Tabla 26. Actividades de mantenimiento en el tramo San José – San Miguel..... | 48 |
| Tabla 27. Descripción de las actividades de intervención..... | 49 |
| Tabla 28. Resumen del metrado afectado total de los daños en la calzada del tramo San José – San Miguel. | 50 |
| Tabla 29. Resumen del metrado total afectado en el tramo San José – San Miguel. | 53 |
| Tabla 30. Formato para cálculo del PCI en las unidades de las muestra U1 – U90. | 11 |
| Tabla 31. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U1..... | 12 |
| Tabla 32. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U2..... | 13 |
| Tabla 33. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U3..... | 13 |
| Tabla 34. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U4..... | 14 |
| Tabla 35. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U5..... | 14 |
| Tabla 36. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U6..... | 15 |
| Tabla 37. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U7..... | 15 |
| Tabla 38. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U8..... | 16 |
| Tabla 39. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U9..... | 16 |
| Tabla 40. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U10..... | 17 |
| Tabla 41. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U11..... | 17 |
| Tabla 42. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U12..... | 18 |
| Tabla 43. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U13..... | 18 |
| Tabla 44. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U14..... | 19 |
| Tabla 45. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U15..... | 19 |
| Tabla 46. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U16..... | 20 |
| Tabla 47. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U17..... | 20 |
| Tabla 48. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U18..... | 21 |
| Tabla 49. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U19..... | 21 |
| Tabla 50. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U20..... | 22 |
| Tabla 51. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U21..... | 22 |
| Tabla 52. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U22..... | 23 |
| Tabla 53. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U23..... | 23 |
| Tabla 54. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U24..... | 24 |
| Tabla 55. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U25..... | 24 |

| | |
|--|----|
| Tabla 56. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U26..... | 25 |
| Tabla 57. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U27..... | 25 |
| Tabla 58. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U28..... | 26 |
| Tabla 59. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U29..... | 26 |
| Tabla 60. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U30..... | 27 |
| Tabla 61. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U31..... | 27 |
| Tabla 62. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U32..... | 28 |
| Tabla 63. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U33..... | 28 |
| Tabla 64. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U34..... | 29 |
| Tabla 65. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U35..... | 29 |
| Tabla 66. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U36..... | 30 |
| Tabla 67. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U37..... | 31 |
| Tabla 68. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U38..... | 31 |
| Tabla 69. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U39..... | 32 |
| Tabla 70. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U40..... | 32 |
| Tabla 71. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U41..... | 33 |
| Tabla 72. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U42..... | 33 |
| Tabla 73. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U43..... | 34 |
| Tabla 74. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U44..... | 34 |
| Tabla 75. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U45..... | 35 |
| Tabla 76. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U46..... | 35 |
| Tabla 77. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U47..... | 36 |
| Tabla 78. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U48..... | 36 |
| Tabla 79. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U49..... | 37 |
| Tabla 80. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U50..... | 37 |
| Tabla 81. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U51..... | 38 |
| Tabla 82. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U52..... | 38 |
| Tabla 83. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U53..... | 39 |
| Tabla 84. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U54..... | 39 |
| Tabla 85. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U55..... | 40 |
| Tabla 86. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U56..... | 40 |
| Tabla 87. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U57..... | 41 |
| Tabla 88. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U58..... | 41 |

| | |
|---|----|
| Tabla 89. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U59..... | 42 |
| Tabla 90. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U60..... | 42 |
| Tabla 91. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U61..... | 43 |
| Tabla 92. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U62..... | 43 |
| Tabla 93. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U63..... | 44 |
| Tabla 94. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U64..... | 44 |
| Tabla 95. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U65..... | 45 |
| Tabla 96. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U66..... | 45 |
| Tabla 97. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U67..... | 46 |
| Tabla 98. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U68..... | 46 |
| Tabla 99. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U69..... | 47 |
| Tabla 100. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U70..... | 47 |
| Tabla 101. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U71..... | 48 |
| Tabla 102. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U72..... | 48 |
| Tabla 103. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U73..... | 49 |
| Tabla 104. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U74..... | 49 |
| Tabla 105. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U75..... | 50 |
| Tabla 106. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U76..... | 50 |
| Tabla 107. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U77..... | 51 |
| Tabla 108. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U78..... | 51 |
| Tabla 109. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U79..... | 52 |
| Tabla 110. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U80..... | 52 |
| Tabla 111. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U81..... | 53 |
| Tabla 112. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U82..... | 53 |
| Tabla 113. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U83..... | 54 |
| Tabla 114. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U84..... | 54 |
| Tabla 115. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U85..... | 55 |
| Tabla 116. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U86..... | 55 |
| Tabla 117. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U87..... | 56 |
| Tabla 118. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U88..... | 56 |
| Tabla 119. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U89..... | 57 |
| Tabla 120. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U90..... | 57 |

| | |
|--|----|
| Tabla 121. Formato para el cálculo del “Is” en las unidades de las muestras U1 - U30..... | 58 |
| Tabla 122. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U1 | 60 |
| Tabla 123. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U2 | 60 |
| Tabla 124. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U3 | 61 |
| Tabla 125. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U4 | 61 |
| Tabla 126. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U5 | 62 |
| Tabla 127. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U6 | 62 |
| Tabla 128. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U7 | 63 |
| Tabla 129. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U8 | 63 |
| Tabla 130. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U9 | 64 |
| Tabla 131. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U10 | 64 |
| Tabla 132. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U11 | 65 |
| Tabla 133. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U12 | 65 |
| Tabla 134. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U13 | 66 |
| Tabla 135. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U14 | 66 |
| Tabla 136. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U15 | 67 |
| Tabla 137. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U16 | 67 |
| Tabla 138. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U17 | 68 |
| Tabla 139. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U18 | 68 |
| Tabla 140. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U19 | 69 |
| Tabla 141. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U20 | 69 |
| Tabla 142. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U21 | 70 |
| Tabla 143. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U22 | 70 |
| Tabla 144. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U23 | 71 |
| Tabla 145. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U24 | 71 |
| Tabla 146. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U25 | 72 |
| Tabla 147. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U26 | 72 |
| Tabla 148. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U27 | 73 |
| Tabla 149. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U28 | 73 |
| Tabla 150. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U29 | 74 |
| Tabla 151. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U30 | 74 |

Índice de gráficos y figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Cálculo del valor deducido del daño desprendimiento de agregados. . | 21 |
| Figura 2: Cálculo del valor deducido corregido “CDV” . | 22 |
| Figura 3. Estado de la vía tramo San José – San Miguel según la metodología PCI. | 26 |
| Figura 4: Determinación del índice de deterioro superficial “Is”..... | 28 |
| Figura 5. Estado de la vía tramo San José – San Miguel según la metodología VIZIR. | 30 |
| Figura 6. Porcentaje de fallas según metodología PCI en el tramo San José – San Miguel..... | 32 |
| Figura 7. Porcentaje de fallas del tipo “A” según metodología VIZIR en el tramo San José – San Miguel..... | 33 |
| Figura 8. Porcentaje de fallas del tipo “B” según metodología VIZIR en el tramo San José – San Miguel..... | 34 |
| Figura 9. Resultados de la comparación de ambas metodologías en gráfico de línea para la calzada en el tramo San José – San Miguel. | 40 |
| Figura 10. Presupuesto para el mantenimiento en el tramo San José – San Miguel. | 54 |
| Figura 11. Formato de exploración de condición para superficies de pavimentos flexibles. | 5 |
| Figura 12. Formato de exploración de condición para superficies de pavimentos flexibles. | 5 |
| Figura 13. Formato B1. Inventario del deterioro de las fallas en pavimentos flexibles. | 6 |
| Figura 14. Formato B1. Simbología de las fallas para el registro de los deterioros en pavimentos flexibles. | 7 |
| Figura 15. Ubicación geográfica del proyecto..... | 8 |
| Figura 16. Ubicación geográfica de la zona de estudio. | 9 |
| Figura 17. Ubicación del tramo San José – San Miguel. | 10 |
| Figura 18. Tramo del pavimento en estudio. | 10 |
| Figura 19. Falla agrietamiento en bloque con severidad baja. | 75 |
| Figura 20. Falla parcheo con severidad baja..... | 75 |
| Figura 21. Falla abultamientos y hundimientos con severidad baja. | 75 |

| | |
|--|----|
| Figura 22. Falla piel de cocodrilo con severidad baja..... | 75 |
| Figura 23. Falla Fisura transversal con severidad baja. | 76 |
| Figura 24. Falla Fisura longitudinal con severidad baja..... | 76 |
| Figura 25. Falla parcheo con severidad baja..... | 76 |
| Figura 26. Falla desnivel carril / berma con severidad baja..... | 76 |
| Figura 27. Falla fisura longitudinal con severidad baja..... | 77 |
| Figura 28. Falla desprendimiento de agregados con severidad media. | 77 |
| Figura 29. Falla agrietamiento en bloque con severidad baja. | 77 |
| Figura 30. Falla huecos con severidad baja. | 77 |
| Figura 31. Costo unitario de la partida cartel de identificación, movilización y desmovilización, señalización temporal, limpieza manual..... | 78 |
| Figura 32. Costo unitario de la partida sellado de grietas, sello asfáltico, parcheo profundo..... | 79 |
| Figura 33. Costo unitario de la partida nivelación de las bermas, demolición de parcheo, perfilado y compactado de base..... | 80 |
| Figura 34. Costo unitario de la partida imprimación asfáltica, riego de liga..... | 81 |
| Figura 35. Costo unitario de la partida preparación de mezcla asfáltica, extendido y compactado de mezcla asfáltica, eliminación de material excedente en parches. | 82 |
| Figura 36. Costo unitario de la partida tratamiento superficial mortero asfalto. | 83 |

Resumen

El objetivo general de esta investigación fue determinar la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021. Esta investigación es de tipo aplicado con enfoque cuantitativo y un diseño no experimental - transversal, la población es el tramo San José - San Miguel compuesta por 3.00 km y no fue probabilística para conveniencia de los investigadores y fue la misma como la población; las técnicas utilizadas fueron el análisis documental y la observación, los instrumentos aplicados fueron la ficha de registro y documental. Se obtuvo como resultado que la metodología PCI es la que brinda una evaluación más compleja, además de tener en cuenta todas las fallas encontradas, a diferencia del VIZIR, que solo considera fallas estructurales, por otro lado, que el PCI brinda actividades de intervención de acuerdo con cada falla encontrada mientras VIZIR no las toma en cuenta. De la misma manera, la alternativa de intervención para la mejora del tramo fue el mantenimiento periódico. Finalmente, se concluye que ambas metodologías son adecuadas para la evaluación de pavimentos flexibles pero que la metodología PCI es óptima ya que su aplicación y calificación demanda de más trabajo y tiempo, por lo que sus resultados son más exactos.

Palabras clave: pavimento flexible, método PCI, método VIZIR, mantenimiento.

Abstract

The general objective of this research was to determine the evaluation of the flexible pavement applying the PCI and VIZIR methods in the section San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021. This research is applied with a quantitative approach and a non – design experimental - transversal, the population is the section San José - San Miguel composed of 3.00 km and it was not probabilistic for the convenience of the researchers and it was the same as the population; the techniques used were documentary analysis and observation, the instruments applied were the registration card and documentary. It was obtained as a result that the PCI methodology is the one that provides a more complex evaluation, in addition to taking into account all the failures found, unlike the VIZIR, which only considers structural failures, on the other hand, that the PCI provides intervention activities of according to each fault found while VIZIR does not take them into account. In the same way, the intervention alternative to improve the section was periodic maintenance. Finally, it is concluded that both methodologies are suitable for the evaluation of flexible pavements but that the PCI methodology is optimal since its application and qualification requires more work and time, so its results are more accurate.

Keywords: flexible pavement, PCI method, VIZIR method, maintenance.

I. INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años el ser humano ha tenido la necesidad de transportarse de un lugar a otro, así también debido a sus actividades socio económicas, surge la importancia de contar con diferentes infraestructuras en buen estado que le permitan el transporte de sus productos, por lo que poco a poco han ido utilizando su ingenio en el perfeccionando del uso de proyectos de envergadura en la construcción, a través del mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción de vías (Humpiri, 2016). Sin embargo según Campos (2018), hoy en día se puede visualizar que los pavimentos presentan fallas, muchos de ellos se dan sin antes cumplir su periodo de vida útil, generando congestionamiento vehicular que afectan a los pavimentos en la resistencia de su estructura a causa de la carga vehicular y los factores climáticos. Además según Sierra y Rivas (2016), los pavimentos son ejecutados sin realizar un estudio previo de tránsito a un periodo de crecimiento vehicular ocasionando deficiencias en la estructura.

Por otro lado, Tineo (2019), los tipos de fallas en los pavimentos están comprendidos por funcionales y estructurales; la cual originan daños en la superficie de la calzada, por errores del proceso en las prácticas constructivas, un inadecuado diseño estructural, selección de materiales a causa de las autoridades encargadas de realizar intervenciones a las vías por falta de presupuesto. Asimismo Según Córdova y Cruz (2020) afirma que el mejoramiento de las vías hacia el futuro debe mejorar en la reconstrucción, diseño de la carpeta estructural, materiales de calidad y así evitar un prematuro deterioro, conllevando al desarrollo del país, generando mayores ingresos económicos al estado, el cual genera proyectos de infraestructura vial.

En la actualidad, el distrito de Ignacio Escudero cuenta con una vía que presenta una serie de deficiencias en el tramo que une los centros poblados de San José - San Miguel; presentando fallas como grietas, piel de cocodrilo, parcheo, deformaciones, pérdida de agregados, entre otros; debido al deterioro de la superficie del pavimento ocasionando al paquete estructural pérdida en los esfuerzos, desgaste del espesor en el pavimento perjudicando a la población que transita por dicha vía, por falta de soluciones a la problemática. Asimismo los pobladores de la zona comentaron que en el año 2017 a causa del fenómeno del

niño costero el pavimento comenzó a tener deficiencias produciendo daños en la carpeta asfáltica, además esta vía tiene un largo periodo de vida sin contar con su respectiva intervención, debilitando cada día la estructura a consecuencia de las excesivas cargas que se disipan generando la pérdida del espesor en la carpeta de rodadura del pavimento de estudio.

De esta manera, existen muchos métodos de evaluación superficial en pavimentos flexibles obteniendo datos que permiten identificar las fallas actuantes en la vía para plantear soluciones en el respectivo tiempo (Ramos, 2019). En base a lo mencionado se generó la necesidad en investigar sobre las fallas que presenta el pavimento del tramo que une los centros poblados San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura, mediante métodos del PCI y VIZIR ejecutando la aplicación del análisis en la vía, proponiendo una propuesta viable en base a la información de los resultados comparados por la utilización de los respectivos métodos.

Es así que el presente estudio plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál sería la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021?. Asimismo se plantean las siguientes preguntas específicas: ¿Cuál es el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021?; ¿Cuáles son las fallas del pavimento flexible aplicando los métodos PCI Y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021?; ¿Cuál es la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021?; y ¿cuál es la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021?.

Hoy en día, el departamento de Piura tiene un crecimiento vial interconectándose entre distritos, provincias, regiones, es por eso que se realizó la presente investigación con la justificación en la necesidad de determinar el estado superficial en el pavimento del tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura, con el propósito de conocer el estado actual del pavimento, además plantear una

propuesta de intervención y mejorar el servicio de transitividad en el distrito de Ignacio Escudero. Asimismo, la justificación teórica se fundamenta en el manual de fallas de los pavimentos, así como la utilización de los manuales del PCI y VIZIR, la cual brinda la información necesaria para describir la superficie actual del pavimento, determinando el estado y los tipos de fallas a través de los formatos que presenta cada manual. La justificación práctica se sustenta que actualmente muchos pavimentos presentan deficiencias en la capa de rodadura, en nuestra investigación el objetivo se da en evaluar al pavimento flexible en dicha zona de estudio además, proponer una medida de intervención y que las autoridades puedan invertir en mejorar la transitividad de los conductores. La justificación metodológica se sustenta mediante los instrumentos en recaudación de datos, la cual fue a través del enfoque cuantitativo utilizando como herramienta los formatos del PCI Y VIZIR con el propósito de determinar la condición física en el pavimento.

Por consiguiente, el presente estudio plantea el siguiente objetivo general: determinar la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021. De la misma manera se plantea los siguientes objetivos específicos: Analizar el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021; determinar las fallas del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021; comparar los resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021; y establecer la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021.

Por último se plantea la siguiente hipótesis: Al determinar la evaluación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR, se conocerá el estado actual en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Mediante la búsqueda de antecedentes internacionales, nacionales y local respectivamente se tomó en cuenta lo siguiente:

Coy (2017), en su Proyecto de Investigación para obtener la Especialidad de Ingeniería en Pavimentos de la Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá - Colombia. Sostiene como objetivo comparar y evaluar la metodología VIZIR y PCI del pavimento asfáltico urbano. La población de estudio se dio en el tramo de la calle 134 desde cra 52a hacia la 53c, perteneciente a la localidad de Suba al costado de la ciudad de Bogotá, tiene 10 unidades de muestreo. Los instrumentos empleados son los formatos de los métodos VIZIR y PCI. Se obtuvieron como resultados semejantes los datos calificados, la cual el método del PCI arrojó un resultado de 0.65 estando en un buen estado. Por otro lado, el método VIZIR su condición de daño superficial en el pavimento es de 2, calificado como estado bueno. La cual demuestra que los daños superficiales son menores, asimismo en sus reparaciones y mantenimiento.

Patarroyo (2019), en el Trabajo de Investigación para la Titulación de la Universidad Cooperativa de Colombia. Determinó el objetivo de evaluar e identificar con el método VIZIR las patologías del tramo de la vía del pavimento flexible municipio de Rovira - Ibagué, región del Tolima. La población de estudio se encuentra en el tramo entre K8+500 al K9+000 ubicado en la vía Ibagué - Rovira, tiene 5 muestras. Se obtuvieron los resultados de condición en daño superficial (IS) en el pavimento con un valor de 5, calificado como estado deficiente a causa de los factores involucrados en su diseño y mantenimiento periódico debido a que la estructura presenta fallas estructurales y funcionales y por un largo periodo de vida útil, asimismo las deficiencias presentadas en el daño tipo A, son fisuras piel de cocodrilo, con una severidad de grado 3, afectando el 80% del área del pavimento. Finaliza que el daño tipo B, presenta pérdida de la película de ligante, con un nivel grado 2 de severidad afectando el 90% de la zona de estudio.

Parra (2018), en su Proyecto de Investigación para la Titulación de la Universidad Piloto de Colombia - Bogotá D.C. Plantea como objetivo establecer el procedimiento en la detección de los daños en el pavimento flexible por medio de los métodos

VIZIR y PCI en la Municipalidad de Fusagasugá. La población se ubica en el tramo de la vía K00+00 - K2+00, localizado en el sector Alto del Barrio Bellavista sobre la vía intermunicipal de los municipios Fusagasugá y Pasca, tiene 67 unidades de muestreo. Se obtuvieron como resultados muy favorables en ambas metodologías, en el método del PCI arrojó un valor de 94 calificado como estado excelente, asimismo en el método VIZIR presentó un valor de 2 calificado como estado bueno. Además, el daño más significativo es la piel de cocodrilo representando un 11.77% de la zona de estudio debido al flujo vehicular de carga pesada en el pavimento.

Bullón (2018), en su Proyecto de Investigación para la Titulación de la Universidad César Vallejo - Lima. Esta tesis contó con el objetivo de determinar las diferencias a través de las metodologías PCI y VIZIR para evaluar la superficie en el pavimento flexible. La población analizada es la vía Av. Antúnez de Mayolo entre urbanización Covida y la municipalidad de los olivos, con la extensión de 3.2 km, tiene solo 1 unidad de muestreo de 1.7 km representando el 69.39% de la vía. Se obtuvieron de resultados que por la metodología PCI la vía está en condiciones pésimas logrando una calificación de 39.61 y 30.80 considerando las fallas totales existentes del pavimento, asimismo por el método del VIZIR el 3.62 y 3.38 se encuentran en condición regular considerando solo daños estructurales del tipo A y no califica los daños superficiales del tipo B.

Condori y Goyzueta (2019), en su Proyecto de Investigación para la titulación de la Universidad Andina del Cusco - Perú. Este trabajo contó con el objetivo de proponer propuestas de intervención mediante las metodologías VIZIR y PCI comparados en el pavimento flexible. La población de estudio abarca el tramo paradero del grifo móvil a la facultad ciencias en la salud perteneciente de la universidad antes mencionada, tiene como muestra todo el tramo conformado por tres tramos con una extensión de 4.856 km del pavimento. Obteniendo resultados que el tramo I abarcaba fallas tales como hundimientos, grietas transversales y longitudinales, ahuellamientos y abultamientos, en el tramo II presentaba fallas tipo agrietamiento en bloque, grietas transversales y longitudinales, ahuellamiento; requieren un mantenimiento rutinario con parchado superficial y profundo, sellado de grietas, fisuras en la superficie del pavimento y por último en el tramo III presentaba fallas tipo piel de cocodrilo, ahuellamiento, hundimientos y abultamientos, desniveles de

carril - berma y desplazamientos, requieren un mantenimiento periódico con parcheo de la superficie en la calzada, además de la reconstrucción con otra capa de rodadura.

Tacza y Rodríguez (2018), en su Proyecto de Investigación para la Titulación de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - Lima. Planteó como objetivo proponer alternativas en la intervención para mejorar el estado operacional en el pavimento flexible. La población de estudio se centra en el carril segregado desde el corredor Javier Prado entre la Avenidas Los Frutales y la Avenida La Molina con un kilometraje de 828 m de largo y 3.5 m de ancho, tiene 18 unidades de muestreo. Se obtuvieron como resultados 8 fallas del pavimento aplicando el método del PCI están con su grado de incidencia respectivamente las cuales son agrietamiento en bloque (2%), depresión (7%), desprendimiento de agregados (9%), desplazamiento (14%), ahuellamiento (14%), huecos (17%), grietas longitudinales / transversales (18%), grietas piel de cocodrilo (20%). Además, su rango de clasificación de las muestras del estudio representa el estado: muy malo (17%), malo (11%), regular (11%), bueno (22%), y excelente (17%). Finaliza con el valor del PCI de 57 y su intervención es bacheo profundo y superficial, sellado de grietas y sellado superficial.

Bulnes (2017), en su Proyecto de Investigación para la Titulación de la Universidad Católica los Ángeles, Chimbote - Piura. Este estudio tuvo como objetivo determinar la evaluación, incidencia y reparación a causa de daños producidos mediante las patologías en la capa superficial. La población de estudio es el tramo kilómetro 5 al kilómetro 6 de la panamericana Marcavelica - Ignacio Escudero, tiene 11 unidades de muestreo. Los instrumentos empleados son los formatos de los métodos PCI y VIZIR, teniendo como resultado de la investigación el 34.48% desprendimiento en agregados, 7.06% en huecos, 0.67% en grietas transversales y longitudinales, por último el 0.41% en abultamiento y hundimiento; donde la más predominante patología fue el desprendimiento en agregados. Finaliza que el área de estudio tiene un PCI promedio igual a 40.55 la cual presenta un estado regular.

A continuación, se especifican las teorías que tiene relación con el tema:

Yesquen (2016, p.16), define la estructura de un pavimento como la superficie de rodadura capaz de soportar el tráfico vehicular, la cual está conformada por un paquete estructural según el tipo de pavimento diseñado. La estructura debe resistir las cargas externas durante todo el periodo de vida útil, por ello debe estar seleccionado con materiales requeridos en sus diferentes capas del pavimento.

Stacks (2021, p.39), define al pavimento flexible como la estructura construida por diferentes capas, clasificada por sub base, base y capa de rodadura compuestas de material de buena calidad para que tenga la capacidad de soportar la carga vehicular, cada una de las capas del paquete estructural contiene el soporte estructural mediante la compactación de sus capas y densidad de campo para un adecuado drenaje. Asimismo la capa de rodadura es más rígida en la superficie, la cual se mide por su módulo elástico y el espesor del pavimento interactúa más con la capa de rodadura.

La metodología del PCI se originó en los años de 1974 y 1976 en Estados Unidos por los profesionales en ingeniería Michael I. Darter, Starr D. Kohn y Mohamed Y. Shahin con la finalidad de proponer mantenimientos en los pavimentos de asfalto y de concreto. (Tineo, 2019, p.36).

A la vez, Sánchez (2016, p.58), define al índice de condición del pavimento (PCI) como el método de evaluación completo empleados a los pavimentos rígidos y flexibles, logrando obtener el actual estado de la superficie en el pavimento en estudio; analizando los daños de manera directa mediante la observación de la fallas funcionales y estructurales del pavimento ocasionado por el exceso de cargas y cambio climático causando daños en el pavimento.

Solis y Vallejos (2019, p.40), el uso del método PCI es el valor que califica el estado de la superficie del pavimento, a través de la observación de las fallas existentes en la capa de rodadura influyendo en la condición operacional e integridad estructural de manera racional en proponer alternativas de intervención mediante monitoreos y así realizar actividades de mantenimientos.

La tabla 1, se muestra la escala de la evaluación en un pavimento.

Tabla 1. Rangos de clasificación del PCI

| 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 |

Fuente: Vásquez Varela (2002, p.02).

Vásquez (2002, p.2), el cálculo del PCI permite determinar su SEVERIDAD, CLASE Y CANTIDAD del estado en que se encuentra el pavimento, obteniendo el índice de la integridad de la calzada, además la situación operacional en la superficie evaluada en el pavimento. La tabla 2, se puede constatar las diecinueve fallas que presenta el manual del PCI.

Tabla 2.Tipos de fallas por el manual del PCI en pavimentos flexibles

| N° | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA |
|-----------|------------------------------|-------------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | m2 |
| 2 | Exudación | m2 |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m2 |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | m |
| 5 | Corrugación | m2 |
| 6 | Depresión | m2 |
| 7 | Grieta de borde | m |

| | | |
|----|--------------------------------------|----------------|
| 8 | Grieta de reflexión en junta | m |
| 9 | Desnivel carril / berma | m |
| 10 | Grietas longitudinales y transversal | m |
| 11 | Parqueo | m ² |
| 12 | Pulimiento de agregados | m ² |
| 13 | Huecos | und |
| 14 | Cruce de vía férrea | m ² |
| 15 | Ahuellamiento | m ² |
| 16 | Desplazamiento | m ² |
| 17 | Grieta parabólica | m ² |
| 18 | Hinchamiento | m ² |
| 19 | Desprendimiento de agregados | m ² |

Fuente: Manual del PCI, Vásquez Varela (2002, p.03)

Suárez (2019), señala a las fallas que se dan debido a los daños o deterioros asociados a la serviciabilidad de los peatones y conductores, donde las fallas se clasifican en funcionales y estructurales. Las fallas funcionales de un pavimento se dan en la superficie de rodadura afectando la capacidad de tránsito tanto vehicular y peatonal, asimismo cuando no se da una solución en el momento preciso puede ocasionar daños más severos en la estructura del pavimento. Por otro lado, las fallas estructurales abarcan el deterioro de todo el paquete estructural causando la disminución de espesores de las capas debido a la selección de materiales de baja calidad.

Por otro lado, el método VIZIR se originó en Francia en los años 60 en pavimentos flexibles, pero esta metodología primeramente fue aplicada en el año 1972, después de varias investigaciones realizadas tanto en África y Asia, posteriormente se aplicó en países europeos y americanos (sur y central). Además, permite conocer el índice de daño superficial (Is) y de esta manera evaluar el estado actual de un pavimento. (Tineo, 2019, p.54).

Suclupe (2020, p.42), clasifica al método VIZIR en dos grupos A y B en niveles de gravedad mediante deterioros de las fallas funcionales y estructurales, proporcionando su extensión y severidad en la superficie de la calzada del pavimento, asimismo lo sostiene en las siguientes partes: lado izquierdo, lado derecho y en la parte central, la cual evalúa su severidad identificando los factores de deterioro las cuales son la gravedad, tipo y extensión.

El nivel de falla tipo A, son las fallas encontradas en la estructura de un pavimento comprendida desde la sub rasante hasta la capa de rodadura asfáltica como es las fisuras y deformaciones. Por otra parte, el nivel de falla tipo “B” no está comprendida en la falla estructural representa a la falla funcional debido a las malas prácticas constructivas por materiales de baja calidad.

Ballesteros y Benavides (2018, p.29) en la tabla 3, se observan las deficiencias del deterioro de tipo A, que representan el estado estructural en el pavimento y la tabla 4, trata de las deficiencias del deterioro de tipo B, que se caracterizan en el tipo funcional. Asimismo, presenta los deterioros más relevantes de las fallas con los niveles de gravedad y clasificación según la metodología en estudio.

Tabla 3. Fallas del tipo “A”

| NOMBRE DEL DETERIORO | CÓDIGO | UNIDAD DE MEDIDA |
|---|---------------|-------------------------|
| Ahuellamiento | AH | m |
| Depresiones o hundimientos longitudinales | DL | m |
| Depresiones o hundimientos transversales | DT | m |
| Fisuras longitudinales por fatiga | FLF | m |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m |
| Bacheos y parcheos | B | m |

Fuente: Ballesteros y Benavides (2018, p.30)

Tabla 4. Fallas del tipo “B”

| NOMBRE DEL DETERIORO | CÓDIGO | UNIDAD DE MEDIDA |
|--|---------------|-------------------------|
| Fisura longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisura transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisura de borde | FB | m |
| Ojos de pescado | O | m |
| Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m |
| Pérdida de agregados | PA | m |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimiento de agregados | PU | m |
| Exudación | EX | m |
| Afloramiento de mortero | AM | m |
| Afloramiento de agua | AA | m |
| Desintegración de los bordes de pavimento | DB | m |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m |

Fuente: Ballesteros y Benavides (2018, p.30)

Medina (2018, p.23), señala que el “Is” que califica un pavimento se da en una longitud estable entre los valores 1 y 7, pero la falla del tipo A no es suficiente como alternativa de rehabilitación, asimismo se evalúa mediante la inspección de tramos de 100 metros como longitud del pavimento para encontrar el deterioro existente

en la superficie de la calzada. Además se incluye mediante daños del tipo A, y daños del tipo B.

El índice de deterioro superficial (Is) de los niveles 1 y 2 consisten en deformaciones y agrietamientos y no requieren de un mantenimiento, los niveles 3 y 4 consisten en baja deformación y agrietamiento estructural la cual están en regular estado y requieren de una rehabilitación liviana, y en los niveles 5, 6 y 7 abordan las abundantes deformaciones y agrietamientos y requieren de una rehabilitación profunda

Tabla 5. Escala y rango de calificación en el método VIZIR

| RANGO | CALIFICACIÓN |
|--------------|---------------------|
| 1 y 2 | Bueno |
| 3 y 4 | Regular |
| 5, 6 y 7 | Deficiente |

Fuente: Medina, 2018, p.24

Las alternativas de intervención en un pavimento se establecen de acuerdo al estado en la que se encuentra la superficie de la calzada mediante la evaluación de métodos, análisis de resultados, determinación de fallas funcionales y estructurales, deficiencias en los tipos de deterioro, niveles de calificación estableciendo según el índice de condición superficial en rehabilitación, mantenimiento (periódico, rutinario y preventivo), reconstrucción de la capa de rodadura y estructura del pavimento.

Correa y Del Carpio (2019, p.149), para el método del PCI los tipos de intervención se dan de acuerdo a la condición en la que se encuentra la superficie, un mantenimiento periódico se da cuando la calzada está en estado aceptable o bueno, el mantenimiento rutinario si está en estado muy bueno o excelente, si el pavimento está en un estado desgastado se debe aplicar una rehabilitación, por último en la reconstrucción se da debido al exceso de fallas del pavimento en estado completamente deteriorado.

Armas (2018, p.68), en el método del VIZIR los tipos de intervención se aplican en áreas comprendidas de un pavimento deteriorado mediante mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción a través de actividades viales con el propósito corregir y mejorar la superficie ocasionado por daños superficiales y funcionales.

Núñez (2018, p.47) define al mantenimiento como la disminución de las deficiencias en el pavimento con actividades correctivas debido al constante deterioro ocasionado por factores climáticos y tránsito vehicular con el fin de proteger la capa de rodadura; a la vez el mantenimiento preventivo son las actividades que se dan en la calzada para evitar que se sigan produciendo daños; por último en el mantenimiento correctivo son las actividades que se programan para reducir las fallas existentes con el fin de corregir el área observada de daños.

Ortiz (2018, p.49), sostiene al mantenimiento periódico como los trabajos programados que se ejecutan en un tiempo determinado mayor a un año evitando disminuir los daños producidos en la estructura para conservar la condición superficial del pavimento, se da de manera mecánica o manual en el área afectada como es en la capa de rodadura mediante la reposición o reparación además de actividades en seguridad vial; en cambio el mantenimiento rutinario son los trabajos inmediatos para corregir algunos obstáculos en la vía de manera preventiva en actividades de limpieza facilitando el libre tránsito vehicular.

Alcocer (2018, p.29), contempla que la rehabilitación consiste en los trabajos de conservación vial debido a los daños encontrados en la superficie existente, abarcando actividades periódicas en la reparación, restauración de la estructura mejorando las condiciones de transitividad de los pobladores y vehículos dando las condiciones óptimas del pavimento; asimismo sostiene que la reconstrucción es el mejoramiento de la vía incorporando nuevos diseños en el paquete estructural, incluidos la capacidad de la calzada y seguridad en el tráfico vehicular.

En esta investigación la propuesta de intervención se obtuvo a través de los resultados aplicados por las metodologías PCI y VIZIR, el procedimiento de cálculo se detalla en la metodología.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación a emplear en el proyecto será aplicada debido a la utilización de metodologías que permitirán el desarrollo del estudio y de esta manera dar solución a las necesidades de la problemática dada en el lugar de análisis.

Según Lozada (2014, p.01), la investigación es aplicada debido a que permite poner a la práctica los conocimientos generados de manera directa para la solución de problemas en la realidad.

Diseño de investigación.

El estudio es de diseño no experimental debido a que las variables no serán controladas ni manipuladas, sólo se describen los instrumentos que van a permitir recolectar la información necesaria y pertinente para el respectivo análisis por medio de las metodologías a emplear en el problema.

Es así que Tacillo (2016, p.86), define al diseño no experimental como la manera de no manipular la variables, es decir el fenómeno es observado tal como está en la actualidad con la intención de analizarlo.

Por otro lado, es una investigación transversal, debido a que los instrumentos de recaudación en la información de datos se van a aplicar en un solo momento.

Para Rodríguez y Mendivelso, (2018, p.02), la investigación transversal se basa en que el investigador lleva a cabo una sola medición de las variables y no lleva a cabo ningún tipo de intervención.

También la investigación es descriptiva debido a que se realizó con la intención de describir las variables, posteriormente ser analizadas y aplicadas en la zona de estudio la cual permite atender el problema y dar la solución.

Cabezas, Andrade y Torres, (2018, p.68); precisan que el método descriptivo especifica las propiedades, características, perfiles cruciales de cualquier fenómeno en el momento que se someta a un análisis y sea estudiada las variables consideradas.

3.2. Variables y operacionalización

Según Quintana (2016, p.02), define a la operacionalización de variables como un proceso donde el investigador explica de manera precisa cómo se medirán las variables con su respectiva definición en la operación y conceptos de las variables seleccionadas de la investigación.

Variables:

- Metodología PCI
- Metodología VIZIR

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Ventura, (2017, p.01); define a la población es un conjunto de elementos conformada por una serie de semejantes características la cual se pretende estudiar.

La población en la investigación está conformada por el pavimento flexible con una longitud de 3,00 km del tramo San José - San Miguel en Ignacio Escudero, Sullana, Piura.

Criterios de inclusión.

Se consideró a la evaluación el pavimento flexible en el tramo San José - San Miguel, que es la parte con fallas existentes, con una longitud de 3,00 km.

Muestra

Según Hernández y Carpio, (2019, p.02), denomina a la muestra como un subconjunto del universo o también una parte de la población que representa el objeto de estudio del cual se extraerán datos y si se tiene varias poblaciones se obtendrán varias muestras.

Con el propósito de desarrollar una buena evaluación de la superficie en el pavimento y obtener los resultados de manera más exacta se estudió la población completa, la cual es 3,000 metros de longitud en el tramo San José - San Miguel del pavimento flexible aplicando las metodologías seleccionadas.

Muestreo

Según Otzen y Manterola (2017, p.02), define al muestreo en probabilístico este tipo trata en que la persona representa a un estudio y es escogido de manera azar para determinar sus características, el no probabilístico abarca en el estudio de sujetos que tienen una relación en sus criterios en su entorno, el cual se consideran algo confiables y determinantes debido a que no llegan a la certeza del estudio por parte de los investigadores.

El muestreo es no probabilístico debido a que se consideró toda la muestra de 3,00 km del tramo San José - San Miguel, la cual se eligió cada elemento de análisis por medio de los investigadores en la zona de estudio mediante la aplicación de métodos en evaluación de pavimento flexible.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Según Muñoz (2016, p.181), define a la técnica de la investigación como fuente en recopilación de información a través de la observación, análisis documental relacionadas a las variables, tipo de estudio tanto cuantitativo y cualitativo e hipótesis brindadas en el proceso por parte del investigador. En esta investigación se ejecutó la práctica de las siguientes técnicas:

- Técnica observacional, el cual se realizó el recorrido a la zona de estudio con el fin de identificar los daños presentes en la superficie y determinar la condición del estado actual mediante las fallas identificadas en el pavimento.
- Técnica de análisis documental, a través de los formatos del manual PCI y VIZIR se realizó la comparación de los resultados en ambos métodos y conocer el tipo de intervención en el pavimento.

Instrumentos

Según Torres y Paz (2019, p.04), sostiene que los instrumentos de recaudación de datos se dan a través de las fichas observacionales y documental al conjunto de individuos en estudio sometidos a la experimentación, la cual permite obtener recursos de la problemática dada con el fin de recolectar la información.

- Formatos del método PCI, mediante el modelo de la ficha de registro se ubicó las fallas actuantes en el pavimento.
- Formatos del método VIZIR, el cual permitió tomar nota de las deficiencias presentes y se documentó los datos recolectados del pavimento.
- Hojas de cálculo Excel, a través de la recaudación de los datos se llevó a cabo el proceso de análisis, además se obtuvo los resultados de ambos métodos.
- Programa S10 (costos y presupuestos), el cual permitió realizar el presupuesto del tipo de intervención en la vía.

Tabla 6. Técnicas e instrumentos a aplicar por objetivo para la recolección de datos.

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | POBLACIÓN | MUESTRAS | TÉCNICA | INSTRUMENTO |
|--|---|---|-------------|---|
| Analizar el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021. | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | observación | - Formatos del método PCI - Formatos del método VIZIR - Hoja de cálculo Excel |
| Determinar las fallas del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021. | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | observación | - Formatos del método PCI - Formatos del método VIZIR |

| | | | | |
|--|---|---|---------------------|---|
| Comparar los resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021. | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | Análisis documental | - Formatos del método PCI - Formatos del método VIZIR - Hoja de cálculo Excel |
| Establecer la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021. | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | Análisis documental | - Hojas de cálculo Excel - Programa S10 (costos y presupuestos) |

Fuente: Elaboración propia, 2021

3.5. Procedimientos

Los procedimientos de la investigación estuvieron comprendidos en fases de campo y oficina, la cual el pavimento se abarco mediante secciones de estudio. En la fase de campo se tomó todas las precauciones del caso para la seguridad por medio de la observación del tramo de evaluación a través de las respectivas medidas y áreas de las fallas identificadas en la vía, cada tramo inicia y culmina con su medida de referencia. Por otro lado, la recolección de datos en los daños actuantes, el tipo de la falla, grado de severidad, y el área afectada se registró en los formatos del método PCI y VIZIR.

Mediante dichos datos recolectados en campo se realizó el análisis del procesamiento de datos con el propósito de calcular el actual estado existente en el pavimento a través de los métodos PCI y VIZIR aplicados en cada sección de estudio para determinar el promedio de daño en la superficie de la vía. Por último, se propuso el tipo de intervención de acuerdo a los resultados de los métodos.

3.6. Método de análisis de datos

En la investigación, para el proceso de análisis de datos se empleó gráficos de curva y fichas de registro brindados por el manual del PCI en pavimentos flexibles, además fichas de registro dados por la metodología VIZIR.

La herramienta hojas de cálculo Microsoft Excel se empleó en el método de análisis de datos la cual se representa mediante gráficos circular, tablas de registro y gráfico de líneas de las muestras sacadas en las secciones de la vía.

3.7. Aspectos éticos

En la investigación se desarrolló la ética fundamental de acuerdo a los lineamientos de la universidad e investigación, a través del uso correcto de la NORMA ISO 690 para aquellas citas de las investigaciones consideradas en el tema, así como para las referencias para la estructura citada por autores, además la autoría de la presente investigación se basó en la veracidad de los datos obtenidos en campo, consideración de las teorías conceptuales del tema investigado. Los investigadores tuvieron el consentimiento en el recorrido de la zona de estudio para la recolección de los datos con las respectivas medidas de seguridad con el fin de extraer la información mediante las metodologías PCI y VIZIR.

IV. RESULTADOS

En la presente investigación, nuestro primer objetivo específico fue analizar el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura, en la cual comprende las siguientes características:

Generalidades:

- ❖ **Ubicación:** Los anexos San José - San Miguel se encuentra en Ignacio Escudero, Sullana, la cual estaba abarcada por un tramo de 3,00 km.
- ❖ **Longitud de la calzada** : 3, 000 m
- ❖ **Número de vía** : 1
- ❖ **Número de carriles** : 2
- ❖ **Ancho promedio de la vía** : 6.80 m
- ❖ **Nivel flujo de tránsito** : Medio
- ❖ **Ancho mediana de la vía** : 4.80 m

Procedimiento:

En primer lugar, se realizó la observación y evaluación con la metodología PCI, se ejecutó el cálculo de las unidades recolectadas en el muestreo según el método que indica como parámetros, en donde por una unidad de muestreo el rango del área afectada deberá estar entre los límites de 230.00 ± 93.00 m². La longitud del tramo de la calzada es de 3,000 m; con un ancho promedio de 6.80 m, donde se interpoló la longitud de las unidades con el ancho de la calzada resultando una longitud de 33.33 m, para luego realizar la comparación de datos en los resultados obtenidos entre las dos metodologías, la cual tres unidades en la metodología PCI es equivalente a una unidad de la metodología VIZIR. Se obtuvo 90 unidades de muestreo como total, con la finalidad de realizar la evaluación se trabajó en campo con todas las unidades recolectadas en el muestreo.

En la zona del estudio se realiza la medición en la calzada a cada 33.33 m en cada unidad, la cual empieza por la PR. 0+000 y culmina en la PR. 3+000, asimismo se realiza la observación de la superficie del pavimento para la evaluación con los formatos en registro en la recolección de datos en cada unidad obtenida de muestreo y las fichas de análisis documental, además se identificaron las fallas

existentes, por último se registró el grado de severidad de cada daño y la cantidad del área afectada.

Mediante la recaudación de datos en la zona de campo se realiza el cálculo de índice de deterioro del pavimento (PCI) en toda unidad recolectada de muestreo, el ejemplo de cálculo se desarrolla en la muestra U6 del tramo de la calzada.

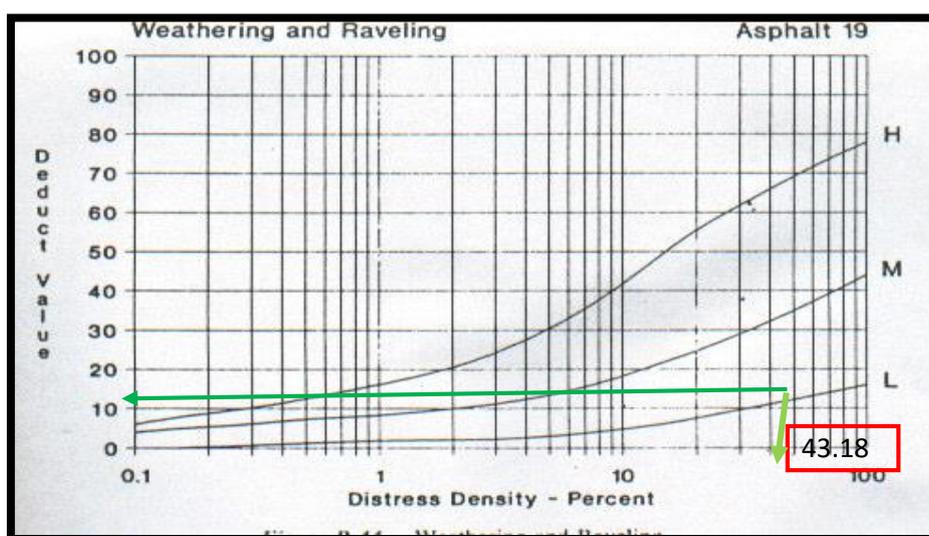
Tabla 7. Registro de datos en el formulario para pavimentos asfálticos – PCI.

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|----------------------|-------|--|--|-------|--------------|----------------|--|
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 10 | L | 1.50 | 3.40 | | | 4.90 | 2.16 | 0.60 | |
| 19 | L | 37.92 | 59.94 | | | 97.86 | 43.18 | 11.60 | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

En el cálculo del porcentaje de densidad (%) de cada falla, se divide la cantidad parcial en cada daño con el área total de cada unidad recolectada de muestreo, para el resultado en porcentaje se multiplica por el valor de 100 luego se obtiene la densidad. Para el cálculo de valores deducidos “VD” en la severidad se da en cada falla de análisis por medio de los ábacos de curva en pavimentos flexibles de acuerdo a cada falla, por ejemplo, en la falla 19 (desprendimiento de agregados) su “VD” es 11.60, la cual se observa en la figura:

Figura 1: Cálculo del valor deducido del daño desprendimiento de agregados.



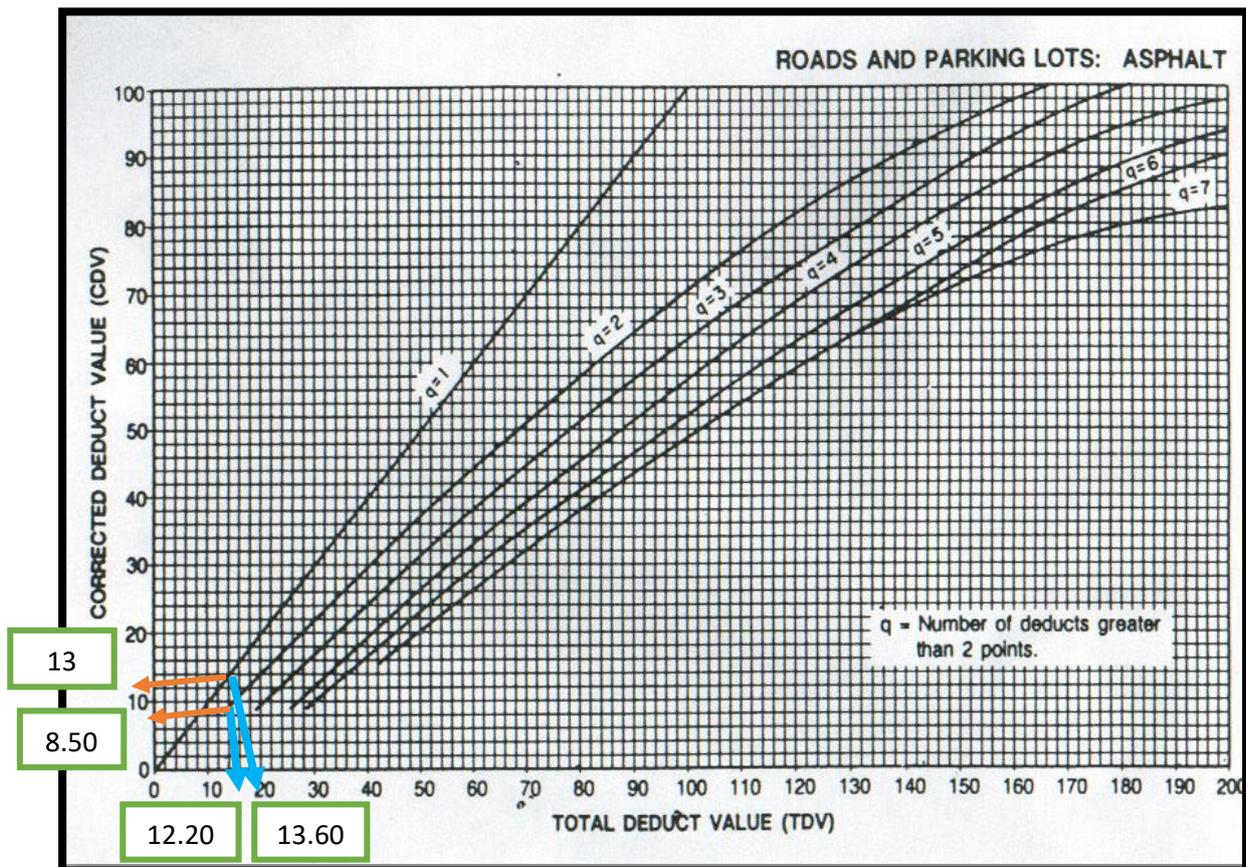
Fuente: (Vásquez, 2002).

El procedimiento se realizó para todas las fallas identificadas en las unidades encontradas de la muestra. Luego se procede al cálculo de máximo número en valores deducidos “m” por medio de la ecuación $m=1+9/98 * (100 - HDV)$, donde HDV significa el valor deducido máximo, en el ejemplo se tiene $m=1+9/98 * (100 - 11.60) = 9.12 \approx 10$, la cual el valor “m” si en caso es menor se trabaja con el total de valores encontrados.

Asimismo el cálculo de valor deducido corregido “CDV”, se realiza a través del número VD mayor al valor de dos “q”, por medio del presente ejemplo $q = 2$. Además se enumeran de mayor a menor los VD, se determina con la suma el valor deducido total “VDT”, luego del proceso de suma de los VD se realiza en todos con la condición de reducir a 2 el número menor de los VD.

Para el cálculo del “CDV” se da por medio del “VDT” y el “q”, la cual se utiliza el ábaco según corresponda como se observa en la figura:

Figura 2: Cálculo del valor deducido corregido “CDV”.



Fuente: (Vásquez, 2002).

Se obtiene a los CDV como resultado en la siguiente figura:

Tabla 8. Hoja de cálculo del CDV.

| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|------|--|--|--|--|-------|---|-------|
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 11.60 | 0.60 | | | | | 12.20 | 2 | 8.50 |
| 2 | 11.60 | 2.00 | | | | | 13.60 | 1 | 13.00 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Por último se calculó el valor del PCI restando al valor de 100 el valor máximo CDV, para la U6, tenemos para el PCI es $100 - 13.00 = 87.00$, y de acuerdo con el rango de la metodología establece a la clasificación “Excelente” en el estado de la calzada en el pavimento, además para cada una de las unidades recolectadas en el muestreo se realizó semejante procedimiento respectivo. El valor total del PCI en el pavimento fue el promedio del PCI de cada una de las unidades recolectadas en el muestreo realizadas en campo.

Tabla 9. Clasificación en las unidades de las muestras según el método PCI en el tramo San José – San Miguel.

| TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------------|------------------|----------------------|
| UNIDAD DE MUESTRA | PROGRESIVA | | VALOR PCI | CLASIFICACION |
| | INICIAL | FINAL | | |
| U1 | 0+000 | 0+033.3 | 43.00 | Regular |
| U2 | 0+033.3 | 0+066.7 | 76.00 | Muy bueno |
| U3 | 0+066.7 | 0+100 | 77.00 | Muy bueno |
| U4 | 0+100 | 0+133.3 | 62.00 | Bueno |
| U5 | 0+133.3 | 0+166.7 | 78.20 | Muy bueno |
| U6 | 0+166.7 | 0+200 | 87.00 | Excelente |
| U7 | 0+200 | 0+233.3 | 69.00 | Bueno |
| U8 | 0+233.3 | 0+266.7 | 72.00 | Muy bueno |
| U9 | 0+266.7 | 0+300 | 69.50 | Bueno |
| U10 | 0+300 | 0+333.3 | 70.00 | Bueno |
| U11 | 0+333.3 | 0+366.7 | 73.00 | Muy bueno |
| U12 | 0+366.7 | 0+400 | 83.40 | Muy bueno |
| U13 | 0+400 | 0+433.3 | 82.20 | Muy bueno |
| U14 | 0+433.3 | 0+466.7 | 68.50 | Bueno |
| U15 | 0+466.7 | 0+500 | 82.50 | Excelente |
| U16 | 0+500 | 0+533.3 | 20.01 | Muy malo |
| U17 | 0+533.3 | 0+566.7 | 46.80 | Regular |
| U18 | 0+566.7 | 0+600 | 73.00 | Muy bueno |
| U19 | 0+600 | 0+633.3 | 74.00 | Muy bueno |
| U20 | 0+633.3 | 0+666.7 | 66.20 | Bueno |
| U21 | 0+666.7 | 0+700 | 40.00 | Regular |
| U22 | 0+700 | 0+733.3 | 79.00 | Muy bueno |
| U23 | 0+733.3 | 0+766.7 | 86.00 | Excelente |
| U24 | 0+766.7 | 0+800 | 80.00 | Excelente |
| U25 | 0+800 | 0+833.3 | 76.40 | Muy bueno |
| U26 | 0+833.3 | 0+866.7 | 70.20 | Muy bueno |
| U27 | 0+866.7 | 0+900 | 82.00 | Muy bueno |
| U28 | 0+900 | 0+933.3 | 35.90 | Malo |
| U29 | 0+933.3 | 0+966.7 | 78.00 | Muy bueno |
| U30 | 0+966.7 | 1+000 | 52.90 | Bueno |
| U31 | 1+000 | 1+033.3 | 75.00 | Muy bueno |
| U32 | 1+033.3 | 1+066.7 | 78.00 | Muy bueno |
| U33 | 1+066.7 | 1+100 | 56.20 | Bueno |
| U34 | 1+100 | 1+133.3 | 79.00 | Muy bueno |
| U35 | 1+133.3 | 1+166.7 | 77.00 | Muy bueno |
| U36 | 1+166.7 | 1+200 | 51.00 | Regular |
| U37 | 1+200 | 1+233.3 | 75.00 | Muy bueno |
| U38 | 1+233.3 | 1+266.7 | 73.60 | Muy bueno |
| U39 | 1+266.7 | 1+300 | 84.70 | Muy bueno |

| | | | | |
|-----|---------|---------|-------|-----------|
| U40 | 1+300 | 1+333.3 | 21.00 | Muy malo |
| U41 | 1+333.3 | 1+366.7 | 76.00 | Muy bueno |
| U42 | 1+366.7 | 1+400 | 76.50 | Muy bueno |
| U43 | 1+400 | 1+433.3 | 45.60 | Regular |
| U44 | 1+433.3 | 1+466.7 | 26.00 | Malo |
| U45 | 1+466.7 | 1+500 | 52.00 | Regular |
| U46 | 1+500 | 1+533.3 | 54.00 | Regular |
| U47 | 1+533.3 | 1+566.7 | 52.00 | Regular |
| U48 | 1+566.7 | 1+600 | 75.20 | Muy bueno |
| U49 | 1+600 | 1+633.3 | 48.10 | Regular |
| U50 | 1+633.3 | 1+666.7 | 60.00 | Bueno |
| U51 | 1+666.7 | 1+700 | 68.00 | Bueno |
| U52 | 1+700 | 1+733.3 | 79.50 | Muy bueno |
| U53 | 1+733.3 | 1+766.7 | 68.00 | Bueno |
| U54 | 1+766.7 | 1+800 | 62.90 | Bueno |
| U55 | 1+800 | 1+833.3 | 52.10 | Regular |
| U56 | 1+833.3 | 1+866.7 | 73.80 | Muy bueno |
| U57 | 1+866.7 | 1+900 | 77.80 | Muy bueno |
| U58 | 1+900 | 1+933.3 | 76.10 | Muy bueno |
| U59 | 1+933.3 | 1+966.7 | 79.10 | Muy bueno |
| U60 | 1+966.7 | 2+000 | 53.00 | Regular |
| U61 | 2+000 | 2+033.3 | 54.00 | Regular |
| U62 | 2+033.3 | 2+066.7 | 75.80 | Muy bueno |
| U63 | 2+066.7 | 2+100 | 76.80 | Muy bueno |
| U64 | 2+100 | 2+133.3 | 76.20 | Muy bueno |
| U65 | 2+133.3 | 2+166.7 | 81.80 | Muy bueno |
| U66 | 2+166.7 | 2+200 | 84.20 | Muy bueno |
| U67 | 2+200 | 2+233.3 | 82.00 | Muy bueno |
| U68 | 2+233.3 | 2+266.7 | 69.20 | Bueno |
| U69 | 2+266.7 | 2+300 | 15.80 | Muy malo |
| U70 | 2+300 | 2+333.3 | 52.80 | Regular |
| U71 | 2+333.3 | 2+366.7 | 46.00 | Regular |
| U72 | 2+366.7 | 2+400 | 72.00 | Muy bueno |
| U73 | 2+400 | 2+433.3 | 60.20 | Bueno |
| U74 | 2+433.3 | 2+466.7 | 32.00 | Malo |
| U75 | 2+466.7 | 2+500 | 77.40 | Muy bueno |
| U76 | 2+500 | 2+533.3 | 48.00 | Regular |
| U77 | 2+533.3 | 2+566.7 | 60.20 | Bueno |
| U78 | 2+566.7 | 2+600 | 46.00 | Regular |
| U79 | 2+600 | 2+633.3 | 65.20 | Bueno |
| U80 | 2+633.3 | 2+666.7 | 41.20 | Regular |
| U81 | 2+666.7 | 2+700 | 78.00 | Muy bueno |
| U82 | 2+700 | 2+733.3 | 66.20 | Bueno |
| U83 | 2+733.3 | 2+766.7 | 80.60 | Muy bueno |
| U84 | 2+766.7 | 2+800 | 21.80 | Muy malo |
| U85 | 2+800 | 2+833.3 | 45.90 | Regular |
| U86 | 2+833.3 | 2+866.7 | 62.00 | Bueno |

| | | | | |
|-----|---------|---------|-------|-----------|
| U87 | 2+866.7 | 2+900 | 80.20 | Muy bueno |
| U88 | 2+900 | 2+933.3 | 66.00 | Bueno |
| U89 | 2+933.3 | 2+966.7 | 73.00 | Muy bueno |
| U90 | 2+966.7 | 3+000 | 56.20 | Bueno |

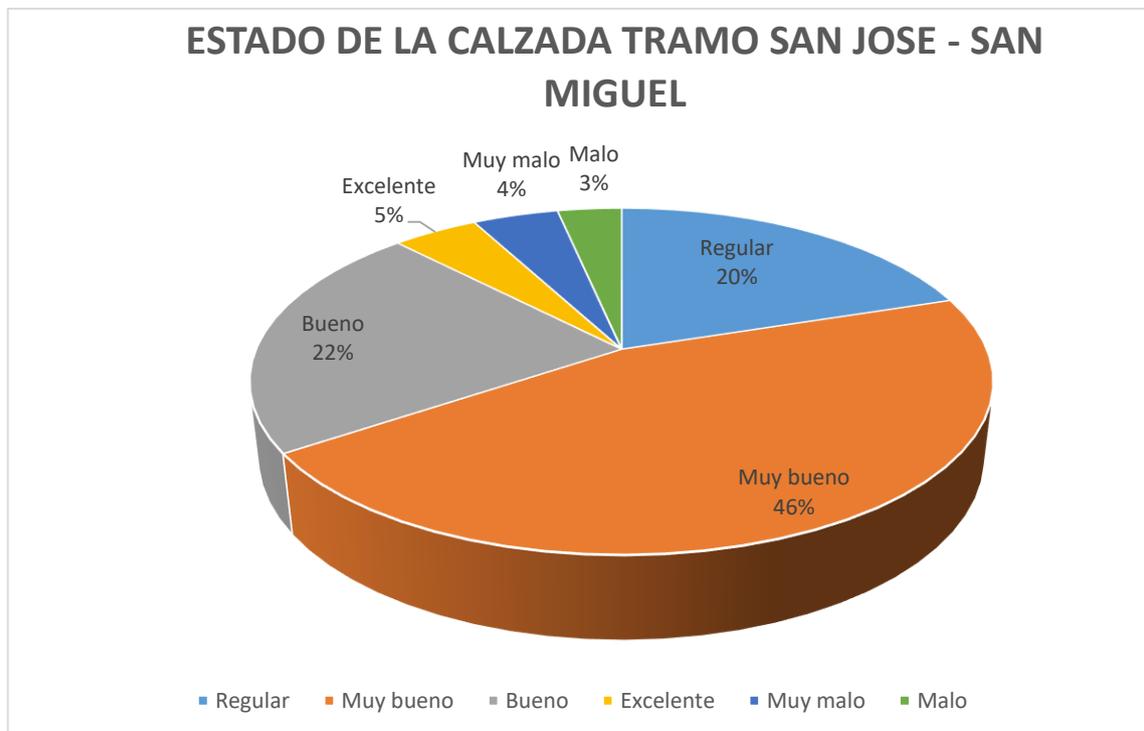
Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 10. Cantidad de muestras según la clasificación del PCI en el Tramo San José – San Miguel.

| CLASIFICACION | Nº DE MUESTRAS |
|---------------|----------------|
| Muy malo | 4 |
| Malo | 3 |
| Regular | 18 |
| Bueno | 20 |
| Muy bueno | 41 |
| Excelente | 4 |
| TOTAL | 90 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 3. Estado de la vía tramo San José – San Miguel según la metodología PCI.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 11. Clasificación según el método PCI.

| TRAMO | PCI PROMEDIO | ESTADO | RANGO |
|-----------------------|--------------|--------|---------|
| SAN JOSE – SAN MIGUEL | 64.74 | Bueno | 55 - 70 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

En la aplicación de la metodología VIZIR, el cálculo se da por medio de las unidades, la cual la longitud que establece el método para el análisis es de 100 m, la cual para los 3,000 m; se utilizó el total de 30 unidades recolectadas de muestreo en la calzada para evaluar el tramo del pavimento; en campo se procede con el abscisado de la calzada cada 100 m empezando en la progresiva PR 0+000 y culminando en la PR 3+000. Asimismo se realizó la observación de cada unidad de muestra empleando los formatos de las metodologías para la recolección de datos y ficha documental, identificando todos los daños encontrados de acuerdo al método registrando el daño de tipo A y B, además de analizar la gravedad y extensión como se observa en la tabla:

Tabla 12. Registro de datos del formulario para pavimentos asfálticos – VIZIR.

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------------|--|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) | |
| A | B | 2.65 | 0.95 | 0.60 | 0.50 | | | 4.70 | 1 | 0.69 | |
| B | PU | 7.40 | | | | | | 7.40 | 2 | 1.09 | |
| B | PL | 30.50 | 32.30 | 31.70 | 33.33 | 31.60 | 28.05 | 187.48 | 1 | 27.57 | |
| A | DT | 2.50 | 2.30 | | | | | 4.80 | 1 | 0.71 | |
| B | FB | 3.40 | | | | | | 3.40 | 1 | 0.50 | |
| A | FLF | 1.90 | 2.90 | 1.50 | 3.40 | | | 9.70 | 1 | 1.43 | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

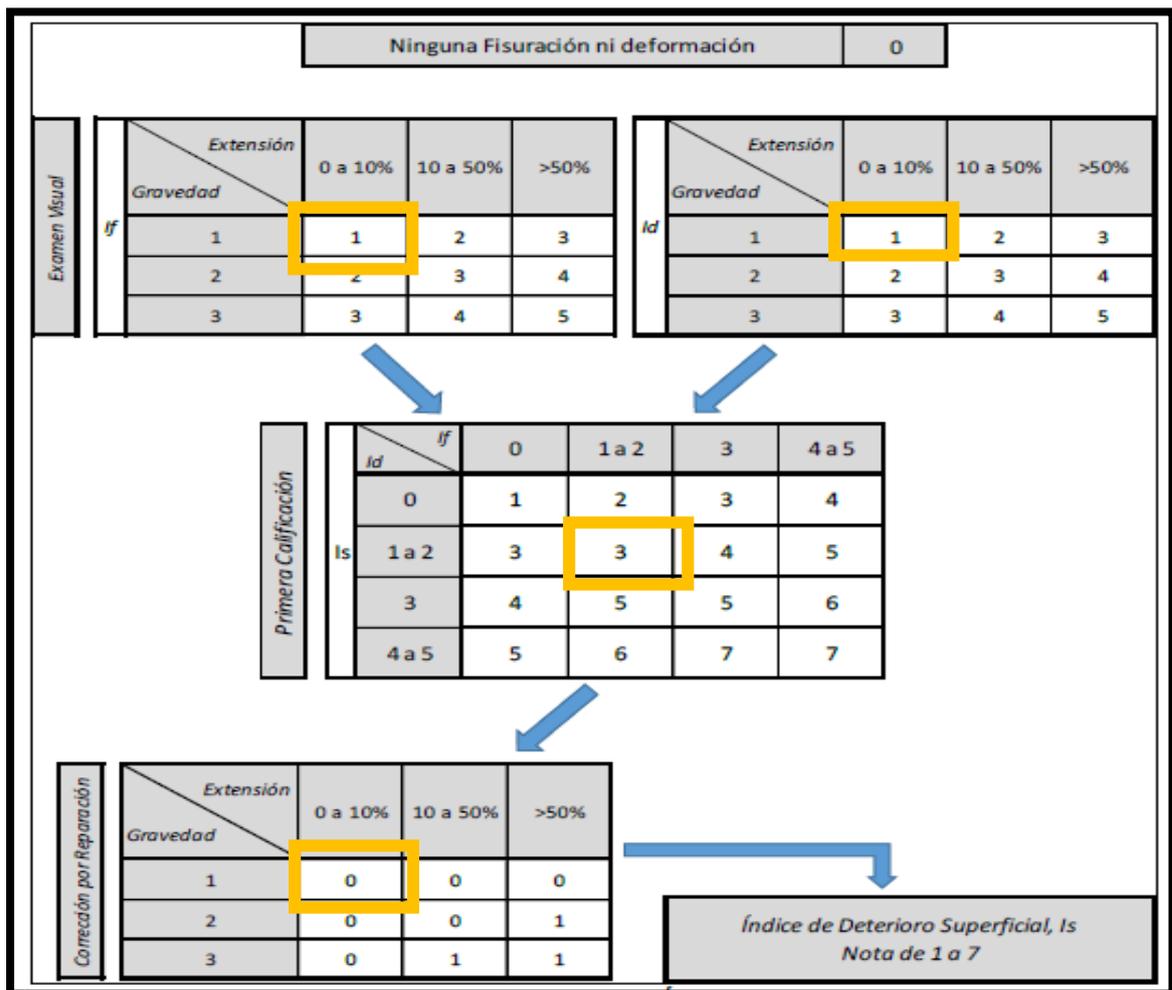
El cálculo de la condición de deterioro superficial “Is”, se realiza con los datos recolectados en campo para cada unidad de muestreo, en este ejemplo se procedió a calcular el “Is” de la muestra U2 del tramo del pavimento en estudio, la cual dividiendo se obtiene la extensión (%) de cada cantidad parcial de las fallas existentes entre el área total de la muestra; el valor obtenido de la división se multiplica por el valor de 100 para lograr el valor en porcentaje. En este caso la

muestra de la falla depresiones o hundimientos transversales (DT) cuenta con una severidad, la cual se determinara la gravedad final mediante la siguiente formula:

$$G = \frac{L1 + 2L2 + 3L3}{L1 + L2 + L3} \quad G = \frac{1 \times (2.50 + 2.30)}{2.50 + 2.30} = G = 1$$

El rango de la gravedad se alcanzó en $G < 1.5$ la cual el valor se toma en 1. Luego se realiza el cálculo del índice de fisuración “If” además el índice de deformación “Id”, la relación se obtiene con los valores de la gravedad y extensión de las fallas en la zona de estudio, para esta muestra si se obtuvo daños de fisuramiento. Para el cálculo del primer valor “Is” se relaciona los valores “If” y “Id”, asimismo se realiza la correlación por reparación aplicado a la falla bacheos y parcheos (B), por último se obtiene el valor de “Is” como en la siguiente figura:

Figura 4: Determinación del índice de deterioro superficial “Is”



Fuente: (Paucar, 2019)

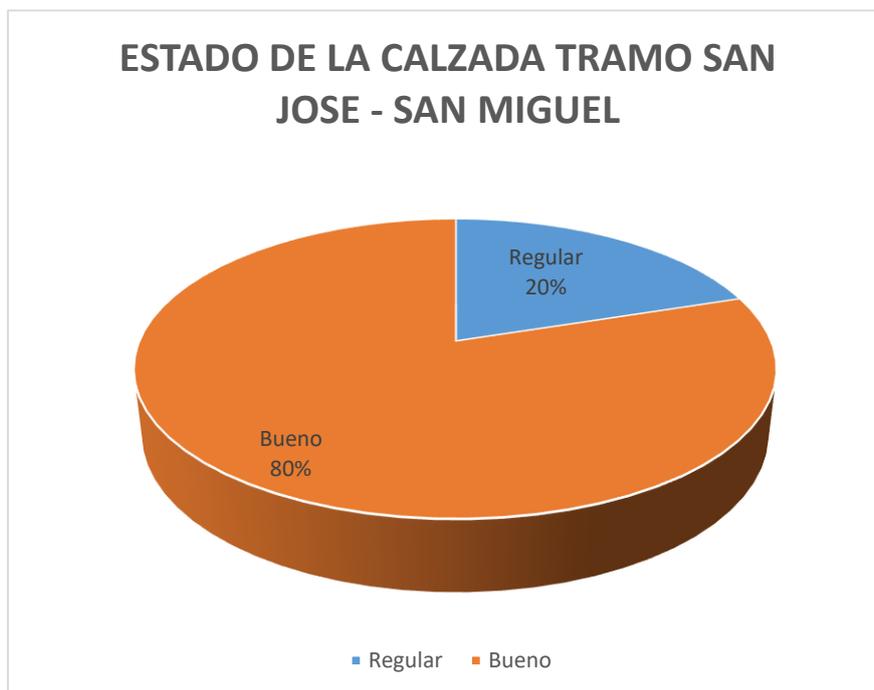
Según la metodología VIZIR para la muestra U2 el $Is = 3$, la cual el rango obtenido se clasifica en estado “Bueno” en la superficie de la calzada. En todas las muestras se procedió a realizar el mismo procedimiento, por último el “ Is ” total del tramo será el promedio de todas las “ Is ” que se obtuvo del total de las unidades recolectadas de muestreo en el pavimento.

Tabla 13. Clasificación en las unidades de las muestras según el método VIZIR en el tramo San José – San Miguel.

| TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | | | | |
|-----------------------------|------------|-------|----------------|---------------|
| UNIDAD DE MUESTRA | PROGRESIVA | | VALOR “ Is ” | CLASIFICACION |
| | INICIAL | FINAL | | |
| U1 | 0+000 | 0+100 | 2.00 | Bueno |
| U2 | 0+100 | 0+200 | 3.00 | Regular |
| U3 | 0+200 | 0+300 | 2.00 | Bueno |
| U4 | 0+300 | 0+400 | 2.00 | Bueno |
| U5 | 0+400 | 0+500 | 2.00 | Bueno |
| U6 | 0+500 | 0+600 | 3.00 | Regular |
| U7 | 0+600 | 0+700 | 2.00 | Bueno |
| U8 | 0+700 | 0+800 | 2.00 | Bueno |
| U9 | 0+800 | 0+900 | 2.00 | Bueno |
| U10 | 0+900 | 1+000 | 2.00 | Bueno |
| U11 | 1+000 | 1+100 | 2.00 | Bueno |
| U12 | 1+100 | 1+200 | 3.00 | Regular |
| U13 | 1+200 | 1+300 | 2.00 | Bueno |
| U14 | 1+300 | 1+400 | 2.00 | Bueno |
| U15 | 1+400 | 1+500 | 2.00 | Bueno |
| U16 | 1+500 | 1+600 | 2.00 | Bueno |
| U17 | 1+600 | 1+700 | 3.00 | Regular |
| U18 | 1+700 | 1+800 | 2.00 | Bueno |
| U19 | 1+800 | 1+900 | 2.00 | Bueno |
| U20 | 1+900 | 2+000 | 2.00 | Bueno |
| U21 | 2+000 | 2+100 | 3.00 | Regular |
| U22 | 2+100 | 2+200 | 2.00 | Bueno |
| U23 | 2+200 | 2+300 | 3.00 | Regular |
| U24 | 2+300 | 2+400 | 2.00 | Bueno |
| U25 | 2+400 | 2+500 | 2.00 | Bueno |
| U26 | 2+500 | 2+600 | 2.00 | Bueno |
| U27 | 2+600 | 2+700 | 2.00 | Bueno |
| U28 | 2+700 | 2+800 | 2.00 | Bueno |
| U29 | 2+800 | 2+900 | 2.00 | Bueno |
| U30 | 2+900 | 3+000 | 2.00 | Bueno |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 5. Estado de la vía tramo San José – San Miguel según la metodología VIZIR.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 14. Clasificación según el método VIZIR.

| TRAMO | VALOR "Is" PROMEDIO | ESTADO | RANGO |
|-----------------------|---------------------|--------|-------|
| SAN JOSE – SAN MIGUEL | 2.20 | Bueno | 1 – 2 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Interpretación:

Según la metodología PCI, el estado del tramo San José - San Miguel corresponde a 46% de unidades muestreadas en muy buen estado, 22% en buen estado, 20% en regular, 5% en excelente estado, 4% en muy mal estado y finalmente el 3% de las unidades de muestra en mal estado. Además, se puede observar en la tabla 11, el PCI promedio que se obtiene del tramo San José - San Miguel es 64.74, determinando que se encuentra en buen estado.

Para la metodología VIZIR, el tramo San José - San Miguel presenta el 80% de las unidades muestreadas en buen estado y el 20% en regular estado. Estos resultados se especifican en la figura 05. Por otro lado, en la tabla 14 se muestra el actual estado del tramo San José - San Miguel, el cual presenta el valor del Is es 2, correspondiente a un estado bueno.

Por último, luego de la aplicación de ambas metodologías, el resultado final fue que el tramo San José - San Miguel se encuentra en un buen estado, donde dichos resultados de ambos métodos coinciden con la mayoría de unidades recolectadas en el muestreo, ya que los valores resultantes en el VIZIR son similares a los valores alcanzados por el PCI.

Respecto al segundo objetivo, que consiste en determinar las fallas en el pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021, para alcanzar a los datos elaborados, se tomó lo siguiente:

Procedimiento:

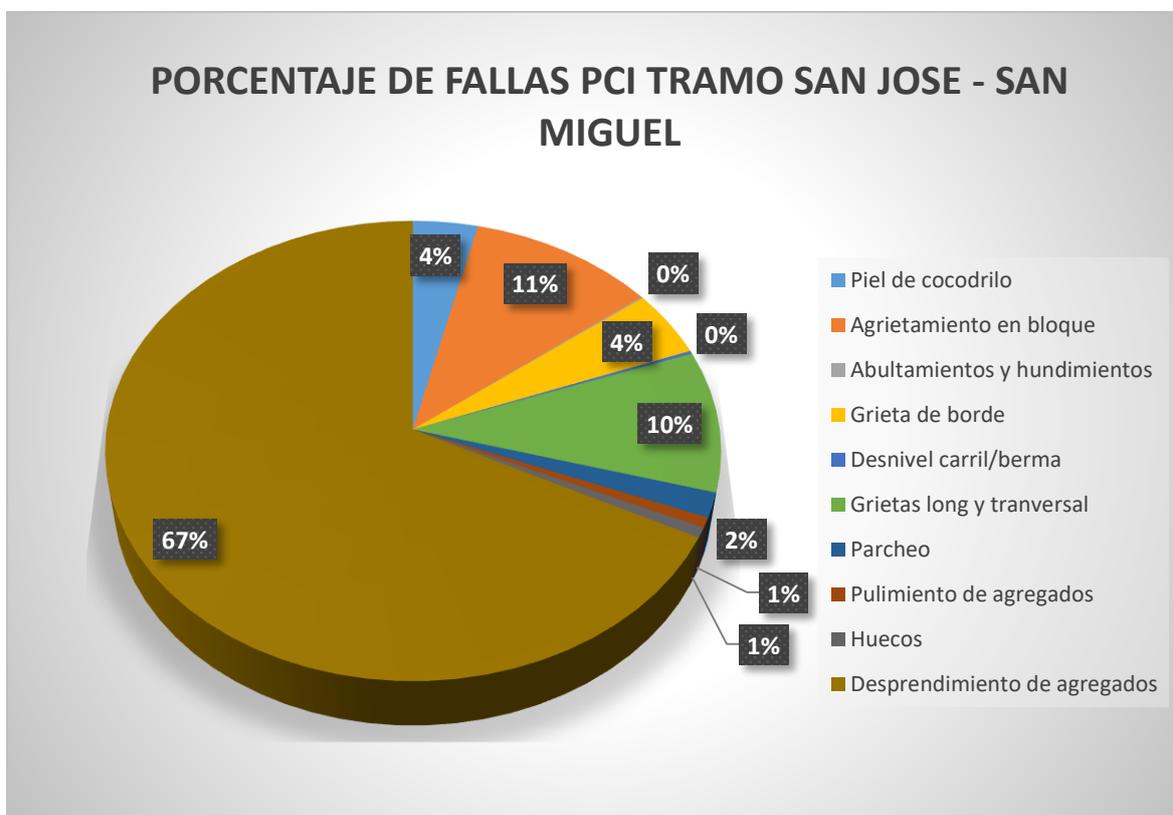
Se llevó a cabo el levantamiento en las fallas identificadas de la zona de estudio in situ en la calzada del tramo San José – San Miguel, según los respectivos formatos para cada una de las metodologías de registro en campo, en este procedimiento se utilizó la técnica del análisis documental de los métodos la cual permite identificar las características y severidad de las diferentes fallas de la calzada, asimismo determinar a qué tipo de daño corresponde cada una de ellas; además se utilizó la técnica observacional para determinar las longitudes y áreas de los daños correspondientes en cada muestra, por último calcular el nivel de clasificación de cada unidad en el muestreo que conforma la calzada del pavimento.

Tabla 15. Fallas según la metodología PCI en el tramo San José – San Miguel.

| TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | |
|--|---------------|
| FALLA | AREA AFECTADA |
| Piel de cocodrilo | 638.87 |
| Agrietamiento en bloque | 1843.93 |
| Abultamientos y hundimientos | 17.05 |
| Grieta de borde | 795.04 |
| Desnivel carril/berma | 36.80 |
| Grietas longitudinales y transversales | 1698.77 |
| Parcheo | 295.65 |
| Pulimiento de agregados | 123.12 |
| Huecos | 120.00 |
| Desprendimiento de agregados | 11574.83 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 6. Porcentaje de fallas según metodología PCI en el tramo San José – San Miguel.



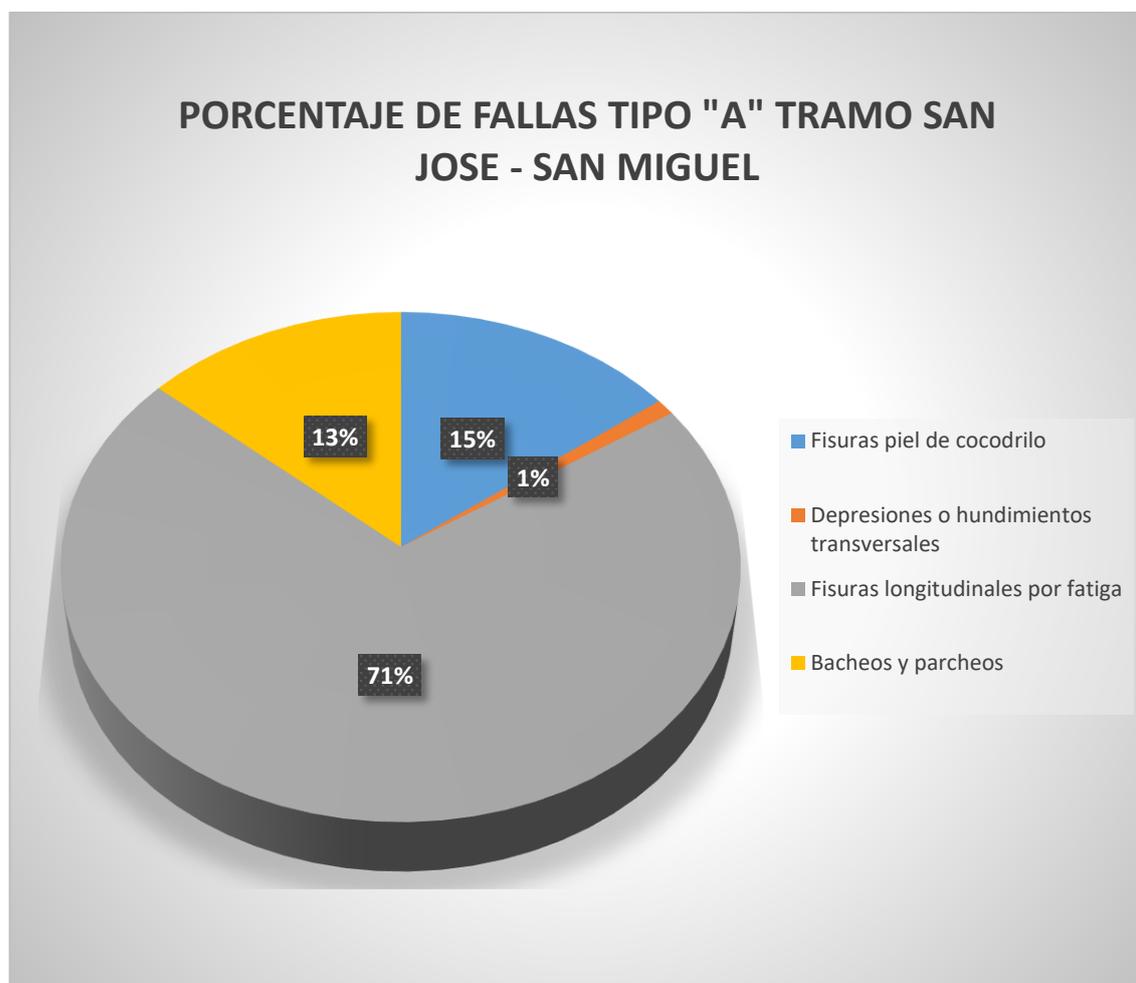
Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 16. Fallas tipo “A” según el método VIZIR.

| TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | |
|--|---------------|
| FALLA TIPO “A” | AREA AFECTADA |
| Fisuras piel de cocodrilo | 350.60 |
| Depresiones o hundimientos transversales | 23.80 |
| Fisuras longitudinales por fatiga | 1686.23 |
| Bacheos y parcheos | 323.17 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 7. Porcentaje de fallas del tipo “A” según metodología VIZIR en el tramo San José – San Miguel.



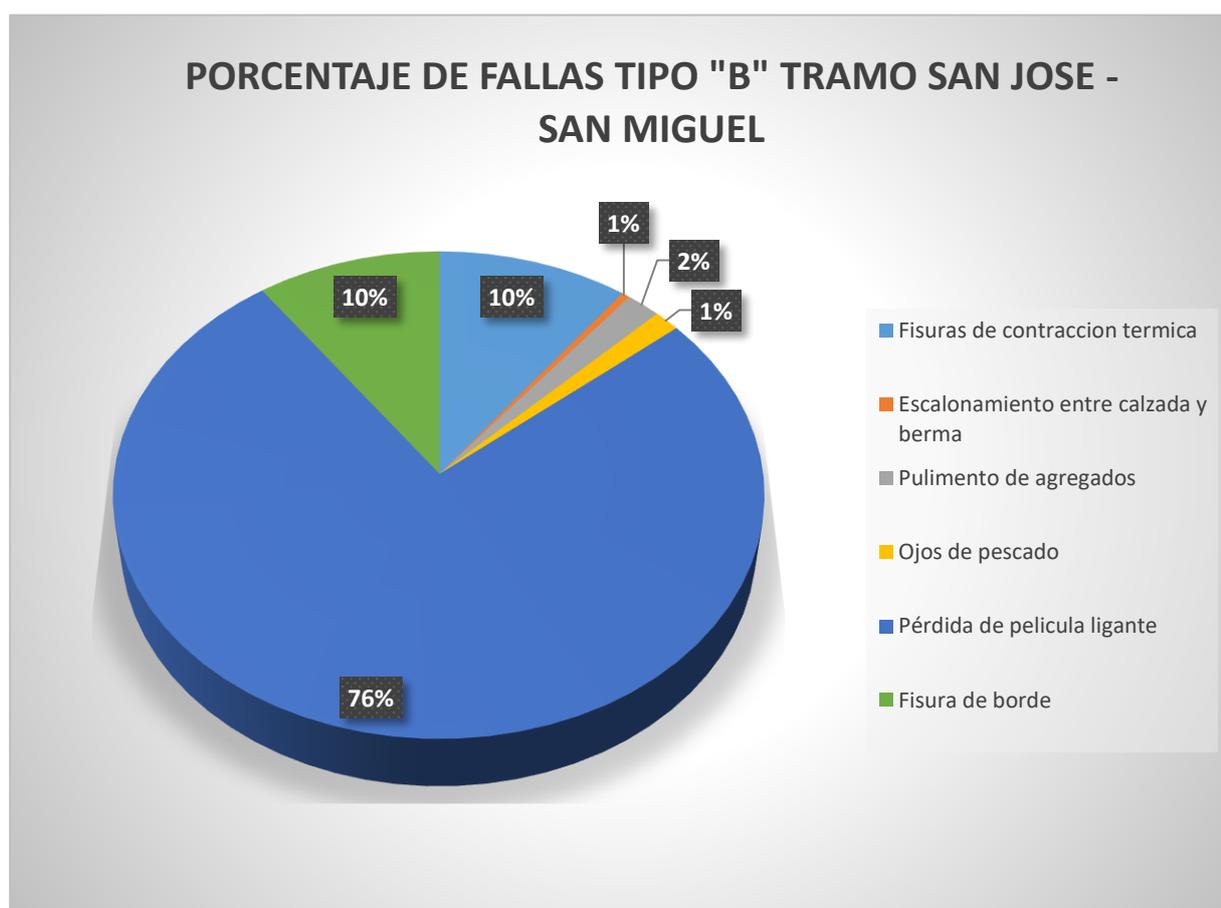
Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 17. Fallas tipo “B” según el método VIZIR.

| TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | |
|--------------------------------------|---------------|
| FALLA TIPO “B” | AREA AFECTADA |
| Fisuras de contracción térmica | 871.01 |
| Escalonamiento entre calzada y berma | 36.80 |
| Pulimento de agregados | 159.26 |
| Ojos de pescado | 121.00 |
| Pérdida de la película de ligante | 6443.33 |
| Fisura de borde | 841.40 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 8. Porcentaje de fallas del tipo “B” según metodología VIZIR en el tramo San José – San Miguel.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Interpretación:

Para el método PCI, se observa en la figura 06 las fallas significativas para el tramo San José - San Miguel consiste en el desprendimiento de agregados con un 67% y en el valor de porcentaje menor predomina el agrietamiento en bloque con 11%.

La figura 07 representa que para la metodología VIZIR las fallas en el tipo A más predominante en el tramo San José - San Miguel son fisuras piel de cocodrilo con el 15%, las depresiones o hundimientos transversales con el 1%, las fisuras longitudinales por fatiga con el 71%, los bacheos y parcheos con el 13%.

Por otro lado, en la figura 08 se observa como resultado en las fallas de tipo B más predominantes en el tramo San José - San Miguel consiste en la pérdida de la película de ligante con el 76% y fisuras de contracción térmica con el 10%.

Por último, para la evaluación con ambos métodos, el desprendimiento de agregados y las fisuras de contracción térmica son las fallas más predominantes en el tramo San José - San Miguel, sin embargo, para determinar el estado del pavimento mediante el método PCI se toma en consideración las 19 fallas de pavimentos asfálticos, por otro lado, el manual del VIZIR, solo considera las 6 fallas tipo "A" para determinar el índice de deterioro.

Para el tercer objetivo consta de comparar los resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio escudero, Sullana, Piura - 2021, se tiene lo siguiente:

Procedimiento:

La comparación de ambos métodos PCI y VIZIR, se realizó elaborando una tabla de comparación de los resultados obtenidos de cada metodología en todo el tramo de la zona de estudio. Para la clasificación de los métodos cuenta con diferentes parámetros de aplicación, la cual el método VIZIR presenta 03 rangos de calificación y 07 resultados; por otro lado el método PCI presenta 07 intervalos, la cual se realizó una comparación respectiva para obtener la equivalencia de porcentajes.

Tabla 18. Comparación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José – San Miguel.

| TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|---------|-----------|---------------|-------------------|------------|-------|------------|---------------|
| METODO PCI | | | | | METODO VIZIR | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA | PROGRESIVA | | VALOR PCI | CLASIFICACION | UNIDAD DE MUESTRA | PROGRESIVA | | VALOR "Is" | CLASIFICACION |
| | INICIAL | FINAL | | | | INICIAL | FINAL | | |
| U1 | 0+000 | 0+033.3 | 43.00 | Regular | U1 | 0+000 | 0+100 | 2.00 | Bueno |
| U2 | 0+033.3 | 0+066.7 | 76.00 | Muy bueno | | | | | |
| U3 | 0+066.7 | 0+100 | 77.00 | Muy bueno | | | | | |
| U4 | 0+100 | 0+133.3 | 62.00 | Bueno | U2 | 0+100 | 0+200 | 3.00 | Regular |
| U5 | 0+133.3 | 0+166.7 | 78.20 | Muy bueno | | | | | |
| U6 | 0+166.7 | 0+200 | 87.00 | Excelente | | | | | |
| U7 | 0+200 | 0+233.3 | 69.00 | Bueno | U3 | 0+200 | 0+300 | 2.00 | Bueno |
| U8 | 0+233.3 | 0+266.7 | 72.00 | Muy bueno | | | | | |
| U9 | 0+266.7 | 0+300 | 69.50 | Bueno | | | | | |
| U10 | 0+300 | 0+333.3 | 70.00 | Bueno | U4 | 0+300 | 0+400 | 2.00 | Bueno |
| U11 | 0+333.3 | 0+366.7 | 73.00 | Muy bueno | | | | | |
| U12 | 0+366.7 | 0+400 | 83.40 | Muy bueno | | | | | |
| U13 | 0+400 | 0+433.3 | 82.20 | Muy bueno | U5 | 0+400 | 0+500 | 2.00 | Bueno |
| U14 | 0+433.3 | 0+466.7 | 68.50 | Bueno | | | | | |
| U15 | 0+466.7 | 0+500 | 82.50 | Excelente | | | | | |
| U16 | 0+500 | 0+533.3 | 20.01 | Muy malo | U6 | 0+500 | 0+600 | 3.00 | Regular |
| U17 | 0+533.3 | 0+566.7 | 46.80 | Regular | | | | | |
| U18 | 0+566.7 | 0+600 | 73.00 | Muy bueno | | | | | |
| U19 | 0+600 | 0+633.3 | 74.00 | Muy bueno | U7 | 0+600 | 0+700 | 2.00 | Bueno |
| U20 | 0+633.3 | 0+666.7 | 66.20 | Bueno | | | | | |
| U21 | 0+666.7 | 0+700 | 40.00 | Regular | | | | | |
| U22 | 0+700 | 0+733.3 | 79.00 | Muy bueno | U8 | 0+700 | 0+800 | 2.00 | Bueno |
| U23 | 0+733.3 | 0+766.7 | 86.00 | Excelente | | | | | |
| U24 | 0+766.7 | 0+800 | 80.00 | Excelente | | | | | |
| U25 | 0+800 | 0+833.3 | 76.40 | Muy bueno | U9 | 0+800 | 0+900 | 2.00 | Bueno |
| U26 | 0+833.3 | 0+866.7 | 70.20 | Muy bueno | | | | | |
| U27 | 0+866.7 | 0+900 | 82.00 | Muy bueno | | | | | |
| U28 | 0+900 | 0+933.3 | 35.90 | Malo | U10 | 0+900 | 1+000 | 2.00 | Bueno |
| U29 | 0+933.3 | 0+966.7 | 78.00 | Muy bueno | | | | | |
| U30 | 0+966.7 | 1+000 | 52.90 | Bueno | | | | | |
| U31 | 1+000 | 1+033.3 | 75.00 | Muy bueno | U11 | 1+000 | 1+100 | 2.00 | Bueno |
| U32 | 1+033.3 | 1+066.7 | 78.00 | Muy bueno | | | | | |
| U33 | 1+066.7 | 1+100 | 56.20 | Bueno | | | | | |
| U34 | 1+100 | 1+133.3 | 79.00 | Muy bueno | U12 | 1+100 | 1+200 | 3.00 | Regular |
| U35 | 1+133.3 | 1+166.7 | 77.00 | Muy bueno | | | | | |
| U36 | 1+166.7 | 1+200 | 51.00 | Regular | | | | | |
| U37 | 1+200 | 1+233.3 | 75.00 | Muy bueno | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|---------|---------|-------|-----------|-----|-------|-------|------|---------|
| U38 | 1+233.3 | 1+266.7 | 73.60 | Muy bueno | U13 | 1+200 | 1+300 | 2.00 | Bueno |
| U39 | 1+266.7 | 1+300 | 84.70 | Muy bueno | | | | | |
| U40 | 1+300 | 1+333.3 | 21.00 | Muy malo | U14 | 1+300 | 1+400 | 2.00 | Bueno |
| U41 | 1+333.3 | 1+366.7 | 76.00 | Muy bueno | | | | | |
| U42 | 1+366.7 | 1+400 | 76.50 | Muy bueno | U15 | 1+400 | 1+500 | 2.00 | Bueno |
| U43 | 1+400 | 1+433.3 | 45.60 | Regular | | | | | |
| U44 | 1+433.3 | 1+466.7 | 26.00 | Malo | | | | | |
| U45 | 1+466.7 | 1+500 | 52.00 | Regular | | | | | |
| U46 | 1+500 | 1+533.3 | 54.00 | Regular | U16 | 1+500 | 1+600 | 2.00 | Bueno |
| U47 | 1+533.3 | 1+566.7 | 52.00 | Regular | | | | | |
| U48 | 1+566.7 | 1+600 | 75.20 | Muy bueno | U17 | 1+600 | 1+700 | 3.00 | Regular |
| U49 | 1+600 | 1+633.3 | 48.10 | Regular | | | | | |
| U50 | 1+633.3 | 1+666.7 | 60.00 | Bueno | | | | | |
| U51 | 1+666.7 | 1+700 | 68.00 | Bueno | U18 | 1+700 | 1+800 | 2.00 | Bueno |
| U52 | 1+700 | 1+733.3 | 79.50 | Muy bueno | | | | | |
| U53 | 1+733.3 | 1+766.7 | 68.00 | Bueno | | | | | |
| U54 | 1+766.7 | 1+800 | 62.90 | Bueno | | | | | |
| U55 | 1+800 | 1+833.3 | 52.10 | Regular | U19 | 1+800 | 1+900 | 2.00 | Bueno |
| U56 | 1+833.3 | 1+866.7 | 73.80 | Muy bueno | | | | | |
| U57 | 1+866.7 | 1+900 | 77.80 | Muy bueno | | | | | |
| U58 | 1+900 | 1+933.3 | 76.10 | Muy bueno | U20 | 1+900 | 2+000 | 2.00 | Bueno |
| U59 | 1+933.3 | 1+966.7 | 79.10 | Muy bueno | | | | | |
| U60 | 1+966.7 | 2+000 | 53.00 | Regular | | | | | |
| U61 | 2+000 | 2+033.3 | 54.00 | Regular | | | | | |
| U62 | 2+033.3 | 2+066.7 | 75.80 | Muy bueno | U21 | 2+000 | 2+100 | 3.00 | Regular |
| U63 | 2+066.7 | 2+100 | 76.80 | Muy bueno | | | | | |
| U64 | 2+100 | 2+133.3 | 76.20 | Muy bueno | U22 | 2+100 | 2+200 | 2.00 | Bueno |
| U65 | 2+133.3 | 2+166.7 | 81.80 | Muy bueno | | | | | |
| U66 | 2+166.7 | 2+200 | 84.20 | Muy bueno | | | | | |
| U67 | 2+200 | 2+233.3 | 82.00 | Muy bueno | | | | | |
| U68 | 2+233.3 | 2+266.7 | 69.20 | Bueno | U23 | 2+200 | 2+300 | 3.00 | Regular |
| U69 | 2+266.7 | 2+300 | 15.80 | Muy malo | | | | | |
| U70 | 2+300 | 2+333.3 | 52.80 | Regular | U24 | 2+300 | 2+400 | 2.00 | Bueno |
| U71 | 2+333.3 | 2+366.7 | 46.00 | Regular | | | | | |
| U72 | 2+366.7 | 2+400 | 72.00 | Muy bueno | | | | | |
| U73 | 2+400 | 2+433.3 | 60.20 | Bueno | U25 | 2+400 | 2+500 | 2.00 | Bueno |
| U74 | 2+433.3 | 2+466.7 | 32.00 | Malo | | | | | |
| U75 | 2+466.7 | 2+500 | 77.40 | Muy bueno | | | | | |
| U76 | 2+500 | 2+533.3 | 48.00 | Regular | | | | | |
| U77 | 2+533.3 | 2+566.7 | 60.20 | Bueno | U26 | 2+500 | 2+600 | 2.00 | Bueno |
| U78 | 2+566.7 | 2+600 | 46.00 | Regular | | | | | |
| U79 | 2+600 | 2+633.3 | 65.20 | Bueno | U27 | 2+600 | 2+700 | 2.00 | Bueno |
| U80 | 2+633.3 | 2+666.7 | 41.20 | Regular | | | | | |
| U81 | 2+666.7 | 2+700 | 78.00 | Muy bueno | | | | | |
| U82 | 2+700 | 2+733.3 | 66.20 | Bueno | U28 | 2+700 | 2+800 | 2.00 | Bueno |
| U83 | 2+733.3 | 2+766.7 | 80.60 | Muy bueno | | | | | |
| U84 | 2+766.7 | 2+800 | 21.80 | Muy malo | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------|---------|---------|--------------|--------------|--------------------|-------|-------|-------------|--------------|
| U85 | 2+800 | 2+833.3 | 45.90 | Regular | U29 | 2+800 | 2+900 | 2.00 | Bueno |
| U86 | 2+833.3 | 2+866.7 | 62.00 | Bueno | | | | | |
| U87 | 2+866.7 | 2+900 | 80.20 | Muy bueno | | | | | |
| U88 | 2+900 | 2+933.3 | 66.00 | Bueno | U30 | 2+900 | 3+000 | 2.00 | Bueno |
| U89 | 2+933.3 | 2+966.7 | 73.00 | Muy bueno | | | | | |
| U90 | 2+966.7 | 3+000 | 56.20 | Bueno | | | | | |
| TOTAL PCI | | | 64.74 | BUENO | TOTAL VIZIR | | | 2.20 | BUENO |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 19. Promedio de clasificación de los métodos PCI y VIZIR.

| TRAMO | VALOR PROMEDIO PCI | CLASIFICACION PCI | VALOR PROMEDIO "Is" | CLASIFICACION VIZIR |
|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| SAN JOSE – SAN MIGUEL | 64.74 | Bueno | 2.20 | Bueno |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 20. Porcentaje equivalente de cada muestra recolectada.

| PCI | | VIZIR | | |
|-----------|---------------|----------|---------------|-----------------------------|
| RANGO PCI | CLASIFICACION | RANGO IS | CLASIFICACION | ESTANDARIZACION VIZIR A PCI |
| 100 - 85 | Excelente | 1 | Bueno | 92.50 |
| 85 - 70 | Muy bueno | 2 | | 77.50 |
| 70 - 55 | Bueno | 3 | Regular | 62.50 |
| 55 - 40 | Regular | 4 | | 47.50 |
| 40 - 25 | Malo | 5 | Malo | 32.50 |
| 25 - 10 | Muy malo | 6 | | 17.50 |
| 10 - 0 | Fallado | 7 | | 5.00 |

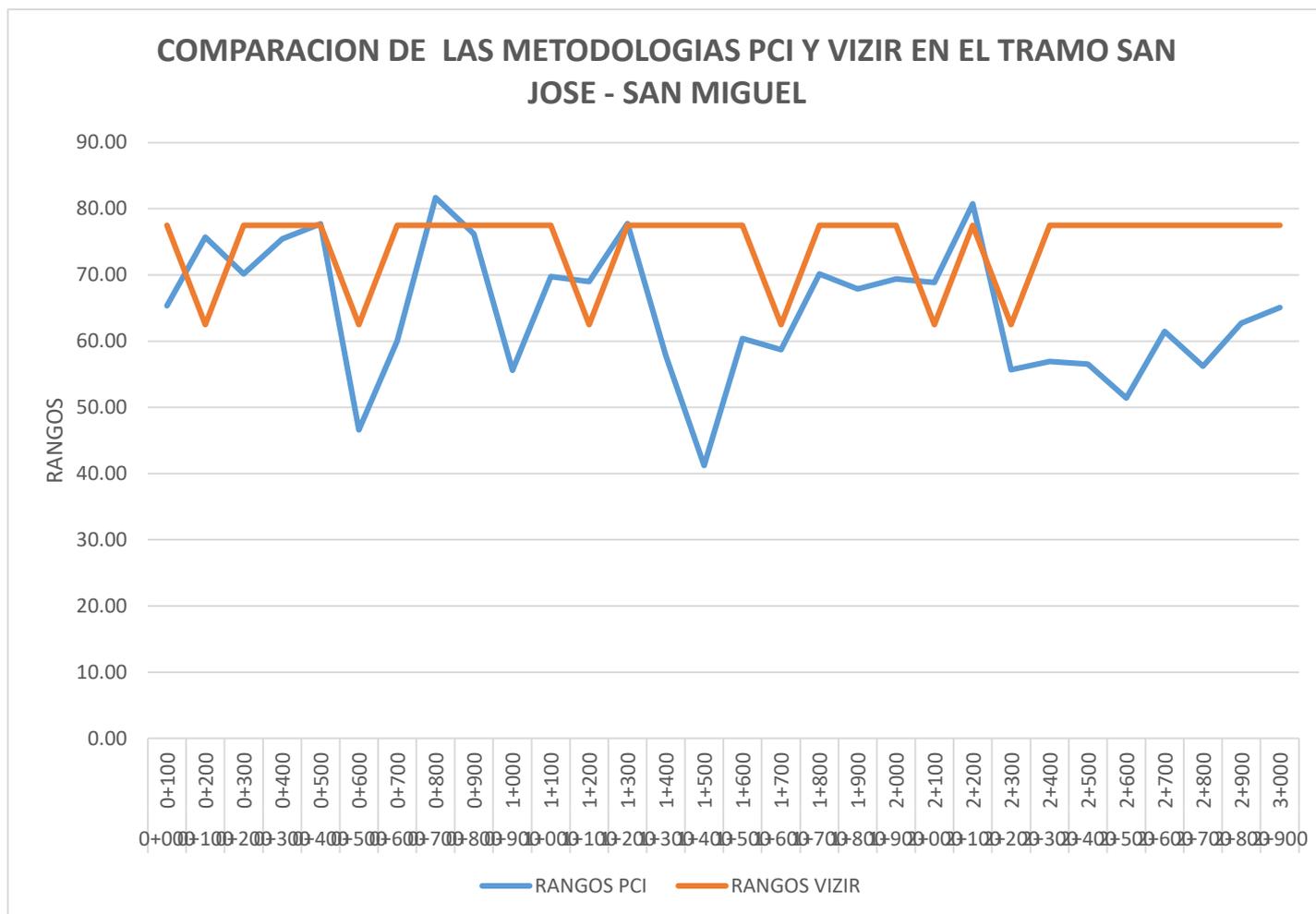
Fuente: (Paucar, 2019).

Tabla 21. Comparación de valores equivalentes de la calzada en el tramo San José – San Miguel.

| PROGRESIVAS | | RANGOS | |
|-------------|-------|--------|-------|
| INICIAL | FINAL | PCI | VIZIR |
| 0+000 | 0+100 | 65.33 | 77.50 |
| 0+100 | 0+200 | 75.73 | 62.50 |
| 0+200 | 0+300 | 70.17 | 77.50 |
| 0+300 | 0+400 | 75.47 | 77.50 |
| 0+400 | 0+500 | 77.73 | 77.50 |
| 0+500 | 0+600 | 46.60 | 62.50 |
| 0+600 | 0+700 | 60.07 | 77.50 |
| 0+700 | 0+800 | 81.67 | 77.50 |
| 0+800 | 0+900 | 76.20 | 77.50 |
| 0+900 | 1+000 | 55.60 | 77.50 |
| 1+000 | 1+100 | 69.73 | 77.50 |
| 1+100 | 1+200 | 69.00 | 62.50 |
| 1+200 | 1+300 | 77.77 | 77.50 |
| 1+300 | 1+400 | 57.83 | 77.50 |
| 1+400 | 1+500 | 41.20 | 77.50 |
| 1+500 | 1+600 | 60.40 | 77.50 |
| 1+600 | 1+700 | 58.70 | 62.50 |
| 1+700 | 1+800 | 70.13 | 77.50 |
| 1+800 | 1+900 | 67.90 | 77.50 |
| 1+900 | 2+000 | 69.40 | 77.50 |
| 2+000 | 2+100 | 68.87 | 62.50 |
| 2+100 | 2+200 | 80.73 | 77.50 |
| 2+200 | 2+300 | 55.67 | 62.50 |
| 2+300 | 2+400 | 56.93 | 77.50 |
| 2+400 | 2+500 | 56.53 | 77.50 |
| 2+500 | 2+600 | 51.40 | 77.50 |
| 2+600 | 2+700 | 61.47 | 77.50 |
| 2+700 | 2+800 | 56.20 | 77.50 |
| 2+800 | 2+900 | 62.70 | 77.50 |
| 2+900 | 3+000 | 65.07 | 77.50 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 9. Resultados de la comparación de ambas metodologías en gráfico de línea para la calzada en el tramo San José – San Miguel.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Interpretación:

En la tabla 18 se puede apreciar que las dos metodologías, sus resultados brindaron los promedios en valores semejantes. La metodología PCI igual que el VIZIR está en un buen estado en el tramo San José - San Miguel. Aunque los datos obtenidos de los métodos fueron algunos parecidos y otras unidades de muestreo que no lo son.

La diferencia entre los métodos consiste en que el PCI evalúa en longitudes de acuerdo al ancho que tiene dicho pavimento en estudio, en esta investigación se realizó cada 33.33 m; por otro lado, el VIZIR evalúa en longitudes más largas de

secciones de 100 m, dando como conclusión que el PCI es más amplio al otro método de análisis.

Asimismo, los métodos no cuentan con los valores semejantes de calificación es por eso que se adaptaron a los resultados del VIZIR a PCI así como se aprecia en la tabla 20, donde para encontrar los valores parecidos entre las dos metodologías se efectuó mediante la suma de ambos valores en cada intervalo luego dividiendo entre el valor de dos obteniendo un valor equivalente a cada intervalo y así de la misma manera con los demás intervalos.

En la figura 09 se puede notar como resultados del tramo San José - San Miguel, el gráfico de los perfiles se mantuvieron en líneas paralelas de algunas progresivas con mínimas variaciones en el tramo, la cual significa que las unidades iniciales recolectadas de muestreo en la vía se encuentran en buen estado y otras muestras en regular estado mediante los dos métodos, además se puede apreciar que la línea correspondiente al PCI se ubicó debajo del VIZIR en varias unidades debido a que el método VIZIR solo evalúa a los daños de tipo "A" siendo daños estructurales; en cambio el método PCI embarga a los daños funcionales y estructurales siendo las fallas de tipo "A" y fallas de tipo "B".

En otros valores no sigue la misma secuencia de líneas paralelas debido a que las dos metodologías tienen diferentes parámetros en la evaluación. De esta manera el resultado se da en que la metodología PCI es más amplia que demanda de mucho trabajo y tiempo por ser más complejo en su análisis con mayor criterio al método VIZIR, asimismo abarca las fallas en sus totalidad recolectadas en el pavimento para determinar las actividades a realizar en la intervención como lo señala la metodología PCI.

Finalmente, al realizar la comparación entre los dos métodos tanto VIZIR como PCI, el manual del PCI es la metodología que menciona las actividades de solución en la vía para cada una de las fallas identificadas para de esta manera establecer la propuesta de intervención del tramo de análisis. Es por eso que se trabajó con el método PCI con el fin de contribuir a la solución en aportes brindados por los investigadores en el estudio.

Por último, para el cuarto objetivo que es establecer la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio escudero, Sullana, Piura - 2021, la cual se obtuvo:

Procedimiento:

Los datos recolectados de los anteriores objetivos determinarán la propuesta de intervención en base de los rangos de clasificación de las metodologías PCI y VIZIR. La cual se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 22. Categorías para la intervención - método PCI.

| PCI | CATEGORIA DE INTERVENCION |
|----------|-------------------------------------|
| 100 – 85 | Mantenimiento preventivo o mínimo |
| 85 – 60 | Mantenimiento rutinario o periódico |
| 60 – 40 | Mantenimiento correctivo |
| 40 – 25 | Rehabilitación - Reconstrucción |
| 25 – 0 | Rehabilitación - Reconstrucción |

Fuente: (De la cruz y Medina, 2015).

Tabla 23. Categorías para la intervención - método VIZIR.

| VIZIR | CATEGORIA DE INTERVENCION |
|-----------|---------------------------|
| 1 – 2 | Mantenimiento |
| 3 – 4 | Rehabilitación |
| 5 – 6 – 7 | Reconstrucción |

Fuente: (Morales, 2019).

Tabla 24. Comparación de categorías de intervención para la calzada del tramo
San José – San Miguel.

| TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|--------------------|-------------------|------------|-------------------------------------|----------------|
| METODO PCI | | | METODO VIZIR | | CATEGORIA DE INTERVENCION | |
| UNIDAD DE MUESTRA | VALOR PCI | VALOR PCI PROMEDIO | UNIDAD DE MUESTRA | VALOR "Is" | PCI | VIZIR |
| U1 | 43.00 | 65.33 | U1 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U2 | 76.00 | | | | | |
| U3 | 77.00 | | | | | |
| U4 | 62.00 | 75.73 | U2 | 3.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Rehabilitación |
| U5 | 78.20 | | | | | |
| U6 | 87.00 | | | | | |
| U7 | 69.00 | 70.17 | U3 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U8 | 72.00 | | | | | |
| U9 | 69.50 | | | | | |
| U10 | 70.00 | 75.47 | U4 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U11 | 73.00 | | | | | |
| U12 | 83.40 | | | | | |
| U13 | 82.20 | 77.73 | U5 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U14 | 68.50 | | | | | |
| U15 | 82.50 | | | | | |
| U16 | 20.01 | 46.60 | U6 | 3.00 | Mantenimiento correctivo | Rehabilitación |
| U17 | 46.80 | | | | | |
| U18 | 73.00 | | | | | |
| U19 | 74.00 | 60.07 | U7 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U20 | 66.20 | | | | | |
| U21 | 40.00 | | | | | |
| U22 | 79.00 | 81.67 | U8 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U23 | 86.00 | | | | | |
| U24 | 80.00 | | | | | |
| U25 | 76.40 | 76.20 | U9 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U26 | 70.20 | | | | | |
| U27 | 82.00 | | | | | |
| U28 | 35.90 | 55.60 | U10 | 2.00 | Mantenimiento correctivo | Mantenimiento |
| U29 | 78.00 | | | | | |
| U30 | 52.90 | | | | | |
| U31 | 75.00 | 69.73 | U11 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U32 | 78.00 | | | | | |
| U33 | 56.20 | | | | | |
| U34 | 79.00 | 69.00 | U12 | 3.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U35 | 77.00 | | | | | |
| U36 | 51.00 | | | | | |
| U37 | 75.00 | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|-------|-------|-----|------|-------------------------------------|----------------|
| U38 | 73.60 | 77.77 | U13 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U39 | 84.70 | | | | | |
| U40 | 21.00 | 57.83 | U14 | 2.00 | Mantenimiento correctivo | Mantenimiento |
| U41 | 76.00 | | | | | |
| U42 | 76.50 | | | | | |
| U43 | 45.60 | 41.20 | U15 | 2.00 | Mantenimiento correctivo | Mantenimiento |
| U44 | 26.00 | | | | | |
| U45 | 52.00 | | | | | |
| U46 | 54.00 | | | | | |
| U47 | 52.00 | 60.40 | U16 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U48 | 75.20 | | | | | |
| U49 | 48.10 | 58.70 | U17 | 3.00 | Mantenimiento correctivo | Rehabilitación |
| U50 | 60.00 | | | | | |
| U51 | 68.00 | | | | | |
| U52 | 79.50 | 70.13 | U18 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U53 | 68.00 | | | | | |
| U54 | 62.90 | | | | | |
| U55 | 52.10 | | | | | |
| U56 | 73.80 | 67.90 | U19 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U57 | 77.80 | | | | | |
| U58 | 76.10 | | | | | |
| U59 | 79.10 | 69.40 | U20 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U60 | 53.00 | | | | | |
| U61 | 54.00 | 68.87 | U21 | 3.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Rehabilitación |
| U62 | 75.80 | | | | | |
| U63 | 76.80 | | | | | |
| U64 | 76.20 | | | | | |
| U65 | 81.80 | 80.73 | U22 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U66 | 84.20 | | | | | |
| U67 | 82.00 | | | | | |
| U68 | 69.20 | 55.67 | U23 | 3.00 | Mantenimiento correctivo | Rehabilitación |
| U69 | 15.80 | | | | | |
| U70 | 52.80 | 56.93 | U24 | 2.00 | Mantenimiento correctivo | Mantenimiento |
| U71 | 46.00 | | | | | |
| U72 | 72.00 | | | | | |
| U73 | 60.20 | 56.53 | U25 | 2.00 | Mantenimiento correctivo | Mantenimiento |
| U74 | 32.00 | | | | | |
| U75 | 77.40 | | | | | |
| U76 | 48.00 | | | | | |
| U77 | 60.20 | 51.40 | U26 | 2.00 | Mantenimiento correctivo | Mantenimiento |
| U78 | 46.00 | | | | | |
| U79 | 65.20 | | | | | |
| U80 | 41.20 | 61.47 | U27 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U81 | 78.00 | | | | | |
| U82 | 66.20 | 56.20 | U28 | 2.00 | Mantenimiento correctivo | Mantenimiento |
| U83 | 80.60 | | | | | |
| U84 | 21.80 | | | | | |

| | | | | | | |
|------------------|--------------|--------------------|-------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| U85 | 45.90 | 62.70 | U29 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U86 | 62.00 | | | | | |
| U87 | 80.20 | | | | | |
| U88 | 66.00 | 65.07 | U30 | 2.00 | Mantenimiento rutinario o periódico | Mantenimiento |
| U89 | 73.00 | | | | | |
| U90 | 56.20 | | | | | |
| TOTAL PCI | 64.74 | TOTAL VIZIR | 2.20 | Mantenimiento periódico | Mantenimiento | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 25. Resumen comparativo de las categorías de intervención.

| TRAMO | PCI | | VIZIR | |
|---------------------------------|--------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
| | PCI PROMEDIO | CATEGORIA DE INTERVENCION | “Is” PROMEDIO | CATEGORIA DE INTERVENCION |
| VIA TOTAL SAN JOSE – SAN MIGUEL | 64.74 | MANTENIMIENTO PERIÓDICO | 2.20 | MANTENIMIENTO |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Interpretación:

En la tabla 24 se muestra la comparación de las actividades en la intervención la cual corresponde al tramo San José - San Miguel en las cuales se ven reflejados que para el pavimento flexible en la metodología PCI propone como alternativa el mantenimiento de igual manera la metodología VIZIR propone un mantenimiento.

La tabla 25 se muestra el resumen comparativo de los métodos, la cual en los valores obtenidos en el promedio total del tramo San José - San Miguel se concluyó con la categoría a intervenir en el pavimento corresponde a un mantenimiento periódico con la finalidad de reparar las deficiencias producidas por el deterioro además de prever las condiciones reales de la vía.

Finalmente, se optaron las categorías planteadas por la metodología PCI la cual se refirió anticipadamente debido a que este método cuenta con altos rangos de clasificaciones, de esta manera la metodología permite realizar el análisis de

clasificación más confiable. Además, la metodología determina el estado superficial, propone el tipo de mantenimiento a ejecutar además de los parámetros a establecer según los daños existentes a comparación en el VIZIR determinan la condición de la superficie y de acuerdo al "Is" se define la categoría de intervención.

Según los resultados obtenidos en la evaluación del tramo San José - San Miguel se estableció a realizar en la vía un mantenimiento periódico, el cual se complementan las actividades con esta propuesta:

PROPUESTAS PARA EL MANTENIMIENTO VIAL

Después de realizar todos los cálculos, se prosiguió a definir la actividad de intervención de la vía, en esta investigación se optó por el método más eficiente y por tener una calificación más exacta en los resultados obtenidos por medio del método PCI, es así que se tomó las actividades establecidas por el manual del PCI, estos trabajos se aplican de acuerdo al nivel de severidad que presentan las fallas. Para el tramo San José - San Miguel se determina lo presente:

Objetivo del mantenimiento:

Tiene como finalidad que el tramo mantenga su estado de conservación a través de los trabajos que permitan mantener el estado de su superficie. El mantenimiento tiene que ser bueno que permita a la comunidad un buen servicio al momento de transportarse.

Mantenimiento periódico:

Esta actividad se realiza con el objetivo de recuperar el estado actual del pavimento que se construyó, incluye obras de tratamiento que restauran las características superficiales de la calzada en el pavimento flexible.

Evaluación de la Vía:

A los efectos de este informe, la evaluación en el pavimento se realizó con la ayuda de los métodos PCI y VIZIR. Mediante estos resultados obtenidos se precisaron variedad de fallas por las cuales se determinaron estas actividades a ejecutar de acuerdo con la falla. Dado que el método propone actividades en los trabajos de mantenimiento se tuvo en cuenta dichas recomendaciones especificadas en el manual.

Tabla 26. Actividades de mantenimiento en el tramo San José – San Miguel.

| FALLAS IDENTIFICADAS | NIVEL DE SEVERIDAD | ACTIVIDAD DE INTERVENCION |
|--|--------------------|---|
| Piel de cocodrilo | Bajo | En esta actividad no se hace nada, se realiza el sello superficial en la sobrecarpeta. |
| | Medio | Se realiza el parcheo parcial de toda la profundidad del pavimento (Full Depth). Sobrecarpeta. Reconstrucción. |
| Agrietamiento en bloque | Bajo | Se realiza el sellado de grietas mediante un ancho mayor a 3.0 mm. Además se hace el riego de sello en la superficie. |
| | Medio | Se realiza el sellado de grietas, reciclado superficial en la superficie, asimismo el escarificado en caliente y sobrecarpeta. |
| Abultamientos y hundimientos | Bajo | En esta actividad no se hace nada. |
| | Medio | Se realiza el reciclado en frío, además parcheo profundo o parcial en la parte requerida. |
| Grieta de borde | Bajo | En esta actividad no se hace nada, se realiza sellado de grietas con un ancho mayor a 3 mm. |
| | Medio | Se realiza el sellado de grietas, además el parcheo parcial – profundo en la superficie. |
| | Alto | Se realiza el parcheo parcial – profundo. |
| Desnivel carril/berma | Bajo | Se realiza la renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril del pavimento. |
| | Medio | |
| Grietas longitudinales y transversales | Bajo | En esta actividad no se hace nada, se realiza sellado de grietas con ancho mayor que 3.0 mm. |
| | Medio | Se realiza el sellado de grietas. |
| Parcheo | Bajo | En esta actividad no se hace nada. |
| | Medio | En esta actividad no se hace nada, se realiza la sustitución del parche en el pavimento. |
| | Alto | Se realiza la sustitución del parche. |
| Pulimiento de agregados | Bajo | En esta actividad no se hace nada, se realiza el tratamiento superficial en la sobrecarpeta, además del fresado en la sobrecarpeta. |
| | Medio | |
| Huecos | Bajo | En esta actividad no se hace nada, se realiza el parcheo parcial o profundo de la superficie. |
| | Medio | Se realiza el parcheo parcial o profundo. |
| Desprendimiento de agregados | Bajo | En esta actividad no se hace nada, se realiza el sello superficial y el tratamiento superficial. |
| | Medio | Se realiza el sello superficial, además el tratamiento superficial de la sobrecarpeta. |
| | Alto | Se realiza el tratamiento superficial en la Sobrecarpeta, además el Reciclaje para la Reconstrucción. |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 27. Descripción de las actividades de intervención.

| ACTIVIDADES | DESCRIPCION |
|----------------------------|--|
| Sellado de grietas | Esta actividad consiste en la limpieza, sellado de grietas de (apertura > 3 mm) por material asfáltico o asfalto modificado con polímeros. |
| Sello superficial | Esta actividad consiste en la ejecución del riego asfáltico por la superficie de la rodadura del pavimento, la cual puede ser: sellar con emulsión de asfalto, sello de arena - asfalto y también lechada de asfalto (slurryseal). |
| Parcheo profundo | Esta actividad se realiza por la reparación de una parte severamente dañada la cual la falla afecta la capa de rodadura además de la base y/o sub base. |
| Renivelación de las bermas | Esta actividad consiste en la renivelación, relleno de las bermas del pavimento para coincidir con el nivel del carril. |
| Sustitución del parche | Reemplazo del material deteriorado del parche por uno nuevo. |
| Tratamiento superficial | Esta consiste en el conjunto de soluciones aplicadas sobre la superficie de la base imprimada o en cualquier vía, la cual los espesores de la capa son menores a 1. Además, el material bituminoso podrá ser de cemento asfáltico, asfalto diluido o emulsión asfáltica. |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Luego, se realizó el respectivo metrado de acuerdo a cada tipo de la falla identificada en la superficie del pavimento que se va a intervenir según la categoría de intervención, la cual se observa en las siguientes tablas:

Tabla 28. Resumen del metrado afectado total de los daños en la calzada del tramo San José – San Miguel.

| METRADO CALZADA TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | | | | | | | | | |
|---|-------|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| FALLA | UND | SEVERIDAD | CANTIDAD | | | | | | TOTAL |
| 1. Piel de cocodrilo | m2 | L | 0.36 | 33.90 | 79.41 | 38.64 | 15.21 | 14.07 | 226.98 |
| | | | 33.66 | 11.73 | | | | | |
| | | M | 157.38 | 48.28 | 92.19 | 66.86 | 29.26 | 17.92 | 411.89 |
| 3. Agrietamiento en bloque | m2 | L | 59.11 | 66.60 | 7.56 | 7.29 | 3.63 | 2.85 | 1176.71 |
| | | | 44.85 | 50.70 | 68.86 | 85.69 | 81.90 | 17.28 | |
| | | | 69.93 | 47.47 | 73.14 | 37.25 | 10.92 | 36.33 | |
| | | | 48.12 | 48.27 | 51.04 | 23.95 | 53.87 | 26.78 | |
| | | | 6.72 | 23.94 | 12.06 | 17.81 | 10.64 | 21.12 | |
| | | M | 24.86 | 13.28 | 22.89 | | | | |
| | | | 26.28 | 4.56 | 21.63 | 25.09 | 46.87 | 107.60 | 667.22 |
| | | 104.94 | 68.40 | 19.80 | 15.12 | 34.44 | 15.60 | | |
| | | | 17.80 | 86.70 | 36.77 | 12.04 | 12.45 | 11.13 | |
| 4. Abultamientos y hundimientos | M | L | 4.80 | 0.55 | | | | | 5.35 |
| | | M | 6.40 | 5.30 | | | | | 11.70 |
| 7. Grieta de borde | M | L | 16.05 | 3.40 | 7.20 | 11.70 | 2.60 | 11.75 | 659.44 |
| | | | 7.40 | 2.90 | 28.80 | 2.10 | 2.60 | 2.60 | |
| | | | 7.00 | 1.35 | 1.50 | 6.40 | 16.20 | 33.70 | |
| | | | 4.20 | 1.00 | 6.10 | 10.00 | 14.40 | 13.74 | |
| | | | 14.10 | 5.15 | 39.40 | 1.65 | 40.70 | 12.90 | |
| | | | 26.50 | 11.35 | 3.80 | 4.10 | 7.70 | 6.70 | |
| | | | 3.80 | 14.60 | 8.85 | 19.90 | 20.20 | 5.90 | |
| | | | 13.00 | 40.60 | 11.70 | 19.90 | 5.10 | 2.70 | |
| | | | 5.90 | 11.50 | 13.20 | 22.70 | 24.70 | 8.40 | |
| | | 11.55 | 6.50 | | | | | | |
| | | M | 2.20 | 1.40 | 0.40 | 2.20 | 15.00 | 11.30 | 123.30 |
| | | | 26.70 | 0.40 | 0.90 | 31.35 | 4.85 | 7.10 | |
| | | | 4.80 | 3.70 | 5.50 | 3.40 | 2.10 | | |
| H | 10.10 | 0.40 | 1.80 | | | | 12.30 | | |
| 9. Desnivel carril/berma | M | L | 26.20 | 4.40 | | | | | 30.60 |
| | | M | 6.20 | | | | | | 6.20 |
| | | | 14.70 | 4.80 | 4.90 | 23.05 | 31.47 | 13.80 | |

| | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 10. Grietas longitudin ales y transvers ales | M | L | 34.00 | 30.50 | 29.30 | 7.35 | 9.10 | 3.20 | 1303.02 |
| | | | 75.10 | 9.30 | 8.60 | 10.00 | 1.80 | 11.10 | |
| | | | 17.80 | 12.00 | 26.80 | 23.30 | 33.70 | 28.00 | |
| | | | 29.40 | 15.80 | 11.60 | 21.35 | 39.50 | 26.80 | |
| | | | 6.80 | 36.55 | 10.80 | 7.30 | 17.90 | 7.80 | |
| | | | 21.20 | 5.70 | 23.70 | 18.80 | 2.70 | 17.50 | |
| | | | 5.90 | 40.90 | 13.10 | 6.10 | 9.40 | 28.95 | |
| | | | 5.70 | 29.60 | 10.40 | 7.50 | 36.60 | 37.60 | |
| | | | 14.80 | 23.00 | 24.70 | 19.50 | 51.85 | 6.80 | |
| | | | 3.00 | 13.30 | 4.40 | 13.45 | 24.80 | 39.80 | |
| 24.50 | 22.50 | | | | | | 395.75 | | |
| M | 4.20 | 1.70 | 14.10 | 1.95 | 4.20 | 3.40 | | | |
| | 6.20 | 15.90 | 10.70 | 5.80 | 14.30 | 6.80 | | | |
| | 19.20 | 16.05 | 3.00 | 20.60 | 26.50 | 17.80 | | | |
| | 3.25 | 9.90 | 39.30 | 18.20 | 3.80 | 20.50 | | | |
| | 8.20 | 8.10 | 20.40 | 6.25 | 2.90 | 13.60 | | | |
| | 9.80 | 14.75 | 13.20 | 11.20 | | | | | |
| 11. Parcheo | M2 | L | 0.84 | 0.10 | 0.15 | 0.39 | 1.02 | 1.71 | 123.75 |
| | | | 0.37 | 96.11 | 0.04 | 0.02 | 0.15 | 0.42 | |
| | | | 0.18 | 0.23 | 0.32 | 0.03 | 0.06 | 0.07 | |
| | | | 0.74 | 2.99 | 0.02 | 0.09 | 0.43 | 14.52 | |
| | | | 0.08 | 0.32 | 1.19 | 0.16 | | | |
| | M | 1.26 | 0.37 | 0.08 | 0.33 | 10.60 | 5.92 | 171.80 | |
| | | 10.86 | 0.04 | 8.40 | 4.17 | 58.92 | 0.78 | | |
| | | 0.50 | 3.38 | 0.14 | 1.63 | 0.15 | 0.16 | | |
| | | 0.46 | 0.07 | 0.83 | 0.29 | 0.04 | 13.99 | | |
| | | 10.44 | 1.54 | 6.34 | 0.23 | 11.06 | 0.06 | | |
| 1.11 | | 2.46 | 0.10 | 2.75 | 0.10 | 2.97 | | | |
| 2.29 | | 0.06 | 0.02 | 0.12 | 0.03 | 0.20 | | | |
| 6.55 | | | | | | | | | |
| H | 0.10 | | | | | | 0.10 | | |
| 12. Pulimient o de agregado s | M2 | L | 33.30 | 29.34 | 2.82 | 8.32 | 17.70 | 91.48 | |
| | | H | 31.64 | | | | | | 31.64 |
| 13. Huecos | UND | L | 4.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 117.00 |
| | | | 6.00 | 5.00 | 3.00 | 7.00 | 2.00 | 3.00 | |
| | | | 6.00 | 2.00 | 5.00 | 4.00 | 1.00 | 9.00 | |
| | | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.00 | 5.00 | |
| | | | 5.00 | 5.00 | 8.00 | 5.00 | 2.00 | 7.00 | |
| | M | 2.00 | 1.00 | | | | | 3.00 | |

| | | | | | | | | | |
|---|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| 19. Desprendimiento de agregados | M2 | L | 2.44 | 92.58 | 101.46 | 76.25 | 137.39 | 97.86 | 10189.40 |
| | | | 129.74 | 135.49 | 129.98 | 130.79 | 139.05 | 176.16 | |
| | | | 156.74 | 153.03 | 155.15 | 80.03 | 73.48 | 179.89 | |
| | | | 116.94 | 95.62 | 86.81 | 127.13 | 113.66 | 164.07 | |
| | | | 117.61 | 101.52 | 100.53 | 107.49 | 117.48 | 116.55 | |
| | | | 116.62 | 111.78 | 111.05 | 127.93 | 117.96 | 116.09 | |
| | | | 106.18 | 134.77 | 101.10 | 106.16 | 114.67 | 73.08 | |
| | | | 121.28 | 115.34 | 126.54 | 128.37 | 174.51 | 159.68 | |
| | | | 126.81 | 128.37 | 174.51 | 82.57 | 109.82 | 134.65 | |
| | | | 133.54 | 165.47 | 187.66 | 85.00 | 101.04 | 125.60 | |
| | | | 116.01 | 110.97 | 104.49 | 121.77 | 118.74 | 98.17 | |
| | | | 166.03 | 111.05 | 132.53 | 138.38 | 125.86 | 92.35 | |
| | | | 139.90 | 122.88 | 130.41 | 137.01 | 128.64 | 143.34 | |
| | | | 50.10 | 100.82 | 130.47 | 119.00 | 121.22 | 123.62 | |
| | | | 116.47 | | | | | | |
| | M | 98.81 | 75.74 | 55.66 | 88.16 | 44.00 | 118.66 | 1384.51 | |
| | | 92.51 | 110.88 | 52.92 | 197.20 | 39.10 | 160.32 | | |
| 29.04 | | 105.87 | 73.26 | 42.38 | | | | | |
| H | 0.92 | | | | | | 0.92 | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Las presentes fallas de grietas de borde, parcheo y desprendimiento de agregados fueron las únicas que presentaron los tres diferentes niveles en la severidad (bajo, medio y alto), en cambio en las fallas agrietamiento en bloque, piel de cocodrilo, desnivel carril/berma, abultamientos y hundimientos, pulimiento de agregados, grietas longitudinales y transversales, huecos fueron las que presentaron dos niveles de severidad (bajo, medio).

En la falla abultamientos y hundimientos, la falla parcheo de baja severidad se recomienda no realizar una intervención, a la vez los daños que presentan el nivel en severidad media y alta deben ser intervenidos todos y de esta manera evitar una severidad cada vez mayor en el pavimento flexible con daños más frecuentes si no se realiza una intervención adecuada según el tipo de falla.

Tabla 29. Resumen del metrado total afectado en el tramo San José – San Miguel.

| METRADO TOTAL DEL TRAMO SAN JOSE – SAN MIGUEL | | | | | |
|--|-------------|------------------|-----------------|--------------|----------------------------------|
| FALLA | UN D | SEVERIDAD | CANTIDAD | TOTAL | ACTIVIDAD DE INTERVENCION |
| Piel de cocodrilo | m2 | L | 226.98 | 226.98 | SELLO SUPERFICIAL |
| | | M | 411.89 | 411.89 | PARCHEO PROFUNDO |
| Agrietamiento en bloque | m2 | L | 1176.71 | 1176.71 | SELLADO DE GRIETAS |
| | | M | 667.22 | 667.22 | SELLADO DE GRIETAS |
| Abultamientos y hundimientos | m2 | L | 5.35 | 5.35 | NO SE HACE NADA |
| | | M | 11.70 | 11.70 | PARCHEO PROFUNDO |
| Grieta de borde | m2 | L | 659.44 | 659.44 | SELLADO DE GRIETAS |
| | | M | 123.30 | 123.30 | PARCHEO PROFUNDO |
| | | H | 12.30 | 12.30 | PARCHEO PROFUNDO |
| Desnivel carril/berma | m2 | L | 30.60 | 30.60 | RENIVELACION DE LAS BERMAS |
| | | M | 6.20 | 6.20 | RENIVELACION DE LAS BERMAS |
| Grietas longitudinales y transversales | m | L | 1303.02 | 1303.02 | SELLADO DE GRIETAS |
| | | M | 395.75 | 395.75 | SELLADO DE GRIETAS |
| Parcheo | m2 | L | 123.75 | 123.75 | NO SE HACE NADA |
| | | M | 171.80 | 171.80 | SUSTITUCION DE PARCHE |
| | | H | 0.10 | 0.10 | SUSTITUCION DE PARCHE |
| Pulimiento de agregados | m2 | L | 91.48 | 91.48 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL |
| | | M | 31.64 | 31.64 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL |
| Huecos | m2 | L | 117.00 | 117.00 | PARCHEO PROFUNDO |
| | | M | 3.00 | 3.00 | PARCHEO PROFUNDO |
| Desprendimiento de agregados | m2 | L | 10189.40 | 10189.40 | SELLO SUPERFICIAL |
| | | M | 1384.51 | 1384.51 | SELLO SUPERFICIAL |
| | | H | 0.92 | 0.92 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 10. Presupuesto para el mantenimiento en el tramo San José – San Miguel.

Presupuesto

Presupuesto **0201002 EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL TRAMO SAN JOSÉ - SAN MIGUEL, IGNACIO ESCUDERO, SULLANA, PIURA - 2021**
 Subpresupuesto **001 MANTENIMIENTO**
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE IGNACIO ESCUDERO** Costo al **26/09/2021**
 Lugar **PIURA - SULLANA - IGNACIO ESCUDERO**

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|----------|---|------|-----------|------------|-------------------|
| 01 | MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | 311,774.19 |
| 01.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 3,280.14 |
| 01.01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 x 2.40m | und | 1.00 | 1,280.14 | 1,280.14 |
| 01.01.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.00 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| 01.02 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 2,465.33 |
| 01.02.01 | SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | glb | 1.00 | 725.33 | 725.33 |
| 01.02.02 | LIMPIEZA MANUAL | m2 | 3,000.00 | 0.58 | 1,740.00 |
| 01.03 | SELLADO DE GRIETAS | | | | 9,538.86 |
| 01.03.01 | SELLADO DE GRIETAS | m | 4,202.14 | 2.27 | 9,538.86 |
| 01.04 | SELLO ASFALTICO C/E EQUIPO | | | | 184,565.92 |
| 01.04.01 | SELLO ASFALTICO C/E EQUIPO | m2 | 11,800.89 | 15.64 | 184,565.92 |
| 01.05 | PARCHEO PROFUNDO | | | | 81,142.83 |
| 01.05.01 | PARCHEO PROFUNDO | m2 | 679.19 | 119.47 | 81,142.83 |
| 01.06 | RENIVELACION DE LAS BERMAS | | | | 968.94 |
| 01.06.01 | RENIVELACION DE LAS BERMAS | m2 | 36.80 | 26.33 | 968.94 |
| 01.07 | SUSTITUCIÓN DE PARCHE | | | | 18,335.99 |
| 01.07.01 | DEMOLICION DE PARCHEO | m3 | 8.60 | 22.10 | 190.06 |
| 01.07.02 | PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE | m2 | 171.90 | 5.26 | 904.19 |
| 01.07.03 | IMPRIMACION ASFALTICA | m2 | 171.90 | 9.83 | 1,689.78 |
| 01.07.04 | RIEGO DE LIGA | m2 | 171.90 | 0.66 | 113.45 |
| 01.07.05 | PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA P/BACHEO (INC. INSUMOS) | m3 | 8.60 | 1,579.92 | 13,587.31 |
| 01.07.06 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (P/BACHEO) | m2 | 171.90 | 8.97 | 1,541.94 |
| 01.07.07 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES | m3 | 8.60 | 35.96 | 309.26 |
| 01.08 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL MORTERO ASFALTO - SLURRY SEAL | | | | 11,476.18 |
| 01.08.01 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL MORTERO ASFALTO - SLURRY SEAL | m2 | 124.04 | 92.52 | 11,476.18 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 311,774.19 |
| | GASTOS GENERALES (5%) | | | | 15,588.71 |
| | SUB TOTAL | | | | 327,362.90 |
| | IMPUESTP (IGV 18%) | | | | 58,925.32 |
| | TOTAL PRESUPUESTO | | | | 386,288.22 |

SON : TRESCIENTOS OCHENTISEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTIOCHO Y 22/100 NUEVOS SOLES

Fuente: Elaboración propia, 2021

Por último, la figura 10 se aprecia la medición total en las fallas del pavimento flexible en el tramo San José - San Miguel y la actividad de intervención, tales como sellado de grietas, sellado superficial, reemplazamiento de parche, renivelación de las bermas y tratamiento superficial. A la vez, se detalla del presupuesto para la propuesta de mantenimiento del tramo San José - San Miguel que corresponde a 386,288.22 soles.

V. DISCUSIÓN

Después de haber aplicado ambas metodologías en esta parte discutiremos los resultados obtenidos con los trabajos previos que se consideraron en esta investigación, en lo que respecta del primer objetivo este consiste en analizar el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel donde se obtuvo como resultado que el pavimento del tramo ya mencionado se encuentra en un estado bueno, esto se origina que el tramo del pavimento flexible soporta el constante tráfico de vehículos pesado (tráiler, camiones, volquetes, cisternas, maquinarias para la agricultura, vehículos de carga) y livianos (autos, motos, camionetas); asimismo dicho pavimento recibe todo tipo de carga durante el día y la noche debido a la existencia de una fábrica en la zona donde transportan el producto de otros lugares a la empresa, además el paso de las cisternas que salen a diario del lugar con destino a otras regiones y el transporte de piezas, materiales para dicha fabrica ocupando todo el ancho de la calzada del pavimento impidiendo el tránsito vehicular por la carga ancha, por otro lado en la agricultura el tramo se ve afectado por el tránsito a diario de tráiler de carga pesada llevando el producto y las maquinarias pesadas que transitan para trabajos de la agricultura. Asimismo estos resultados tienen relación con la investigación de Bullón (2018), que resalta en el pavimento flexible se comprobó en un regular estado según el método VIZIR y en estado malo según el método PCI, estos resultados se basan al constante flujo de tránsito de los vehículos ubicándose en una avenida de dos sentidos ocasionando mayor deterioro en la calzada.

Por otro lado, ante la aplicación de las dos métodos PCI y VIZIR ambas concuerdan a los determinados resultados promedios, cabe recalcar que en algunas muestras varían los datos, esto es debido a que los métodos no son iguales al momento de llevar a cabo la evaluación.

En cuanto al segundo objetivo consiste en determinar las fallas del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel se obtuvo que mediante la aplicación de la metodología PCI las fallas en estudio son desprendimiento de agregados con un 67% y agrietamiento en bloque con un 11%, grietas longitudinales y transversales con un 10%, grietas de borde con un 4%, piel

de cocodrilo con un 4%, parcheo con un 2%, pulimiento de agregados con un 1%, huecos con un 1%, entre otros. Por otro lado, en el método VIZIR en el tramo las fallas tipo A, son fisuras longitudinales por fatiga con un 71%, fisuras piel de cocodrilo con un 15 %, bacheos y parcheos con un 13%, depresiones o hundimientos transversales con el 1%; en las fallas tipo B, fueron pérdida de la película de ligante con el 76%, fisuras de contracción térmica con el 10%, fisuras de borde con un 10%, pulimiento de agregados con un 2%, escalonamiento entre calzada / berma con un 1% y ojos de pescado con un 1%. Es así que estos resultados concuerdan con Parra (2018), donde según el método PCI las fallas mayor resaltantes fueron piel de cocodrilo con un 66% y desprendimiento de agregados con un 12%, por otro lado el método VIZIR en los daños tipo A las fallas mayor resaltantes fueron piel de cocodrilo con un 81% y grietas longitudinales por fatiga con un 13%, además en los daños de tipo B las fallas mayor resaltantes son la pérdida de la película de ligante con el 67% y grietas parabólicas con el 17%. Es por eso que las fallas más predominantes de los pavimentos a causa de la absorción de las cargas que soportan diariamente y la pérdida de ligante asfáltico en la falla de desprendimiento de agregados, el agrietamiento en bloque por la temperatura a diario, las fisuras piel de cocodrilo producido por la acción repetida de las cargas por el tránsito, en las fisuras longitudinales por ser un pavimento pobremente construido y las condiciones climáticas.

Se pudo comprobar que el método PCI evalúa y considera las fallas en su totalidad en cambio el VIZIR únicamente considera los daños tipo A referente a las fallas estructurales, por otro lado, las fallas del PCI tienen una evaluación más completa y hace que al momento de evaluar cualquier pavimento se tome en cuenta los daños más importantes las cuales son identificadas por la metodología del PCI.

Por otro lado de acuerdo al tercer objetivo referente a comparar los resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, se obtuvo resultados valores promedios en unas muestras y en otras unidades diferentes, esto es debido a que ambos métodos evalúan las unidades recolectadas en el muestreo con longitudes distintas, es así que el método PCI evalúa los pavimentos de acuerdo al ancho de la calzada en nuestro caso fue

evaluada cada muestra de 33.33 mt, en cambio el VIZIR la evaluación en cada muestra se da cada 100 m, generando que el método PCI sea más cuidadoso, además los valores calificativos en los métodos son diferentes y la metodología VIZIR únicamente evalúa las fallas estructurales. Dichos resultados se asemejan a la investigación de Coy (2017), donde precisan que el método PCI es más complejo al momento de realizar el análisis del pavimento en estudio, demanda de tiempo para la aplicación y desarrollo de los cálculos debido a la utilización de ábacos, tablas y se evalúa en secciones cortas de acuerdo al manual , por otro lado el método VIZIR es más entendible y fácil de analizar, recomendada para análisis de tramos más largos mediante secciones de 100 mt y de evaluación obtener resultados inmediatos.

Asimismo, se relacionan a los resultados de la investigación de Condori y Goysueta (2019), que propone es sus resultados extraídos por mencionadas metodologías del estado del pavimento en análisis que ambas metodologías PCI y VIZIR son promedios parecidos, de esta manera se podría establecer como una norma en nuestro país debido que el método PCI es más exacta al evaluar y describir el estado de la condición actual en la superficie del pavimento, por otro lado la metodología VIZIR analiza la calificación del estado de la calzada de acuerdo a los daños estructurales como en las deformaciones y el tipo de fisuras, mientras que la metodología PCI abarca todas las fallas tanto funcionales y estructurales a su totalidad.

Por otro parte, en lo que respecta al cuarto objetivo basado en establecer la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel para la cual corresponde que para la vía antes mencionada en los métodos PCI y VIZIR establecen un mantenimiento, generando un promedio final de un mantenimiento periódico. Para la intervención se consideró las actividades de intervención del PCI por ser un método más completo y tener mayores rangos de clasificación, es así como esta metodología establece como objetivo un análisis más específico en la clasificación. Dichos resultados tienen relación con la investigación de Paucar (2019), que al final del estudio realizaron la propuesta de

intervención que propone la metodología PCI, por ser un método más confiable que especifica al tipo de la intervención a aplicar dado al rango de calificación en el pavimento, en este caso optaron por un mantenimiento periódico según lo establecido por el manual.

Finalmente se precisa que el estudio llevado a cabo en esta investigación determina que el método PCI es más exacta y consta de una mejor interpretación, además considera los daños en su totalidad a ser estudiados, brindando información detallada, siendo la metodología PCI en comparación con el VIZIR la única en otorgar alternativas de solución en la zona de estudio.

VI. CONCLUSIONES

1. Se analizó el actual estado de deterioro en el pavimento flexible del tramo San José - San Miguel, con la aplicación de la metodología PCI se obtuvo como resultado el promedio de 64.74 con el estado de calificación "bueno". Por otro parte la aplicación de la metodología VIZIR se determinó un Is promedio a 2 la cual significa con el estado de calificación "bueno". Obteniendo como resultado final que ambas metodologías coinciden en los resultados.
2. Se determinó las fallas del pavimento flexible del tramo San José - San Miguel, con el método PCI las fallas más significativas son desprendimiento de agregados con el 67% y agrietamiento en bloque con el 11%, mientras con la metodología VIZIR en las fallas de tipo A se dan en fisuras longitudinales por fatiga con un 71% y fisuras piel de cocodrilo con el 15% y en las fallas de tipo B pérdida de la película de ligante con el 76% y fisuras de contracción térmica con el 10%. Se puede diferenciar a la falla más abundante es el desprendimiento de agregados debido a una pobre calidad de mezcla o por el transporte de vehículos de orugas.
3. Se comparó los resultados del pavimento flexible de la aplicación en los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel obteniendo resultados semejantes en unas muestras y en otras diferente debido a que tienen diferentes parámetros en la evaluación, además a que el método PCI, evalúa todas las fallas tanto funcionales como estructurales obteniendo resultados más exactos, en cambio el VIZIR solo las estructurales del pavimento en evaluación.
4. Se estableció la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR, obteniendo de acuerdo al valor promedio total un mantenimiento periódico, de la misma manera se decidió las actividades que propone la metodología PCI con el fin de elaborar la propuesta en el mantenimiento periódico según el tipo de falla.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda a los estudiantes y profesionales que realizan un estudio analizar el estado de deterioro en un pavimento flexible en malas condiciones aplicar la metodología PCI por ser más exacta debido a que evalúa todas las fallas funcionales y estructurales.
- ❖ Se recomienda a los estudiantes y profesionales que evalúan un pavimento considerar todas las fallas existentes en el pavimento flexible para ver la severidad de cada una de las fallas en que se encuentran con el fin de determinar la actividad de intervención.
- ❖ Se recomienda a los estudiantes y profesionales para la comparación de ambas metodologías emplear el método VIZIR en la evaluación de los pavimentos de gran longitud debido a ser más fácil al momento de su aplicación del estudio la cual evalúa las fallas estructurales, la unidad de medida está dada en muestras de cada 100 m, por lo que la cantidad de muestras es menor a la del PCI la cual se evalúa teniendo en cuenta el ancho de la calzada, es así se recomienda ser utilizada en tramos cortos debido a que esta metodología conlleva mayor tiempo en procesar los resultados.
- ❖ Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero mediante sus autoridades ejecutar el mantenimiento periódico para el mejoramiento en el tramo San José - San Miguel con la finalidad de prolongar el periodo de vida útil en la superficie del pavimento y evitar la inversión de un presupuesto mayor en una intervención más a futuro y de esta manera mejorar la transitividad de las personas que transitan por la vía.

REFERENCIAS

HUMPIRI, Katia. Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno. Juliaca. : Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, 2016. 171 pp. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/249337494.pdf7>

SIERRA, Cristian y RIVAS, Andrés. Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo pr 00+000 – pr 01+020 de la vía al llano (dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la upz Yomasa. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2016. 106 pp. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/13987/4/TRABAJO%20DE%20GRADO%20VIZIR%20Y%20PCI%202016%20.pdf>

RAMOS, Claverth. Evaluación superficial del pavimento flexible por el método pavement condition index (PCI) en la vía: Palca – Laimina – Huancavelica. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2018. 201 pp. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2822>

CAMPOS, Ricardo. Evaluación superficial aplicando metodología PCI del pavimento flexible de la carretera Bagua - Alenya, provincia Bagua, Amazonas 2018. Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2018. 67 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37494/Campos_RR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CORDOVA, Karen y Cruz, Lesly. Diseño estructural de pavimento rígido utilizando el método AASHTO 93, de la Av. Ramón Castilla, en el distrito de Chulucanas-Morropón-Piura.2019. Piura: Universidad César Vallejo, 2020. 44 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55763/B_C%C3%B3rdova_FKY-Cruz_PLR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GUEVARA, Richard. Evaluación del pavimento flexible mediante métodos del PCI y VIZIR en el Tramo de La Carretera de Monsefú - Puerto Eten. Chiclayo:

Universidad César Vallejo, 2019. 170 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37808/Guevara_CR_E.pdf?sequence=1&isAllowed=y

COY, Oscar. Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos VIZIR Y PCI. Tesis (Especialización en ingeniería de pavimentos). Bogotá: Universidad militar nueva granada, facultad de ingeniería, 22 de junio de 2017. 43 pp. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16508/CoyPinedaOscarMauricio2017.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

PATARROYO, Harrinsson. Evaluación de patologías método VIZIR en pavimentos flexibles y posibles técnicas de rehabilitación del tramo comprendido entre el km 8+500 hasta el km 9+000 de la vía Bagué– Rovira, departamento del Tolima. Bagué: Universidad cooperativa de Colombia, 03 de octubre de 2019. 144 pp. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14577/1/2019_PatarroyoPortela_Evaluaci%C3%B3n_Patolog%C3%ADas_M%C3%A9todoVizir.pdf.

PARRA, Ingrid Julieth. Procedimiento estratégico para la detección de daños en pavimentos flexibles en la infraestructura vial del municipio de Fusagasugá mediante los métodos VIZIR y PCI. Bogotá: Universidad piloto de Colombia, 2018. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4853/00005119.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

BULLON, Kenneth Miguel. Análisis comparativo de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible, Lima – 2018. Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 93 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/45984/Bullon_LKM-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y

TACZA, Erica y RODRIGUEZ, Braulio. Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado. Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas, 18 de junio del 2018. 117 pp. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624556/Rodriguez%20PB%20%26%20Tacza%20HE.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

CONDORI, Nelly y GOYSUETA, Shirley Pamela. Propuesta de estrategias de intervención del pavimento flexible, aplicando las metodologías PCI, VIZIR y psi, en el tramo paradero grifo móvil – ciencias de la salud de la universidad andina de la prolongación av. de la cultura – av. Manco Cápac – Prolongación av. Manco Cápac de la ciudad del Cusco - 2019. Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2019.274 pp. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2857>

BULNES, Jorge Luis. Determinación y evaluación de las patologías de la capa de rodadura de la carretera tramo km 5 al km 6 Marcavelica – Ignacio escudero Sullana –Piura-diciembre 2017. Piura: Universidad católica los ángeles de Chimbote, 2017. 135 pp. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/4636/PATOLOGIAS%20CARRETERAS%20BULNES%20GALLARDO%20JORGE%20LUIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

STEVERSON, James. Pavement manual [en línea]. Texas Department of Transportation: USA, 2021[fecha de consulta: 19 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://onlinemanuals.txdot.gov/txdotmanuals/pdm/pdm.pdf>

YESQUEN, Irwing Andrés. Gestión y conservación de pavimentos flexibles, a través del índice de desempeño PCI en el entorno del distrito de surquillo-lima. Piura: Universidad Nacional de Piura, 2016. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/568/CIV-YES-GRA-16.pdf?sequence=1>

SANCHEZ, Adolfo Emilio. Evaluación del estado de preservación del pavimento flexible de la calle Rafael Sanzio, tramo mercado santa Rosa el bosque - Avenida Ricardo palma, mediante el método del índice de condición del pavimento PCI. Trujillo: Universidad privada de Trujillo, 2016. 162 pp. Disponible en: <http://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/49/SANCHEZ%20CHAVEZ%20ADOLFO%20EMILIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VÁSQUEZ, Luis. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Manizales: s.n., 2002. 90 pp. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

SUAREZ, Cinthya. Determinación del estado de deterioro del tramo de Av. Vice en Piura, aplicando el método PCI. Universidad de Piura, 2019. 357 pp. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4394/ICI_294.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SOLIS, Karin y VALLEJOS, Julio. Estudio y evaluación del pavimento flexible ubicado en la av. Chinchaysuyo del tramo del paseo yortuque empleando el método PCI y propuesta de rehabilitación del pavimento flexible. Pimentel: Universidad de Sipán, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6153/Solis%20Burga%20%26%20Vallejos%20Montenegro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TINEO, Ivellise. Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos PCI Y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento – av. Canto grande Lima: Universidad Ricardo palma, 2019. 312 pp. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2584/CIV_Tineo%20Oropeza%20Ivellise_Tesis%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SUCLUPE, Martha. Aplicación de Métodos UAV Y VIZIR en la evaluación del estado superficial del pavimento flexible – Avenida Próceres de Huandoy – Los Olivos. Lima: Universidad César Vallejo, 2020. 113 pp. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53201/Suclupe_NMY-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y

MEDINA, Robert. Evaluación del pavimento flexible por el método PCI y VIZIR, tramo Rejopampa – chaupelanche, distrito de chota, Cajamarca. Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2018. 181 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37099/Medina_CRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BALLESTEROS, Liuwer y VENAVIDES, Yedir. Evaluación y clasificación de deterioros en pavimentos asfálticos mediante la metodología VIZIR – invias 2013 sobre el tramo km 5 + 000 al – km 7 + 000 de la vía que comunica los municipios de Melgar – Icononzo (Tolima). Girardot – Cundinamarca: Universidad piloto de Colombia, 2018. 184 PPP Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5699/EVALUACION%20Y%20CLASIFICACION%20DE%20DETERIROS%20EN%20PAVIMENTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CORREA, María, y DEL CARPIO, Luis Evaluación PCI y propuesta de intervención para el pavimento flexible del jirón Los Incas de Piura. Piura: Universidad de Piura, Julio de 2019. 302 pp. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4162/ICI_287.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ORTIZ, Elizabeth. Evaluación y comparación del estado de conservación de la carretera baños del Incallacanora utilizando los métodos de índice de conservación del pavimento y VIZIR. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, abril del 2018. 196 pp. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1833/TESIS%20ELI%20ABRI L-2018-FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

NUÑEZ, Yonel. Propuesta de rehabilitación de pavimento de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo en la avenida todos los santos de la ciudad de Chota. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. 152 pp. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2541/TESIS%20IMPRIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ALCOCER, Gustavo. Rehabilitación de pavimentos flexibles para la conservación vial empleando mezclas asfálticas en caliente en la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro – 2018. Lima: Universidad César Vallejo. 232 pp. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34658>

ARMAS, Irwing. Evaluación del estado de conservación del pavimento flexible de la carretera Cajabamba – río negro, utilizando el método VIZIR. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. Disponible en: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2540/TESIS_EVALUACION%20DEL%20ESTADO%20DE%20CONSERVACION%20DEL%20PAVIMENTO%20FLEXIBLE%20DE%20LA%20CARRETERA%20CAJABAMBA%20-%20RIO%20NEGRO%20UTILIZANDO%20EL%20METODO%20VIZIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LOZADA, José. *Investigación Aplicada* [en línea]. Enero 2014, Vol. 3. N.º 1. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

ISSN-e 1390-9592

TACILLO, Elvis. Metodología de la investigación científica [en línea]. Ecuador: Universidad Jaime Bausate Meza, febrero, 2016. [Fecha de consulta: 16 de junio del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.bausate.edu.pe/handle/bausate/36>

MENDIVELSO, Fredy y RODRÍGUEZ, Milena. *Diseño de investigación de corte transversal*, 2018. Disponible en:

https://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev%20Medica%20Sanitas%2021-3_MRodriguez_et_al.pdf

CABEZAS, Edison, ANDRADE, Diego, y TORRES, Jhoana. Introducción a la metodología de la investigación científica. 1. ra ed. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas Espe, octubre de 2018. [Fecha de consulta: 16 de junio del 2021]. Disponible en:

<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

ISBN: 978-9942-765-44-4

SILVESTRE, Quintana. *La Operacionalización de variables; "CLAVE" para armar una Tesis Parte 1* [en línea]. UNSM - Tarapoto. 13 de mayo del 2020. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en: <https://unsm.edu.pe/wp-content/uploads/2020/05/silvestre-quintana-articulo-unsm-13-05-2020.pdf>

VENTURA, José. *Population or sample? A necessary difference*. Revista Cubana de Salud Pública [en línea]. Octubre-diciembre 2017, vol. 43, n ° .04. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s086434662017000400014&script=sci_arttext&lng=en

ISSN 1561-3127

HERNANDEZ, Carlos y CARPIO, Natalia. *Introducción a los tipos de muestreo*. Revista científica del instituto nacional del Perú [en línea]. 11 de enero 2019, vol. 2, n°. 1. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en: <https://lamjol.info/index.php/alerta/article/view/7535/7746>

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Universidad de Tarapacá, Arica, Chile [en línea]. 2017. [Fecha

de consulta: 18 de junio del 2021]. Disponible en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

MUÑOZ, Carlos. Metodología de la investigación [en línea]. 1ra ed. México: Oxford University Press. 2016. [fecha de consulta: 18 de junio del 2021]. ISBN: 9786074265422. Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/08/56-Metodologia-de-la-investigacion-Carlos-I.-Munoz-Rocha.pdf>

TORRES, Mariela, PAZ, Karim y SALAZAR, Federico. *Métodos de recolección de datos para una investigación*. Universidad Rafael Landívar [en línea]. 2019. [fecha de consulta: 18 de junio del 2021]. Disponible en: <http://148.202.167.116:8080/jspui/handle/123456789/2817>

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. Puno: Universidad Nacional del Antiplano, 2019. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12319/Paucar_Curo_Elvis_Franklin.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DE LA CRUZ, Marcos y MEDINA, Armando. Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI. Lima: s.n., 2015. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581505/M?sequence=1>

MORALES, Mayuj. Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de Juliaca. Juliaca: Universidad Peruana Unión, 2019. Disponible en: https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1956/Mayuj_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE 1: METODOLOGÍA PCI

| VARIABLE 1 | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|------------------------------------|---|--|---------------------------|---------------------------------|--------------------|
| V1. METODOLOGÍA PCI | Según Tineo (2019, p.21) es un método que permite evaluar el estado en la que se encuentra la superficie del pavimento y determinar la clasificación de las fallas. | La variable será analizada a través de la evaluación del método PCI, se determinarán los resultados de las fallas superficiales del pavimento en el tramo San José – San Miguel. | FALLAS DEL PAVIMENTO | Tipos de fallas en el pavimento | Intervalo |
| | | | | Grado de severidad en la falla | |
| | | | ESTADO DEL PAVIMENTO | Excelente | Intervalo |
| | | | | Muy Bueno | |
| | | | | Bueno | |
| | | | | Regular | |
| | | | | Muy Malo | |
| | | | | Malo | |
| | | | PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | Tipo de intervención | Intervalo |
| | | | | Presupuesto | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

VARIABLE 2: METODOLOGÍA VIZIR

| VARIABLE 2 | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|--------------------------------------|---|---|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| V2. METODOLOGÍA VIZIR | Según Guevara (2019, p.26) es un método que identifica la condición del pavimento tanto funcional como estructural, clasificándose en fallas tipo A y tipo B. | La variable se evaluará a través del método VIZIR con los datos obtenidos en el pavimento flexible del tramo San José – San Miguel, mediante muestras cada 100 metros, con la finalidad de determinar los niveles y deficiencias del pavimento además conocer la condición actual de serviciabilidad. | FALLAS DEL PAVIMENTO | Niveles de deterioro tipo A | Intervalo |
| | | | | Niveles de deterioro tipo B | |
| | | | ESTADO DEL PAVIMENTO | Bueno | Intervalo |
| | | | | Regular | |
| | | | | Deficiente | |
| | | | PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | Tipo de intervención | Intervalo |
| Presupuesto | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Anexo 02. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | FUENTES | TÉCNICA | INSTRUMENTO | RESULTADO |
|--|---|---------------------|---|--|
| Analizar el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021 | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | observación | <ul style="list-style-type: none"> • Formatos del método PCI • Formatos del método VIZIR • Hoja de cálculo Excel | <ul style="list-style-type: none"> • Se determinó el estado actual del tramo en estudio |
| Determinar las fallas del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021 | Tramo San José - San Miguel con longitud de 3.00 km | observación | <ul style="list-style-type: none"> • Formatos del método PCI • Formatos del método VIZIR | <ul style="list-style-type: none"> • Se identificó las fallas actuantes en el pavimento. |
| Comparar los resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021 | Hoja de cálculo Excel | Análisis documental | <ul style="list-style-type: none"> • Formatos del método PCI • Formatos del método VIZIR • Hoja de cálculo Excel | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizó el análisis comparativo de los resultados a través de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la vía. |
| Establecer la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021 | S10 (costos y presupuestos) | Análisis documental | <ul style="list-style-type: none"> • Hojas de cálculo Excel • Programa S10 (costos y presupuestos) | <ul style="list-style-type: none"> • Se propuso la alternativa del tipo de intervención en el pavimento • Se elaboró el presupuesto de la intervención identificada. |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Anexo 03. Instrumentos de recolección de datos en campo

Figura 11. Formato de exploración de condición para superficies de pavimentos flexibles.

| EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | ESQUEMA | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA MUESTREO (m ²) | | | | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | |
| INSPECCIONADA POR | | FECHA | | | | |
| <input type="text"/> | | <input type="text"/> | | | | |
| No. | Daño | No. | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo. | 11 | Parcheo. | | | |
| 2 | Exudación. | 12 | Pulimento de agregados. | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque. | 13 | Huecos. | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos. | 14 | Cruce de vía férrea. | | | |
| 5 | Corrugación. | 15 | Ahuellamiento. | | | |
| 6 | Depresión. | 16 | Desplazamiento. | | | |
| 7 | Grieta de borde. | 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta. | 18 | Hinchamiento. | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma. | 19 | Desprendimiento de agregados. | | | |
| 10 | Grietas long y transversal. | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fuente: Manual pavement condition index (PCI), (Vásquez Varela, 2002)

Figura 12. Formato de exploración de condición para superficies de pavimentos flexibles.

| N° | Valores deducidos | | | | | | | | | Total | q | CDV |
|----|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|---|-----|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Manual pavement condition index (PCI), (Vásquez Varela, 2002)

Figura 13. Formato B1. Inventario del deterioro de las fallas en pavimentos flexibles.

| FORMATO B.1 REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS VIZIR (INVIAS) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------|------------------------|--|--|--|-----------------------|---------------|----|---|---|--|---|---|---|---|
| Nombre de carretera: | | | Proyecto: | | | Inspeccionado por: | | Hojas: de | | | | | | | | | |
| PR.: al PR.: | | Fecha: | | Tipo de Sección: | | Área en (m ²) | | Profundidad en (mm) | | | | | | | | | |
| Tipo de vía: | | Berma (SI/NO): | | Carril Auscult.: | | <table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>85</td> <td>7</td> </tr> </table> | | 3 | 2 | 85 | 7 | <table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> </table> | | 2 | 7 | 2 | 7 |
| 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ancho de calzada: | | Nº de carriles: | | | | Long. (m) | | Long. (m) | | | | | | | | | |
| PR. Abscisa (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DETERIORO TIPO A | Ahuellamiento | AH | m | | | | | | Observaciones | | | | | | | | |
| | Depresiones o hundimientos longitudinales | DL | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Depresiones o hundimientos transversales | DT | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fisuras longitudinales | FL | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m | | | | | | | | | | | | | | |
| DETERIORO TIPO B | Fisura longitudinal de junta de construcción | FLJ | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fisura transversal de junta de construcción | FTJ | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fisura de contracción Térmica | FCT | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fisuras Parabólicas | FP | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fisuras de Borde | FB | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ojo de Pescado | O | m' | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desplazamiento o abultamiento de mezcla | DM | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Perdida de la película ligante | PL | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Perdida de agregado | PA | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Descascaramiento | D | m ² | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pulimiento de agregados | PU | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Exudación | EX | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Afloramiento de mortero | AM | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Afloramiento de agua | AA | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desintegración de bordes de pavimento | DB | m | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ecalonamiento entre calzada y bermas | ECB | m | | | | | | | | | | | | | | |
| Erosión de las bermas | EB | m | | | | | | | | | | | | | | | |
| Segregación | S | m | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Anexo B del INVIAS 2008

Figura 14. Formato B1. Simbología de las fallas para el registro de los deterioros en pavimentos flexibles.

| | | | |
|---|--|--|--|
| Ahuellamiento | | Pérdida de película de ligante | |
| Depresiones o hundimiento longitudinal | | Pérdida de agregado | |
| Depresiones o hundimiento transversal | | Descascaramiento | |
| Fisuras piel de cocodrilo | | Pulimento de agregados | |
| Bacheos y parcheos | | Exudación | |
| Fisuras longitudinales de junta de construcción | | Afloramiento de mortero | |
| Fisuras transversal de junta de construcción | | Afloramiento de agua | |
| Fisura de contracción térmica | | Desintegración de los bordes del pavimento | |
| Fisuras parabólicas | | Escalonamiento entre calzada y berma | |
| Fisuras de borde | | Erosión de bermas | |
| Ojos de pescado | | Segregación | |
| Abultamiento o desplazamiento de la mezcla | | | |

Fuente: Anexo B del INVIAS 2008

Anexo 04. Anexos del cuarto capítulo de los resultados

- ❖ Anexos del primer y segundo objetivo.

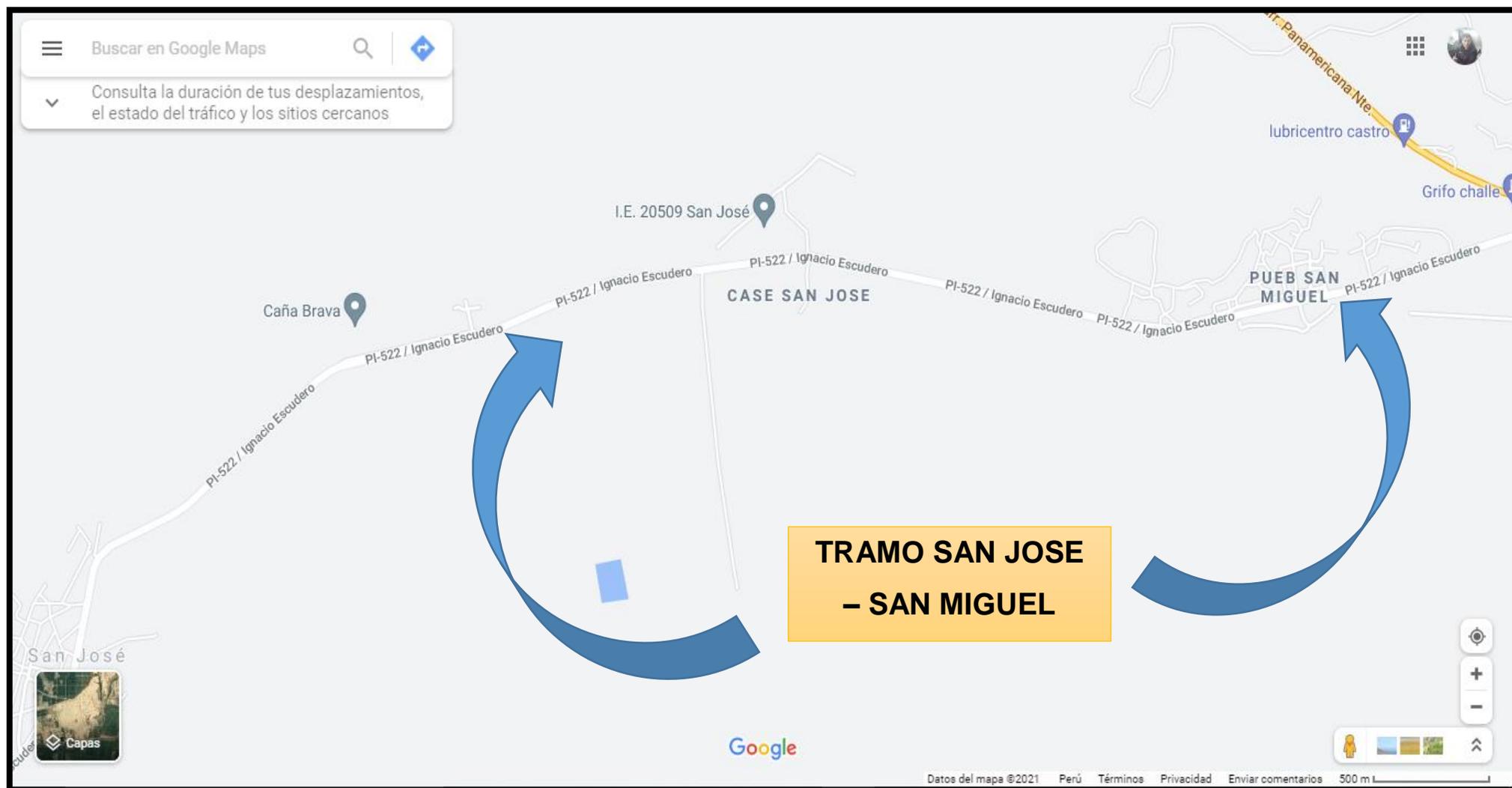
**Cálculo del índice de condición en el pavimento flexible, metodología PCI –
calzada tramo San José – San Miguel**

Figura 15. Ubicación geográfica del proyecto.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 16. Ubicación geográfica de la zona de estudio.



Fuente: Google maps

Figura 17. Ubicación del tramo San José – San Miguel.



Fuente: Google maps

Figura 18. Tramo del pavimento en estudio.



Fuente: Google earth

Tabla 30. Formato para cálculo del PCI en las unidades de las muestra U1 – U90.

|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | | |
|--|--|---|--|-----------------------|--------|-------|--------------|----------------|
| | | EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) | | | | | | |
| | | EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | |
| Proyecto: | Evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura – 2021 | | | | | | | |
| Nombre de la vía: | Tramo San José – San Miguel | | | | | | | |
| Inspeccionada por: | Córdova Córdova Deimer – Távara Suárez Pedro Luis | | | | | | | |
| Fecha: | | Unidad de muestreo | | U1 – U90 | | | | |
| Progresiva inicial | 0+000 | Área de muestreo (m2) | | 226.44 | | | | |
| Progresiva final | 3+000 | Calzada | | San José – San Miguel | | | | |
| Nº | Falla | | | | unidad | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | | | m2 | | | |
| 2 | Exudación | | | | m2 | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | | | | m2 | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | | | | ml | | | |
| 5 | Corrugación | | | | m2 | | | |
| 6 | Depresión | | | | m2 | | | |
| 7 | Grieta de borde | | | | ml | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | | | | ml | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma | | | | ml | | | |
| 10 | Grietas longitudinales y transversales | | | | ml | | | |
| 11 | Parcheo | | | | m2 | | | |
| 12 | Pulimiento de agregados | | | | m2 | | | |
| 13 | Huecos | | | | und | | | |
| 14 | Cruce de la vía férrea | | | | m2 | | | |
| 15 | Ahuellamiento | | | | m2 | | | |
| 16 | Desplazamiento | | | | m2 | | | |
| 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | | m2 | | | |
| 18 | Hincharamiento | | | | m2 | | | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | | | | m2 | | | |
| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | |
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | Total | q | CDV | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| PCI | | | | | | | | |
| Clasificación | | | | | | | | |

Fuente: Adaptado del manual PCI (Vásquez Varela, 2002).

Tabla 31. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U1

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|------|------|------|---------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | M | 26.28 | | | | | | | 26.28 | 11.60 | 18.00 |
| 9 | L | 26.20 | | | | | | | 26.20 | 11.56 | 5.00 |
| 10 | L | 1.40 | 1.80 | 1.50 | 6.80 | 3.20 | | | 14.70 | 6.49 | 4.00 |
| | M | 2.50 | 1.70 | | | | | | 4.20 | 1.85 | 5.00 |
| 11 | L | 0.11 | 0.28 | 0.04 | 0.08 | 0.07 | 0.10 | 0.16 | 0.84 | 0.37 | 1.00 |
| | M | 16.45 | 0.12 | 0.27 | 0.29 | 0.24 | 0.29 | 1.26 | 27.46 | 12.12 | 14.00 |
| | | 4.24 | 0.09 | 0.90 | 0.56 | 0.65 | 2.10 | | | | |
| | H | 0.10 | | | | | | | 0.10 | 0.04 | 6.00 |
| 12 | H | 31.64 | | | | | | | 31.64 | 13.96 | 4.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | 4.00 | 1.76 | 25.00 |
| 19 | L | 2.44 | | | | | | | 2.44 | 1.08 | 2.00 |
| | M | 25.41 | 36.48 | 36.92 | | | | | 98.81 | 43.60 | 32.50 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | | 7.20 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 32.50 | 25.00 | 18.00 | 14.00 | 6.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 112.50 | 8 | 55.00 |
| 2 | 32.50 | 25.00 | 18.00 | 14.00 | 6.00 | 5.00 | 5.00 | 2.00 | 110.50 | 7 | 54.00 |
| 3 | 32.50 | 25.00 | 18.00 | 14.00 | 6.00 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | 107.50 | 6 | 52.00 |
| 4 | 32.50 | 25.00 | 18.00 | 14.00 | 6.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 104.50 | 5 | 54.80 |
| 5 | 32.50 | 25.00 | 18.00 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 100.50 | 4 | 57.00 |
| 6 | 32.50 | 25.00 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 88.50 | 3 | 56.60 |
| 7 | 32.50 | 25.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 72.50 | 2 | 52.60 |
| 8 | 32.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 49.50 | 1 | 48.00 |
| PCI | | | | | | | | | 43.00 | | |
| Clasificación | | | | | | | | | Regular | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 32. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U2

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|-------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 45.78 | 13.33 | | | | 59.11 | 26.08 | 15.00 |
| 11 | L | 0.02 | 0.08 | | | | 0.10 | 0.04 | 1.20 |
| | M | 0.28 | 0.09 | | | | 0.37 | 0.16 | 5.00 |
| 12 | L | 33.30 | | | | | 33.30 | 14.73 | 4.00 |
| 19 | L | 35.97 | 56.61 | | | | 92.58 | 40.85 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.81 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 15.00 | 12.00 | 5.00 | 4.00 | 1.20 | 37.20 | 5 | 15.00 | |
| 2 | 15.00 | 12.00 | 5.00 | 4.00 | 2.00 | 38.00 | 4 | 18.00 | |
| 3 | 15.00 | 12.00 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | 36.00 | 3 | 21.20 | |
| 4 | 15.00 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 33.00 | 2 | 24.00 | |
| 5 | 15.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 23.00 | 1 | 22.50 | |
| PCI | | | | | | 76.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 33. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U3

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 66.60 | | | | | 66.60 | 29.39 | 16.00 |
| 7 | L | 2.10 | 2.45 | 3.60 | 4.70 | 3.20 | 16.05 | 7.08 | 4.00 |
| 12 | L | 29.34 | | | | | 29.34 | 12.95 | 3.50 |
| 19 | L | 33.48 | 67.98 | | | | 101.46 | 44.77 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.71 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 16.00 | 12.00 | 4.00 | 3.50 | | 35.50 | 4 | 16.00 | |
| 2 | 16.00 | 12.00 | 4.00 | 2.00 | | 34.00 | 3 | 19.70 | |
| 3 | 16.00 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | | 32.00 | 2 | 23.00 | |
| 4 | 16.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 22.00 | 1 | 21.80 | |
| PCI | | | | | | 77.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 34. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U4

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|------|------|------|-------|-------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 11 | L | 0.72 | 0.28 | 0.08 | 0.07 | | 1.15 | 0.51 | 1.20 |
| | M | 0.08 | | | | | 0.08 | 0.04 | 3.70 |
| 12 | L | 2.82 | | | | | 2.82 | 1.24 | 0.50 |
| 19 | L | 76.25 | | | | | 76.25 | 33.64 | 10.00 |
| | M | 75.74 | | | | | 75.74 | 33.42 | 30.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.43 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 30.00 | 10.00 | 3.70 | 1.20 | 0.50 | | 45.40 | 5 | 20.00 |
| 2 | 30.00 | 10.00 | 3.70 | 1.20 | 2.00 | | 46.90 | 4 | 23.30 |
| 3 | 30.00 | 10.00 | 3.70 | 2.00 | 2.00 | | 47.70 | 3 | 29.50 |
| 4 | 30.00 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 46.00 | 2 | 34.00 |
| 5 | 30.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 38.00 | 1 | 38.00 |
| PCI | | | | | | 62.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 35. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U5

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 4 | L | 2.50 | 2.30 | | | | 4.80 | 2.12 | 6.00 |
| 7 | L | 3.40 | | | | | 3.40 | 1.50 | 2.00 |
| 10 | L | 1.90 | 2.90 | | | | 4.80 | 2.12 | 0.40 |
| 11 | L | 0.14 | 0.25 | | | | 0.39 | 0.17 | 1.50 |
| | M | 0.33 | | | | | 0.33 | 0.15 | 4.00 |
| 19 | L | 58.14 | 79.25 | | | | 137.39 | 60.62 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.08 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.00 | 6.00 | 4.00 | 2.00 | 1.50 | 0.40 | 25.90 | 6 | 16.00 |
| 2 | 12.00 | 6.00 | 4.00 | 2.00 | 1.50 | 2.00 | 27.50 | 5 | 9.00 |
| 3 | 12.00 | 6.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 28.00 | 4 | 11.00 |
| 4 | 12.00 | 6.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 28.00 | 3 | 15.00 |
| 5 | 12.00 | 6.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 26.00 | 2 | 18.60 |
| 6 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 22.00 | 1 | 21.80 |
| PCI | | | | | | 78.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 36. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U6

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|--|--|-----------|-------|--------------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 10 | L | 1.50 | 3.40 | | | | 4.90 | 2.16 | 0.60 | |
| 19 | L | 37.92 | 59.94 | | | | 97.86 | 43.18 | 11.60 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.17 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 11.60 | 0.60 | | | | | 12.20 | 2 | 8.50 | |
| 2 | 11.60 | 2.00 | | | | | 13.60 | 1 | 13.00 | |
| PCI | | | | | | 87.00 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Excelente | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 37. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U7

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|--------|--------------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 7 | L | 4.30 | 2.90 | | | | 7.20 | 3.18 | 3.40 | |
| 10 | L | 4.10 | 4.90 | 6.35 | 2.20 | 1.40 | 23.05 | 10.18 | 8.00 | |
| | | 0.90 | 3.20 | | | | | | | |
| | M | 1.70 | | | | | 1.70 | 0.75 | 1.90 | |
| 11 | M | 1.85 | 1.56 | 1.01 | 5.22 | 0.96 | 10.60 | 4.68 | 20.50 | |
| 13 | L | 1.00 | | | | | 1.00 | 0.44 | 10.00 | |
| 19 | L | 71.60 | 58.14 | | | | 129.74 | 57.24 | 13.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.30 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 20.50 | 13.00 | 10.00 | 8.00 | 3.40 | 1.90 | 56.80 | 6 | 23.80 | |
| 2 | 20.50 | 13.00 | 10.00 | 8.00 | 3.40 | 2.00 | 56.90 | 5 | 27.50 | |
| 3 | 20.50 | 13.00 | 10.00 | 8.00 | 2.00 | 2.00 | 55.50 | 4 | 30.00 | |
| 4 | 20.50 | 13.00 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 49.50 | 3 | 31.00 | |
| 5 | 20.50 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 41.50 | 2 | 30.40 | |
| 6 | 20.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 30.50 | 1 | 30.00 | |
| PCI | | | | | | 69.00 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 38. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U8

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|--|-----------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 8.60 | 3.10 | | | | 11.70 | 5.16 | 4.00 |
| 10 | L | 8.30 | 10.30 | 6.35 | 6.52 | | 31.47 | 13.89 | 10.00 |
| 11 | L | 1.02 | | | | | 1.02 | 0.45 | 1.00 |
| | M | 5.92 | | | | | 5.92 | 2.61 | 17.50 |
| 19 | L | 69.93 | 65.56 | | | | 135.49 | 59.78 | 14.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.58 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 17.50 | 14.00 | 10.00 | 4.00 | 1.00 | | 46.50 | 5 | 20.50 |
| 2 | 17.50 | 14.00 | 10.00 | 4.00 | 2.00 | | 47.50 | 4 | 24.00 |
| 3 | 17.50 | 14.00 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | | 45.50 | 3 | 28.00 |
| 4 | 17.50 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 37.50 | 2 | 27.00 |
| 5 | 17.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 25.50 | 1 | 25.00 |
| PCI | | | | | | | 72.00 | | |
| Clasificación | | | | | | | Muy bueno | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 39. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U9

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 2.60 | | | | | 2.60 | 1.15 | 1.90 |
| 10 | L | 4.50 | 9.30 | | | | 13.80 | 6.09 | 5.00 |
| 11 | L | 1.18 | 0.53 | | | | 1.71 | 0.75 | 2.10 |
| | M | 1.91 | 1.54 | 2.46 | 2.15 | 2.80 | 10.86 | 4.79 | 22.00 |
| 19 | L | 66.60 | 63.38 | | | | 129.98 | 57.35 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.16 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 22.00 | 13.00 | 5.00 | 2.10 | 1.90 | | 44.00 | 5 | 19.00 |
| 2 | 22.00 | 13.00 | 5.00 | 2.10 | 2.00 | | 44.10 | 4 | 22.40 |
| 3 | 22.00 | 13.00 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | | 44.00 | 3 | 27.00 |
| 4 | 22.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 41.00 | 2 | 30.50 |
| 5 | 22.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 30.00 | 1 | 30.00 |
| PCI | | | | | | | 69.50 | | |
| Clasificación | | | | | | | Bueno | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 40. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U10

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 2.50 | 2.30 | 1.80 | 1.05 | 2.10 | 2.00 | 11.75 | 5.18 | 4.00 |
| | M | 2.20 | | | | | | 2.20 | 0.97 | 6.50 |
| 10 | L | 2.60 | 4.80 | 6.40 | 10.70 | 3.60 | 5.90 | 34.00 | 15.00 | 12.00 |
| | M | 2.50 | 4.70 | 3.50 | 0.60 | 2.80 | | 14.10 | 6.22 | 14.00 |
| 11 | M | 0.04 | | | | | | 0.04 | 0.02 | 4.00 |
| 13 | L | 1.00 | | | | | | 1.00 | 0.44 | 11.00 |
| 19 | L | 33.55 | 39.60 | 25.85 | 31.79 | | | 130.79 | 57.71 | 12.50 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.90 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 14.00 | 12.50 | 12.00 | 11.00 | 6.50 | 4.00 | 4.00 | 64.00 | 7 | 28.80 |
| 2 | 14.00 | 12.50 | 12.00 | 11.00 | 6.50 | 4.00 | 2.00 | 62.00 | 6 | 27.00 |
| 3 | 14.00 | 12.50 | 12.00 | 11.00 | 6.50 | 2.00 | 2.00 | 60.00 | 5 | 29.00 |
| 4 | 14.00 | 12.50 | 12.00 | 11.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 55.50 | 4 | 30.00 |
| 5 | 14.00 | 12.50 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.50 | 3 | 28.30 |
| 6 | 14.00 | 12.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 36.50 | 2 | 26.70 |
| 7 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 26.00 | 1 | 26.50 |
| PCI | | | | | | | 70.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 41. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U11

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 7.56 | | | | | | 7.56 | 3.34 | 4.00 |
| 7 | L | 1.40 | 2.20 | 0.80 | 3.00 | | | 7.40 | 3.27 | 2.60 |
| 10 | L | 6.80 | 11.60 | 6.60 | 2.10 | 3.40 | | 30.50 | 13.46 | 8.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | | | | | 2.00 | 0.88 | 17.90 |
| 19 | L | 63.27 | 25.92 | 49.86 | | | | 139.05 | 61.35 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.54 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 17.90 | 13.00 | 8.00 | 4.00 | 2.60 | | | 45.50 | 5 | 19.00 |
| 2 | 17.90 | 13.00 | 8.00 | 4.00 | 2.00 | | | 44.90 | 4 | 22.50 |
| 3 | 17.90 | 13.00 | 8.00 | 2.00 | 2.00 | | | 42.90 | 3 | 26.00 |
| 4 | 17.90 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 36.90 | 2 | 27.00 |
| 5 | 17.90 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 25.90 | 1 | 25.00 |
| PCI | | | | | | | 73.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 42. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U12

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 7 | L | 2.90 | | | | | 2.90 | 1.28 | 1.90 | |
| 19 | L | 30.02 | 16.80 | 18.92 | 34.02 | 31.35 | 176.16 | 77.73 | 15.00 | |
| | | 45.05 | | | | | | | | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.81 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | | |
| 1 | 15.00 | 1.90 | | | | 16.90 | 2 | 12.00 | | |
| 2 | 15.00 | 2.90 | | | | 17.00 | 1 | 16.80 | | |
| PCI | | | | | | 83.40 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 43. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U13

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 7 | L | 22.10 | 0.30 | 6.40 | | | 28.80 | 12.71 | 6.00 | |
| 10 | L | 14.90 | 4.20 | 6.50 | 3.70 | | 29.30 | 12.93 | 9.00 | |
| 19 | L | 62.32 | 41.04 | 53.38 | | | 156.74 | 69.16 | 13.50 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.94 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | | |
| 1 | 13.50 | 9.00 | 6.00 | | | 28.50 | 3 | 15.50 | | |
| 2 | 13.50 | 9.00 | 2.00 | | | 24.50 | 2 | 17.80 | | |
| 3 | 13.50 | 2.00 | 2.00 | | | 17.50 | 1 | 17.00 | | |
| PCI | | | | | | 82.20 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 44. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U14

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|------|--------|--------------|----------------|-------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 3 | M | 4.56 | | | | | 4.56 | 2.01 | 6.00 | |
| 7 | L | 1.00 | 0.30 | 0.80 | | | 2.10 | 0.93 | 1.80 | |
| | M | 1.40 | | | | | 1.40 | 0.62 | 4.00 | |
| 10 | L | 2.15 | 4.80 | 0.40 | | | 7.35 | 3.24 | 2.20 | |
| | M | 1.95 | | | | | 1.95 | 0.86 | 1.50 | |
| 11 | M | 2.72 | 2.13 | 0.63 | 2.92 | | 8.40 | 3.71 | 19.50 | |
| 19 | L | 58.50 | 32.78 | 61.75 | | | 153.03 | 67.52 | 14.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.39 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 19.50 | 14.00 | 6.00 | 4.00 | 2.20 | 1.80 | 1.50 | 49.00 | 7 | 19.50 |
| 2 | 19.50 | 14.00 | 6.00 | 4.00 | 2.20 | 1.80 | 2.00 | 49.50 | 6 | 19.80 |
| 3 | 19.50 | 14.00 | 6.00 | 4.00 | 2.20 | 2.00 | 2.00 | 49.70 | 5 | 22.00 |
| 4 | 19.50 | 14.00 | 6.00 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 49.50 | 4 | 25.50 |
| 5 | 19.50 | 14.00 | 6.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 47.50 | 3 | 29.00 |
| 6 | 19.50 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 43.50 | 2 | 31.50 |
| 7 | 19.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 31.50 | 1 | 31.00 |
| PCI | | | | | | | 68.50 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 45. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U15

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|--|-----------|--------------|----------------|-----|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 7 | L | 1.20 | 1.40 | | | | 2.60 | 1.15 | 1.80 | |
| 10 | L | 8.40 | 0.70 | | | | 9.10 | 4.02 | 2.80 | |
| 19 | L | 55.08 | 28.40 | 40.11 | 31.56 | | 155.15 | 68.46 | 14.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.90 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 14.00 | 2.80 | 1.80 | | | | 18.60 | 3 | 9.00 | |
| 2 | 14.00 | 2.80 | 2.00 | | | | 18.80 | 2 | 13.00 | |
| 3 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | | | | 18.00 | 1 | 17.50 | |
| PCI | | | | | | | 82.50 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Excelente | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 46. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U16

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|-------|----------|--------|--------------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 1 | M | 34.96 | 18.30 | 8.84 | 78.96 | 16.32 | 157.38 | 69.44 | 72.00 | |
| 3 | L | 7.29 | | | | | 7.29 | 3.22 | 3.80 | |
| 10 | L | 3.20 | | | | | 3.20 | 1.41 | 3.00 | |
| 19 | L | 36.74 | 43.29 | | | | 80.03 | 35.31 | 10.00 | |
| | M | 55.66 | | | | | 55.66 | 24.56 | 29.00 | |
| Número máximo admisible de VD(m) | | | | | | 3.51 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 72.00 | 29.00 | 10.00 | 3.80 | 1.00 | | 115.80 | 4 | 66.40 | |
| 2 | 72.00 | 29.00 | 10.00 | 2.00 | 1.00 | | 114.00 | 3 | 71.00 | |
| 3 | 72.00 | 29.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | | 106.00 | 2 | 74.00 | |
| 4 | 72.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | | 79.00 | 1 | 79.00 | |
| PCI | | | | | | 20.01 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy malo | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 47. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U17

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|--------------|----------------|-------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 3 | M | 21.63 | | | | | | 21.63 | 9.54 | 16.00 | |
| 7 | L | 0.60 | 0.40 | 0.90 | 0.20 | 0.50 | | 2.60 | 1.15 | 1.80 | |
| | M | 0.40 | | | | | | 0.40 | 0.18 | 4.00 | |
| 10 | H | 0.50 | 0.80 | 0.80 | 3.70 | 4.30 | | 10.10 | 4.46 | 15.00 | |
| | L | 12.10 | 6.60 | 8.30 | 20.90 | 3.10 | 2.90 | 21.20 | 75.10 | 33.14 | 15.80 |
| 11 | M | 3.15 | 0.50 | 0.04 | 0.26 | 0.22 | | 4.17 | 1.84 | 14.00 | |
| 19 | L | 61.56 | 11.92 | | | | | 73.48 | 32.42 | 10.00 | |
| | M | 88.16 | | | | | | 88.16 | 38.90 | 32.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.24 | | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | | |
| 1 | 32.00 | 16.00 | 15.80 | 15.00 | 14.00 | 10.00 | 4.00 | 1.80 | 108.6 | 8 | 53.00 |
| 2 | 32.00 | 16.00 | 15.80 | 15.00 | 14.00 | 10.00 | 4.00 | 2.00 | 108.8 | 7 | 53.20 |
| 3 | 32.00 | 16.00 | 15.80 | 15.00 | 14.00 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 106.8 | 6 | 52.00 |
| 4 | 32.00 | 16.00 | 15.80 | 15.00 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 98.8 | 5 | 51.00 |
| 5 | 32.00 | 16.00 | 15.80 | 15.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 86.8 | 4 | 49.50 |
| 6 | 32.00 | 16.00 | 15.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 73.8 | 3 | 47.00 |
| 7 | 32.00 | 16.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 60.0 | 2 | 44.00 |
| 8 | 32.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.0 | 1 | 46.00 |
| PCI | | | | | | 46.80 | | | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 48. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U18

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 0.36 | | | | | 0.36 | 0.16 | 3.00 |
| 3 | L | 3.63 | | | | | 3.63 | 1.60 | 1.00 |
| 7 | M | 0.40 | 1.80 | | | | 2.20 | 0.97 | 5.80 |
| 10 | L | 3.10 | 1.80 | 1.60 | 2.80 | | 9.30 | 4.10 | 4.20 |
| 11 | L | 0.15 | 0.06 | 0.09 | 0.07 | | 0.37 | 0.16 | 0.80 |
| 19 | L | 58.28 | 39.78 | 21.89 | 59.94 | | 179.89 | 79.38 | 14.50 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 8.85 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 14.50 | 5.80 | 4.20 | 3.00 | 1.00 | 0.80 | 29.30 | 6 | 15.40 |
| 2 | 14.50 | 5.80 | 4.20 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 30.50 | 5 | 10.00 |
| 3 | 14.50 | 5.80 | 4.20 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 31.50 | 4 | 13.00 |
| 4 | 14.50 | 5.80 | 4.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 30.50 | 3 | 27.00 |
| 5 | 14.50 | 5.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 28.30 | 2 | 20.50 |
| 6 | 14.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 24.50 | 1 | 24.00 |
| PCI | | | | | | 73.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 49. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U19

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 0.30 | 2.60 | 3.30 | 0.80 | | 7.00 | 3.09 | 3.80 |
| | M | 7.60 | 2.90 | 4.50 | | | 15.00 | 6.62 | 12.00 |
| 10 | L | 7.70 | 0.90 | | | | 8.60 | 3.79 | 3.00 |
| | M | 4.20 | | | | | 4.20 | 1.85 | 4.00 |
| 19 | L | 35.04 | 28.34 | 53.56 | | | 116.94 | 51.60 | 12.80 |
| | H | 0.92 | | | | | 0.92 | 0.41 | 11.90 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 9.00 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.80 | 12.00 | 11.90 | 4.00 | 3.80 | 3.00 | 47.50 | 6 | 18.40 |
| 2 | 12.80 | 12.00 | 11.90 | 4.00 | 3.80 | 2.00 | 46.50 | 5 | 20.50 |
| 3 | 12.80 | 12.00 | 11.90 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 44.70 | 4 | 22.50 |
| 4 | 12.80 | 12.00 | 11.90 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 42.70 | 3 | 26.00 |
| 5 | 12.80 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 32.80 | 2 | 24.00 |
| 6 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 22.80 | 1 | 22.20 |
| PCI | | | | | | 74.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 50. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U20

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|-------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 1.80 | 1.05 | | | | 2.85 | 1.26 | 1.00 |
| 10 | L | 2.10 | 1.80 | 1.30 | 4.80 | | 10.00 | 4.41 | 4.00 |
| | M | 4.10 | 0.40 | 5.10 | 3.80 | | 13.40 | 5.91 | 13.00 |
| 19 | L | 59.94 | 35.68 | | | | 95.62 | 42.19 | 12.00 |
| | M | 44.00 | | | | | 44.00 | 19.41 | 24.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.91 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 24.80 | 13.00 | 12.00 | 4.00 | 1.00 | 54.80 | 5 | 26.00 | |
| 2 | 24.80 | 13.00 | 12.00 | 4.00 | 2.00 | 55.80 | 4 | 30.00 | |
| 3 | 24.80 | 13.00 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 53.80 | 3 | 33.80 | |
| 4 | 24.80 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 43.80 | 2 | 32.20 | |
| 5 | 24.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 32.80 | 1 | 31.60 | |
| PCI | | | | | | 66.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 51. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U21

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|---------|-------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 1.35 | | | | | 1.35 | 0.60 | 1.30 |
| 10 | L | 0.40 | 0.20 | 1.20 | | | 1.80 | 0.79 | 0.10 |
| 11 | L | 92.48 | 3.63 | | | | 96.11 | 42.41 | 30.80 |
| | M | 29.76 | 29.16 | | | | 58.92 | 26.00 | 46.00 |
| 19 | L | 38.19 | 48.62 | | | | 86.81 | 38.30 | 11.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 5.96 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 46.00 | 30.80 | 11.20 | 1.30 | 0.10 | 89.40 | 5 | 46.00 | |
| 2 | 46.00 | 30.80 | 11.20 | 1.30 | 2.00 | 91.30 | 4 | 52.00 | |
| 3 | 46.00 | 30.80 | 11.20 | 2.00 | 2.00 | 92.00 | 3 | 58.00 | |
| 4 | 46.00 | 30.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 82.80 | 2 | 60.00 | |
| 5 | 46.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 54.00 | 1 | 54.00 | |
| PCI | | | | | | 40.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 52. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U22

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 1.20 | 0.30 | | | | 1.50 | 0.66 | 1.35 |
| | M | 2.10 | 8.60 | 0.60 | | | 11.30 | 4.99 | 10.20 |
| | H | 0.40 | | | | | 0.40 | 0.18 | 7.90 |
| 10 | L | 1.90 | 1.70 | 3.40 | 1.30 | 2.80 | 11.10 | 4.90 | 4.10 |
| 19 | L | 49.88 | 31.20 | 46.05 | | | 127.13 | 56.09 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.99 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 13.00 | 10.20 | 7.90 | 4.10 | 1.35 | | 36.55 | 5 | 14.00 |
| 2 | 13.00 | 10.20 | 7.90 | 4.10 | 2.00 | | 37.20 | 4 | 17.50 |
| 3 | 13.00 | 10.20 | 7.90 | 2.00 | 2.00 | | 35.10 | 3 | 20.00 |
| 4 | 13.00 | 10.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 29.20 | 2 | 21.00 |
| 5 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 21.00 | 1 | 20.20 |
| PCI | | | | | | 79.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 53. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U23

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|--|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 10 | L | 6.60 | 11.20 | | | | 17.80 | 7.85 | 6.20 |
| 19 | L | 24.98 | 53.04 | 35.64 | | | 113.66 | 50.15 | 12.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.03 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.60 | 6.20 | | | | | 18.80 | 2 | 13.00 |
| 2 | 12.60 | 2.00 | | | | | 14.60 | 1 | 14.00 |
| PCI | | | | | | 86.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Excelente | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 54. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U24

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 4.30 | 1.20 | 0.90 | | | 6.40 | 2.82 | 3.30 |
| 10 | L | 9.20 | 2.80 | | | | 12.00 | 5.29 | 4.40 |
| | M | 2.10 | 4.10 | | | | 6.20 | 2.74 | 5.00 |
| 19 | L | 53.28 | 43.80 | 43.54 | 23.53 | | 164.07 | 72.39 | 14.30 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.87 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 14.30 | 5.00 | 4.40 | 3.30 | | 27.00 | 4 | 10.00 | |
| 2 | 14.30 | 5.00 | 4.40 | 2.00 | | 25.70 | 3 | 13.00 | |
| 3 | 14.30 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | | 23.30 | 2 | 16.20 | |
| 4 | 14.30 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 20.30 | 1 | 20.00 | |
| PCI | | | | | | 80.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Excelente | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 55. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U25

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 9.80 | 2.30 | 4.10 | | | 16.20 | 7.15 | 4.40 |
| 10 | L | 10.60 | 1.90 | 1.70 | 5.20 | 6.30 | 26.80 | 22.98 | 14.00 |
| | | 1.10 | | | | | | | |
| 11 | M | 0.30 | 0.48 | | | | 0.78 | 0.34 | 5.50 |
| 12 | L | 8.32 | | | | | 8.32 | 3.67 | 0.50 |
| 19 | L | 50.62 | 66.99 | | | | 117.61 | 51.89 | 12.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.90 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 14.00 | 12.80 | 5.50 | 4.40 | 0.50 | 37.20 | 5 | 15.00 | |
| 2 | 14.00 | 12.80 | 5.50 | 4.40 | 2.00 | 38.70 | 4 | 19.00 | |
| 3 | 14.00 | 12.80 | 5.50 | 2.00 | 2.00 | 36.30 | 3 | 21.80 | |
| 4 | 14.00 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 32.80 | 2 | 23.60 | |
| 5 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 22.00 | 1 | 21.60 | |
| PCI | | | | | | 76.40 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 56. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U26

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 1.00 | 1.80 | 23.00 | 4.10 | 3.80 | 33.70 | 14.87 | 6.00 |
| 10 | L | 1.50 | 18.00 | 2.90 | 0.90 | | 23.30 | 10.28 | 9.00 |
| 11 | M | 0.33 | 0.12 | 0.05 | | | 0.50 | 0.22 | 4.60 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 3.00 | 1.32 | 22.00 |
| 19 | L | 38.25 | 63.27 | | | | 101.52 | 44.79 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.16 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 22.00 | 12.00 | 9.00 | 6.00 | 4.60 | 53.60 | 5 | 25.00 | |
| 2 | 22.00 | 12.00 | 9.00 | 6.00 | 2.00 | 51.00 | 4 | 27.00 | |
| 3 | 22.00 | 12.00 | 9.00 | 2.00 | 2.00 | 47.00 | 3 | 29.00 | |
| 4 | 22.00 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 40.00 | 2 | 29.60 | |
| 5 | 22.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 30.00 | 1 | 29.80 | |
| PCI | | | | | | 70.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 57. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U27

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 4.20 | | | | | 4.20 | 1.85 | 3.00 |
| 10 | L | 17.50 | 5.50 | 4.50 | 0.60 | 1.40 | 33.70 | 14.87 | 10.00 |
| | | 1.70 | 1.40 | 1.10 | | | | | |
| 12 | L | 17.70 | | | | | 17.70 | 7.81 | 2.40 |
| 19 | L | 43.29 | 57.24 | | | | 100.53 | 44.36 | 11.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.10 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 11.80 | 10.00 | 3.00 | 2.40 | | 27.20 | 4 | 10.00 | |
| 2 | 11.80 | 10.00 | 3.00 | 2.00 | | 26.80 | 3 | 14.00 | |
| 3 | 11.80 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | | 25.80 | 2 | 18.00 | |
| 4 | 11.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 17.80 | 1 | 17.00 | |
| PCI | | | | | | 82.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 58. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U28

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | M | 22.40 | 4.30 | | | | | 26.70 | 11.78 | 47.00 |
| 10 | L | 8.10 | 13.70 | 6.20 | | | | 28.00 | 12.35 | 9.00 |
| | M | 10.50 | 2.60 | 2.80 | | | | 15.90 | 7.02 | 14.40 |
| 11 | L | 0.04 | | | | | | 0.04 | 0.02 | 1.20 |
| | M | 3.20 | 0.18 | | | | | 3.38 | 1.49 | 12.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 6.00 | 2.65 | 33.00 |
| 19 | L | 47.55 | 59.94 | | | | | 107.49 | 47.43 | 12.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 5.87 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 47.00 | 33.00 | 14.40 | 12.20 | 12.00 | 9.00 | 1.00 | 128.60 | 6 | 63.00 |
| 2 | 47.00 | 33.00 | 14.40 | 12.20 | 12.00 | 2.00 | 1.00 | 121.60 | 5 | 63.80 |
| 3 | 47.00 | 33.00 | 14.40 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 111.60 | 4 | 64.00 |
| 4 | 47.00 | 33.00 | 14.40 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 101.40 | 3 | 64.10 |
| 5 | 47.00 | 33.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 89.00 | 2 | 64.00 |
| 6 | 47.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 58.00 | 1 | 58.00 |
| PCI | | | | | | | | 35.90 | | |
| Clasificación | | | | | | | | Malo | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 59. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U29

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|--|--|-----------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | M | 0.40 | | | | | | 0.40 | 0.18 | 1.20 |
| 10 | L | 26.40 | 1.60 | 1.40 | | | | 29.40 | 12.97 | 9.00 |
| | M | 5.40 | 1.50 | 3.20 | 0.60 | | | 10.70 | 4.72 | 11.00 |
| 11 | M | 0.10 | 0.04 | | | | | 0.14 | 0.06 | 3.70 |
| 19 | L | 64.20 | 53.28 | | | | | 117.48 | 51.83 | 12.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 9.03 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.60 | 11.00 | 9.00 | 3.70 | 1.20 | | | 37.50 | 5 | 15.00 |
| 2 | 12.60 | 11.00 | 9.00 | 3.70 | 2.00 | | | 38.30 | 4 | 18.00 |
| 3 | 12.60 | 11.00 | 9.00 | 2.00 | 2.00 | | | 36.60 | 3 | 22.00 |
| 4 | 12.60 | 11.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 29.60 | 2 | 21.00 |
| 5 | 12.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 20.60 | 1 | 20.50 |
| PCI | | | | | | | | 78.00 | | |
| Clasificación | | | | | | | | Muy bueno | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 60. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U30

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|-------------|
| Dañ. | Severi | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Den(%) | Val. deduc. |
| 7 | L | 0.60 | 0.40 | | | | | | 1.00 | 0.44 | 1.20 |
| | H | 1.80 | | | | | | | 1.80 | 0.79 | 5.10 |
| 10 | L | 6.80 | 4.10 | 4.90 | | | | | 15.80 | 6.97 | 5.80 |
| | M | 5.80 | | | | | | | 5.80 | 2.56 | 6.00 |
| 11 | L | 0.02 | | | | | | | 0.02 | 0.01 | 1.20 |
| | M | 1.02 | 0.52 | 0.09 | | | | | 1.63 | 0.72 | 8.20 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 6.00 | 2.65 | 33.00 |
| 19 | L | 63.27 | 53.28 | | | | | | 116.55 | 51.42 | 12.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | | 7.15 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 33.00 | 12.80 | 8.20 | 6.00 | 5.80 | 5.10 | 1.20 | 1.20 | 73.30 | 8 | 34.00 |
| 2 | 33.00 | 12.80 | 8.20 | 6.00 | 5.80 | 5.10 | 1.20 | 2.00 | 74.10 | 7 | 34.30 |
| 3 | 33.00 | 12.80 | 8.20 | 6.00 | 5.80 | 5.10 | 2.00 | 2.00 | 74.90 | 6 | 35.00 |
| 4 | 33.00 | 12.80 | 8.20 | 6.00 | 5.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 71.80 | 5 | 36.00 |
| 5 | 33.00 | 12.80 | 8.20 | 6.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 68.00 | 4 | 38.00 |
| 6 | 33.00 | 12.80 | 8.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 64.00 | 3 | 40.20 |
| 7 | 33.00 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 57.80 | 2 | 42.50 |
| 8 | 33.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 47.00 | 1 | 47.10 |
| PCI | | | | | | | | | 52.90 | | |
| Clasificación | | | | | | | | | Bueno | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 61. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U31

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|------|-----------|-----------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densid(%) | Valor deducid. | |
| 7 | L | 3.90 | 2.20 | | | | 6.10 | 2.69 | 3.30 | |
| 9 | M | 6.20 | | | | | 6.20 | 2.74 | 4.00 | |
| 10 | L | 0.70 | 0.60 | 4.00 | 1.10 | 5.20 | 11.60 | 5.12 | 4.50 | |
| | M | 1.00 | 13.30 | | | | 14.30 | 6.31 | 13.60 | |
| 11 | M | 0.08 | 0.08 | | | | 0.16 | 0.07 | 3.70 | |
| 19 | L | 59.43 | 57.19 | | | | 116.62 | 51.46 | 12.60 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.93 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 13.60 | 12.60 | 4.50 | 4.00 | 3.70 | 3.30 | 41.70 | 6 | 15.80 | |
| 2 | 13.60 | 12.60 | 4.50 | 4.00 | 3.70 | 2.00 | 40.40 | 5 | 16.60 | |
| 3 | 13.60 | 12.60 | 4.50 | 4.00 | 2.00 | 2.00 | 38.70 | 4 | 18.50 | |
| 4 | 13.60 | 12.60 | 4.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 36.70 | 3 | 22.00 | |
| 5 | 13.60 | 12.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 34.20 | 2 | 25.00 | |
| 6 | 13.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 23.60 | 1 | 22.80 | |
| PCI | | | | | | | 75.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 62. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U32

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|-----------|-----------|
| Daño | sever | Cantidades parciales | | | | | Total | Densid(%) | Val deduc |
| 7 | L | 7.20 | 2.80 | | | | 10.00 | 4.41 | 3.70 |
| 10 | L | 12.65 | 3.10 | 5.60 | | | 21.35 | 9.42 | 7.50 |
| | M | 6.80 | | | | | 6.80 | 3.00 | 6.90 |
| 11 | L | 0.05 | 0.10 | | | | 0.15 | 0.07 | 1.20 |
| | M | 0.46 | | | | | 0.46 | 0.20 | 4.50 |
| 19 | L | 59.94 | 51.84 | | | | 111.78 | 49.32 | 12.30 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.05 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.30 | 7.50 | 6.90 | 4.50 | 3.70 | 1.20 | 36.10 | 6 | 15.80 |
| 2 | 12.30 | 7.50 | 6.90 | 4.50 | 3.70 | 2.00 | 36.90 | 5 | 14.80 |
| 3 | 12.30 | 7.50 | 6.90 | 4.50 | 2.00 | 2.00 | 35.20 | 4 | 16.00 |
| 4 | 12.30 | 7.50 | 6.90 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 32.70 | 3 | 18.50 |
| 5 | 12.30 | 7.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 27.80 | 2 | 19.80 |
| 6 | 12.30 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 22.30 | 1 | 22.00 |
| PCI | | | | | | 78.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 63. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U33

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-------|--------|-----------|-----------|-------|
| Daño | Sever | Cantidades parciales | | | | | Total | Densid(%) | Val. dedu | |
| 7 | L | 5.40 | 2.10 | 3.90 | 2.40 | 0.60 | 14.40 | 6.35 | 4.10 | |
| 10 | L | 10.30 | 11.30 | 7.10 | 3.90 | 6.90 | 39.50 | 17.43 | 11.80 | |
| | M | 6.90 | 5.40 | 6.90 | | | 19.20 | 8.47 | 16.00 | |
| 11 | L | 0.42 | | | | | 0.42 | 0.19 | 1.20 | |
| | M | 0.03 | 0.04 | | | | 0.07 | 0.03 | 3.70 | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.21 | 31.00 | |
| 19 | L | 59.94 | 51.11 | | | | 111.05 | 49.00 | 12.50 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.34 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 31.00 | 16.00 | 12.50 | 11.80 | 4.10 | 3.70 | 1.20 | 80.30 | 7 | 38.00 |
| 2 | 31.00 | 16.00 | 12.50 | 11.80 | 4.10 | 3.70 | 2.00 | 81.10 | 6 | 38.50 |
| 3 | 31.00 | 16.00 | 12.50 | 11.80 | 4.10 | 2.00 | 2.00 | 79.40 | 5 | 40.50 |
| 4 | 31.00 | 16.00 | 12.50 | 11.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 77.30 | 4 | 43.80 |
| 5 | 31.00 | 16.00 | 12.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 67.50 | 3 | 43.00 |
| 6 | 31.00 | 16.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 57.00 | 2 | 42.00 |
| 7 | 31.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 43.00 | 1 | 42.80 |
| PCI | | | | | | 56.20 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 64. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U34

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 12.30 | 0.60 | 0.84 | | | 13.74 | 6.06 | 4.00 |
| 10 | L | 8.40 | 6.10 | 12.30 | | | 26.80 | 11.82 | 9.00 |
| 11 | L | 0.01 | 0.02 | 0.12 | 0.03 | | 0.18 | 0.08 | 1.20 |
| | M | 0.64 | 0.02 | 0.08 | 0.02 | 0.07 | 0.83 | 0.37 | 5.60 |
| 19 | L | 57.78 | 70.15 | | | | 127.93 | 56.45 | 12.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.00 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.80 | 9.00 | 5.60 | 4.00 | 1.20 | | 32.60 | 5 | 11.80 |
| 2 | 12.80 | 9.00 | 5.60 | 4.00 | 2.00 | | 33.40 | 4 | 14.40 |
| 3 | 12.80 | 9.00 | 5.60 | 2.00 | 2.00 | | 31.40 | 3 | 17.80 |
| 4 | 12.80 | 9.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 27.80 | 2 | 19.80 |
| 5 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 20.80 | 1 | 21.00 |
| PCI | | | | | | 79.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 65. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U35

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 14.56 | 30.29 | | | | 44.85 | 19.79 | 12.80 |
| 7 | L | 0.80 | 7.10 | 6.20 | | | 14.10 | 6.22 | 4.10 |
| 10 | L | 1.20 | 5.60 | | | | 6.80 | 3.00 | 2.00 |
| 11 | M | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.12 | 0.05 | 0.29 | 0.13 | 3.70 |
| 19 | L | 64.68 | 53.28 | | | | 117.96 | 52.05 | 12.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.00 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.80 | 12.60 | 4.10 | 3.70 | 2.00 | | 35.20 | 5 | 13.80 |
| 2 | 12.80 | 12.60 | 4.10 | 3.70 | 2.00 | | 35.70 | 4 | 16.00 |
| 3 | 12.80 | 12.60 | 4.10 | 2.00 | 2.00 | | 33.50 | 3 | 19.60 |
| 4 | 12.80 | 12.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 31.40 | 2 | 23.00 |
| 5 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 20.80 | 1 | 21.00 |
| PCI | | | | | | 77.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 66. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U36

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|---------|-------|------|------|------|------|--------|-------------|------------|
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | | | | Total | Densidad(%) | Val. Dedu. |
| 3 | L | 37.59 | 13.11 | | | | | | | | 50.70 | 22.37 | 13.80 |
| | M | 25.09 | | | | | | | | | 25.09 | 11.07 | 17.00 |
| 4 | M | 6.40 | | | | | | | | | 6.40 | 2.82 | 21.00 |
| 7 | L | 1.90 | 0.55 | 0.40 | 2.30 | | | | | | 5.15 | 2.27 | 3.30 |
| | M | 0.90 | | | | | | | | | 0.90 | 0.40 | 3.90 |
| 10 | L | 7.15 | 6.25 | 3.70 | 4.10 | 1.90 | 4.90 | 2.55 | 6.00 | | 36.55 | 16.13 | 10.00 |
| | M | 13.60 | 2.45 | | | | | | | | 16.05 | 7.08 | 14.40 |
| 11 | L | 0.03 | 0.20 | | | | | | | | 0.23 | 0.10 | 1.20 |
| | M | 0.04 | | | | | | | | | 0.04 | 0.02 | 3.70 |
| 19 | L | 56.61 | 59.40 | | | | | | | | 116.01 | 51.19 | 12.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | 8.26 | | | | | | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 21.00 | 17.00 | 14.40 | 13.80 | 12.80 | 10.00 | 3.90 | 3.70 | 3.30 | 1.00 | 100.90 | 9 | 49.00 |
| 2 | 21.00 | 17.00 | 14.40 | 13.80 | 12.80 | 10.00 | 3.90 | 3.70 | 2.00 | 1.00 | 99.60 | 8 | 48.00 |
| 3 | 21.00 | 17.00 | 14.40 | 13.80 | 12.80 | 10.00 | 3.90 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 97.90 | 7 | 47.00 |
| 4 | 21.00 | 17.00 | 14.40 | 13.80 | 12.80 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 96.00 | 6 | 46.80 |
| 5 | 21.00 | 17.00 | 14.40 | 13.80 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 88.00 | 5 | 45.60 |
| 6 | 21.00 | 17.00 | 14.40 | 13.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 77.20 | 4 | 43.90 |
| 7 | 21.00 | 17.00 | 14.40 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 65.40 | 3 | 41.00 |
| 8 | 21.00 | 17.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 53.00 | 2 | 39.50 |
| 9 | 21.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 38.00 | 1 | 39.00 |
| PCI | | | | | 51.00 | | | | | | | | |
| Clasificación | | | | | regular | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 67. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U37

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-----------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 0.90 | 4.60 | 2.10 | 1.90 | 19.20 | 39.40 | 17.38 | 6.90 |
| | | 3.20 | 1.20 | 6.30 | | | | | |
| | M | 1.00 | 2.15 | 14.80 | 13.40 | | 31.35 | 13.83 | 16.00 |
| 10 | L | 1.80 | 2.50 | 2.30 | 2.70 | 1.50 | 10.80 | 4.77 | 4.00 |
| | M | 1.10 | 1.90 | | | | 3.00 | 1.32 | 2.80 |
| 19 | L | 59.94 | 46.24 | | | | 106.18 | 46.85 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 8.71 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 16.00 | 12.00 | 6.90 | 4.00 | 2.80 | 41.70 | 5 | 17.40 | |
| 2 | 16.00 | 12.00 | 6.90 | 4.00 | 2.00 | 40.90 | 4 | 19.90 | |
| 3 | 16.00 | 12.00 | 6.90 | 2.00 | 2.00 | 38.90 | 3 | 22.80 | |
| 4 | 16.00 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 34.00 | 2 | 25.00 | |
| 5 | 16.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 24.00 | 1 | 23.80 | |
| PCI | | | | | 75.00 | | | | |
| Clasificación | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 68. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U38

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|-----------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 0.65 | 0.70 | 0.30 | | | 1.65 | 0.73 | 1.40 |
| | M | 1.20 | 3.65 | | | | 4.85 | 2.14 | 7.50 |
| 10 | L | 1.25 | 1.40 | 1.90 | 1.80 | 0.95 | 7.30 | 3.22 | 2.50 |
| | M | 17.80 | 2.80 | | | | 20.60 | 9.09 | 17.20 |
| 19 | L | 63.27 | 71.50 | | | | 134.77 | 59.46 | 12.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 8.60 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 17.20 | 12.80 | 7.50 | 2.50 | 1.40 | 41.40 | 5 | 17.20 | |
| 2 | 17.20 | 12.80 | 7.50 | 2.50 | 2.00 | 42.00 | 4 | 20.80 | |
| 3 | 17.20 | 12.80 | 7.50 | 2.00 | 2.00 | 41.50 | 3 | 24.80 | |
| 4 | 17.20 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 36.00 | 2 | 26.40 | |
| 5 | 17.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 25.20 | 1 | 24.70 | |
| PCI | | | | | 73.60 | | | | |
| Clasificación | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 69. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U39

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|-----------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 10.80 | 4.60 | 7.30 | 9.20 | 2.30 | 40.70 | 17.96 | 6.80 |
| | | 4.20 | 2.30 | | | | | | |
| 10 | L | 1.50 | 6.90 | 9.50 | | | 17.90 | 7.90 | 6.30 |
| 19 | L | 56.70 | 44.40 | | | | 101.10 | 44.61 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 9.08 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 12.00 | 6.80 | 6.30 | | | 25.10 | 3 | 13.00 | |
| 2 | 12.00 | 6.80 | 2.00 | | | 20.80 | 2 | 14.50 | |
| 3 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | | | 16.00 | 1 | 15.30 | |
| PCI | | | | | 84.70 | | | | |
| Clasificación | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 70. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U40

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|----------|--------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | M | 48.28 | | | | | 48.28 | 21.30 | 56.00 |
| 9 | L | 4.40 | | | | | 4.40 | 1.94 | 1.90 |
| 11 | M | 13.86 | 0.13 | | | | 13.99 | 6.17 | 25.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 3.00 | 1.32 | 22.00 |
| 19 | M | 66.64 | 36.67 | 15.35 | | | 118.66 | 52.36 | 36.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 5.04 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 56.00 | 36.00 | 25.00 | 22.00 | 1.90 | 140.90 | 5 | 73.00 | |
| 2 | 56.00 | 36.00 | 25.00 | 22.00 | 2.00 | 141.00 | 4 | 79.00 | |
| 3 | 56.00 | 36.00 | 25.00 | 2.00 | 2.00 | 121.00 | 3 | 74.80 | |
| 4 | 56.00 | 36.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 98.00 | 2 | 69.60 | |
| 5 | 56.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 64.00 | 1 | 63.90 | |
| PCI | | | | | 21.00 | | | | |
| Clasificación | | | | | Muy malo | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 71. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U41

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|-------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 34.32 | 9.54 | 5.32 | 19.68 | | 68.86 | 30.38 | 17.00 |
| 7 | L | 1.10 | 3.50 | 8.30 | | | 12.90 | 5.69 | 3.90 |
| 10 | L | 3.20 | 4.60 | | | | 7.80 | 3.44 | 2.60 |
| 19 | L | 64.16 | 42.00 | | | | 106.16 | 46.84 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.62 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 17.00 | 12.00 | 3.90 | 2.60 | | 35.50 | 4 | 16.00 | |
| 2 | 17.00 | 12.00 | 3.90 | 2.00 | | 34.90 | 3 | 20.00 | |
| 3 | 17.00 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | | 33.00 | 2 | 24.00 | |
| 4 | 17.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 23.00 | 1 | 22.80 | |
| PCI | | | | | | 76.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 72. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U42

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|--|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 77.76 | 7.93 | | | | 85.69 | 37.81 | 18.00 |
| 10 | L | 11.40 | 7.10 | 2.70 | | | 21.20 | 9.35 | 7.40 |
| 19 | L | 31.44 | 83.23 | | | | 114.67 | 50.59 | 12.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.53 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 18.00 | 12.60 | 7.40 | | | 38.00 | 3 | 23.00 | |
| 2 | 18.00 | 12.60 | 2.00 | | | 32.60 | 2 | 23.50 | |
| 3 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | | | 22.00 | 1 | 21.60 | |
| PCI | | | | | | 76.50 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 73. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U43

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 81.90 | | | | | 81.90 | 36.14 | 18.00 |
| | M | 24.75 | 13.12 | 9.00 | | | 46.87 | 20.68 | 23.00 |
| 10 | M | 14.10 | 12.40 | | | | 26.50 | 11.69 | 19.00 |
| 19 | L | 33.00 | 40.08 | | | | 73.08 | 32.24 | 10.20 |
| | M | 92.51 | | | | | 92.51 | 40.82 | 33.50 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.11 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 33.50 | 23.00 | 19.00 | 18.00 | 10.20 | | 103.70 | 5 | 54.00 |
| 2 | 33.50 | 23.00 | 19.00 | 18.00 | 2.00 | | 95.50 | 4 | 54.40 |
| 3 | 33.50 | 23.00 | 19.00 | 2.00 | 2.00 | | 79.50 | 3 | 50.60 |
| 4 | 33.50 | 23.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 62.50 | 2 | 45.90 |
| 5 | 33.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 41.50 | 1 | 41.00 |
| PCI | | | | | | 45.60 | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 74. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U44

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 17.28 | | | | | 17.28 | 7.62 | 6.70 |
| | M | 70.25 | 37.35 | | | | 107.60 | 47.48 | 33.00 |
| 11 | L | 0.32 | | | | | 0.32 | 0.14 | 1.20 |
| | M | 10.16 | 0.28 | | | | 10.44 | 4.61 | 22.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 7.00 | 3.09 | 36.20 |
| | | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| 19 | M | 57.42 | 53.46 | | | | 110.88 | 48.92 | 35.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 6.86 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 36.20 | 35.20 | 33.00 | 22.00 | 6.70 | 1.20 | 134.30 | 6 | 65.90 |
| 2 | 36.20 | 35.20 | 33.00 | 22.00 | 6.70 | 2.00 | 135.10 | 5 | 70.00 |
| 3 | 36.20 | 35.20 | 33.00 | 22.00 | 2.00 | 2.00 | 130.40 | 4 | 74.00 |
| 4 | 36.20 | 35.20 | 33.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 110.40 | 3 | 68.00 |
| 5 | 36.20 | 35.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 79.40 | 2 | 56.60 |
| 6 | 36.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.20 | 1 | 46.00 |
| PCI | | | | | | 26.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Malo | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 75. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U45

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|------|---------|--------------|----------------|-------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 3 | M | 33.88 | 71.06 | | | | 104.94 | 46.30 | 33.00 | |
| 10 | L | 4.60 | 1.10 | | | | 5.70 | 2.51 | 1.00 | |
| | M | 1.50 | 16.30 | | | | 17.80 | 7.85 | 15.60 | |
| 11 | L | 0.03 | | | | | 0.03 | 0.01 | 1.20 | |
| | M | 1.02 | 0.52 | | | | 1.54 | 0.68 | 7.80 | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | | | | 2.00 | 0.88 | 18.00 | |
| 19 | L | 72.48 | 48.60 | | | | 121.08 | 53.42 | 12.80 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 7.15 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 33.00 | 18.00 | 15.60 | 12.80 | 7.80 | 1.20 | 1.00 | 89.40 | 7 | 42.80 |
| 2 | 33.00 | 18.00 | 15.60 | 12.80 | 7.80 | 1.20 | 2.00 | 90.40 | 6 | 43.80 |
| 3 | 33.00 | 18.00 | 15.60 | 12.80 | 7.80 | 2.00 | 2.00 | 91.20 | 5 | 47.00 |
| 4 | 33.00 | 18.00 | 15.60 | 12.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 85.40 | 4 | 48.00 |
| 5 | 33.00 | 18.00 | 15.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 74.60 | 3 | 47.90 |
| 6 | 33.00 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 61.00 | 2 | 45.00 |
| 7 | 33.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 45.00 | 1 | 44.80 |
| PCI | | | | | | | 52.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 76. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U46

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|--|---------|--------------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 3 | M | 12.96 | 55.44 | | | | 68.40 | 30.18 | 28.20 | |
| 7 | L | 8.10 | 13.60 | 1.10 | 3.70 | | 26.50 | 11.69 | 6.00 | |
| 11 | M | 6.24 | 0.10 | | | | 6.34 | 2.80 | 17.00 | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 3.00 | 1.32 | 22.00 | |
| 19 | L | 73.26 | 42.08 | | | | 115.34 | 50.89 | 12.60 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 7.59 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 28.20 | 22.00 | 17.00 | 12.60 | 6.00 | | 85.80 | 5 | 44.00 | |
| 2 | 28.20 | 22.00 | 17.00 | 12.60 | 2.00 | | 81.80 | 4 | 46.00 | |
| 3 | 28.20 | 22.00 | 17.20 | 2.00 | 2.00 | | 71.20 | 3 | 45.80 | |
| 4 | 28.20 | 22.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 56.20 | 2 | 41.80 | |
| 5 | 28.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 36.20 | 1 | 36.10 | |
| PCI | | | | | | | 54.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 77. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U47

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|------|---------|----------|-----------|-------|
| Daño | seve | Cantidades parciales | | | | | Total | Densi(%) | Val. dedu | |
| 3 | L | 69.93 | | | | | 69.93 | 30.85 | 17.00 | |
| | M | 19.80 | | | | | 19.80 | 8.74 | 14.60 | |
| 10 | L | 8.90 | 5.30 | 9.50 | | | 23.70 | 10.46 | 8.50 | |
| | M | 3.25 | | | | | 3.25 | 1.43 | 3.00 | |
| 11 | M | 0.15 | 0.08 | | | | 0.23 | 0.10 | 3.70 | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 6.00 | 2.65 | 34.00 | |
| | | 1.00 | | | | | | | | |
| 19 | L | 89.91 | 36.63 | | | | 126.54 | 55.83 | 13.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 7.06 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 34.00 | 17.00 | 14.60 | 13.00 | 8.50 | 3.70 | 3.00 | 93.80 | 7 | 45.80 |
| 2 | 34.00 | 17.00 | 14.60 | 13.00 | 8.50 | 3.70 | 2.00 | 92.80 | 6 | 44.00 |
| 3 | 34.00 | 17.00 | 14.60 | 13.00 | 8.50 | 2.00 | 2.00 | 91.10 | 5 | 47.00 |
| 4 | 34.00 | 17.00 | 14.60 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 84.60 | 4 | 48.00 |
| 5 | 34.00 | 17.00 | 14.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 73.60 | 3 | 46.80 |
| 6 | 34.00 | 17.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 61.00 | 2 | 45.00 |
| 7 | 34.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.00 | 1 | 45.80 |
| PCI | | | | | | | 52.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 78. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U48

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|--|-----------|--------------|----------------|--|
| Daño | seve ridad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 3 | L | 47.27 | | | | | 47.27 | 20.86 | 14.00 | |
| 7 | L | 7.25 | 4.10 | | | | 11.35 | 5.01 | 3.80 | |
| 10 | L | 7.60 | 4.30 | 6.90 | | | 18.80 | 8.29 | 6.60 | |
| | M | 9.90 | | | | | 9.90 | 4.37 | 10.00 | |
| 19 | L | 67.76 | 75.14 | | | | 142.90 | 63.05 | 13.80 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.90 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 14.00 | 13.80 | 10.00 | 6.60 | 3.80 | | 48.20 | 5 | 22.00 | |
| 2 | 14.00 | 13.80 | 10.00 | 6.60 | 2.00 | | 46.40 | 4 | 23.90 | |
| 3 | 14.00 | 13.80 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | | 41.80 | 3 | 24.80 | |
| 4 | 14.00 | 13.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 33.80 | 2 | 24.00 | |
| 5 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 22.00 | 1 | 21.60 | |
| PCI | | | | | | | 75.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 79. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U49

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 40.92 | 32.22 | | | | | | 73.14 | 32.27 | 17.00 |
| 7 | L | 3.80 | | | | | | | 3.80 | 1.68 | 2.80 |
| | M | 2.60 | 4.50 | | | | | | 7.10 | 3.13 | 8.80 |
| 10 | L | 2.70 | | | | | | | 2.70 | 1.19 | 0.10 |
| | M | 3.20 | 5.80 | 3.50 | 26.80 | | | | 39.30 | 17.34 | 24.00 |
| 11 | M | 11.00 | 0.06 | | | | | | 11.06 | 4.88 | 22.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | | | | | | 2.00 | 0.88 | 18.00 |
| 19 | L | 55.67 | 56.61 | | | | | | 112.28 | 49.54 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 7.98 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 24.00 | 22.00 | 18.00 | 17.00 | 12.00 | 8.80 | 2.80 | 0.10 | 104.07 | 8 | 50.80 |
| 2 | 24.00 | 22.00 | 18.00 | 17.00 | 12.00 | 8.80 | 2.80 | 2.00 | 106.60 | 7 | 51.90 |
| 3 | 24.00 | 22.00 | 18.00 | 17.00 | 12.00 | 8.80 | 2.00 | 2.00 | 105.80 | 6 | 51.70 |
| 4 | 24.00 | 22.00 | 18.00 | 17.00 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 99.00 | 5 | 51.40 |
| 5 | 24.00 | 22.00 | 18.00 | 17.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 89.00 | 4 | 51.00 |
| 6 | 24.00 | 22.00 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 74.00 | 3 | 47.60 |
| 7 | 24.00 | 22.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 58.00 | 2 | 43.00 |
| 8 | 24.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 38.00 | 1 | 37.80 |
| PCI | | | | | | | | 48.10 | | | |
| Clasificación | | | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 80. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U50

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|--------|--------------|----------------|--|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 10 | L | 4.80 | 2.60 | 6.80 | 3.30 | | 17.50 | 7.72 | 6.00 | | |
| | M | 18.20 | | | | | 18.20 | 8.03 | 16.00 | | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.21 | 31.00 | | |
| 19 | L | 91.64 | 68.04 | | | | 159.68 | 70.45 | 14.20 | | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.34 | | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | | | |
| 1 | 31.00 | 16.00 | 14.20 | 6.00 | | 67.20 | 4 | 37.70 | | | |
| 2 | 31.00 | 16.00 | 14.20 | 2.00 | | 63.20 | 3 | 40.00 | | | |
| 3 | 31.00 | 16.00 | 2.00 | 2.00 | | 51.00 | 2 | 38.00 | | | |
| 4 | 31.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 37.00 | 1 | 36.50 | | | |
| PCI | | | | | | 60.00 | | | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 81. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U51

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 10 | L | 5.90 | | | | | 5.90 | 2.60 | 1.50 |
| | M | 3.80 | | | | | 3.80 | 1.68 | 3.50 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 4.00 | 1.76 | 26.00 |
| 19 | L | 44.70 | 34.58 | 12.96 | 23.54 | 11.03 | 126.81 | 55.95 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.80 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 26.00 | 13.00 | 3.50 | 1.50 | | 44.00 | 4 | 22.00 | |
| 2 | 26.00 | 13.00 | 3.50 | 2.00 | | 44.50 | 3 | 26.80 | |
| 3 | 26.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | | 43.00 | 2 | 32.00 | |
| 4 | 26.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 32.00 | 1 | 31.80 | |
| PCI | | | | | | 68.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 82. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U52

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|-------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 10 | L | 5.70 | 4.30 | 3.40 | 13.50 | 6.30 | 40.90 | 18.05 | 11.80 |
| | | 2.10 | 3.45 | 2.15 | | | | | |
| 11 | L | 0.06 | | | | | 0.06 | 0.03 | 1.20 |
| | M | 0.06 | | | | | 0.06 | 0.03 | 3.70 |
| 19 | L | 90.19 | 38.18 | | | | 128.37 | 56.64 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.99 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 13.00 | 11.80 | 3.70 | 1.20 | | 29.70 | 4 | 11.80 | |
| 2 | 13.00 | 11.80 | 3.70 | 2.00 | | 30.50 | 3 | 17.00 | |
| 3 | 13.00 | 11.80 | 2.00 | 2.00 | | 28.80 | 2 | 20.50 | |
| 4 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 19.00 | 1 | 18.50 | |
| PCI | | | | | | 79.50 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 83. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U53

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 37.25 | | | | | 37.25 | 16.44 | 12.00 |
| | M | 15.12 | | | | | 15.12 | 6.67 | 13.00 |
| 10 | L | 4.80 | 2.80 | 1.20 | 1.90 | 2.40 | 13.10 | 5.78 | 5.00 |
| | M | 4.00 | 16.50 | | | | 20.50 | 9.05 | 17.50 |
| 19 | L | 73.26 | 22.20 | 13.50 | 65.55 | | 174.51 | 77.00 | 14.50 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.58 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 17.50 | 14.50 | 13.00 | 12.00 | 5.00 | | 62.00 | 5 | 30.80 |
| 2 | 17.50 | 14.50 | 13.00 | 12.00 | 2.00 | | 59.00 | 4 | 32.00 |
| 3 | 17.50 | 14.50 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | | 49.00 | 3 | 30.20 |
| 4 | 17.50 | 14.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 38.00 | 2 | 28.00 |
| 5 | 17.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 25.50 | 1 | 24.50 |
| PCI | | | | | | 68.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 84. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U54

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|-------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | M | 34.44 | | | | | 34.44 | 15.20 | 11.00 |
| 10 | L | 6.10 | | | | | 6.10 | 2.69 | 1.50 |
| | M | 3.40 | 4.80 | | | | 8.20 | 3.62 | 8.00 |
| 13 | L | 1.00 | | | | | 1.00 | 0.44 | 9.80 |
| 19 | L | 56.61 | 25.96 | | | | 82.57 | 36.43 | 10.50 |
| | M | 52.92 | | | | | 52.92 | 23.35 | 27.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.70 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 27.00 | 11.00 | 10.50 | 9.80 | 8.00 | 1.50 | 67.80 | 6 | 30.60 |
| 2 | 27.00 | 11.00 | 10.50 | 9.80 | 8.00 | 2.00 | 68.30 | 5 | 34.50 |
| 3 | 27.00 | 11.00 | 10.50 | 9.80 | 2.00 | 2.00 | 62.30 | 4 | 34.20 |
| 4 | 27.00 | 11.00 | 10.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 54.50 | 3 | 34.10 |
| 5 | 27.00 | 11.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.00 | 2 | 34.00 |
| 6 | 27.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 37.00 | 1 | 37.10 |
| PCI | | | | | | 62.90 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 85. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U55

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 10.92 | | | | | 10.92 | 4.82 | 4.60 |
| | M | 15.60 | | | | | 15.60 | 6.88 | 13.00 |
| 10 | L | 3.80 | 5.60 | | | | 9.40 | 4.15 | 3.50 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 9.00 | 3.97 | 40.00 |
| | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | |
| 19 | L | 30.77 | 24.24 | 54.81 | | | 109.82 | 48.45 | 12.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 6.51 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 40.00 | 13.00 | 12.20 | 4.60 | 3.50 | | 73.30 | 5 | 37.00 |
| 2 | 40.00 | 13.00 | 12.20 | 4.60 | 2.00 | | 71.80 | 4 | 40.00 |
| 3 | 40.00 | 13.00 | 12.20 | 2.00 | 2.00 | | 69.20 | 3 | 44.00 |
| 4 | 40.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 59.00 | 2 | 43.80 |
| 5 | 40.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 48.00 | 1 | 47.90 |
| PCI | | | | | | 52.10 | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 86. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U56

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|-----------|-----------|-------|
| Daño | Sever | Cantidades parciales | | | | | Total | Densid(%) | Val. dedu | |
| 3 | L | 36.33 | | | | | 36.33 | 16.03 | 11.00 | |
| 10 | L | 4.25 | 2.30 | 7.20 | 5.70 | 9.50 | 28.95 | 12.77 | 9.80 | |
| | M | 8.10 | | | | | 8.10 | 3.57 | 8.50 | |
| 11 | L | 0.06 | 0.01 | | | | 0.07 | 0.03 | 1.20 | |
| | M | 0.15 | | | | | 0.15 | 0.07 | 3.70 | |
| 13 | L | 1.00 | | | | | 1.00 | 0.44 | 10.00 | |
| 19 | L | 86.58 | 48.07 | | | | 134.65 | 59.41 | 12.40 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.04 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 12.40 | 11.00 | 10.00 | 9.80 | 8.50 | 3.70 | 1.20 | 56.60 | 7 | 24.00 |
| 2 | 12.40 | 11.00 | 10.00 | 9.80 | 8.50 | 3.70 | 2.00 | 57.40 | 6 | 24.20 |
| 3 | 12.40 | 11.00 | 10.00 | 9.80 | 8.50 | 2.00 | 2.00 | 55.70 | 5 | 26.20 |
| 4 | 12.40 | 11.00 | 10.00 | 9.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 49.20 | 4 | 26.00 |
| 5 | 12.40 | 11.00 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 41.40 | 3 | 24.60 |
| 6 | 12.40 | 11.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 33.40 | 2 | 23.80 |
| 7 | 12.40 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 24.40 | 1 | 23.90 |
| PCI | | | | | | 73.80 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 87. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U57

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|--|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 25.80 | 22.32 | | | | 48.12 | 21.23 | 13.80 |
| 7 | L | 4.10 | | | | | 4.10 | 1.81 | 2.80 |
| 10 | L | 2.50 | 3.20 | | | | 5.70 | 2.51 | 1.50 |
| 19 | L | 46.62 | 37.80 | 49.12 | | | 133.54 | 58.92 | 13.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.92 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 13.80 | 13.20 | 2.80 | 1.50 | | 31.30 | 4 | 13.00 | |
| 2 | 13.80 | 13.20 | 2.80 | 2.00 | | 31.80 | 3 | 17.80 | |
| 3 | 13.80 | 13.20 | 2.00 | 2.00 | | 31.00 | 2 | 22.20 | |
| 4 | 13.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 19.80 | 1 | 19.00 | |
| PCI | | | | | | 77.80 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 88. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U58

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 7.92 | 9.69 | 30.66 | | | 48.27 | 21.30 | 13.80 |
| 7 | L | 1.40 | 2.70 | 3.60 | | | 7.70 | 3.40 | 3.50 |
| 10 | L | 5.10 | 12.50 | 9.90 | 2.10 | | 29.60 | 13.06 | 9.80 |
| 19 | L | 81.59 | 58.14 | 25.74 | | | 165.47 | 73.01 | 14.30 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.87 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 14.30 | 13.80 | 9.80 | 3.50 | | 41.40 | 4 | 20.00 | |
| 2 | 14.30 | 13.80 | 9.80 | 2.00 | | 39.90 | 3 | 23.90 | |
| 3 | 14.30 | 13.80 | 2.00 | 2.00 | | 32.10 | 2 | 23.80 | |
| 4 | 14.30 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 20.30 | 1 | 20.20 | |
| PCI | | | | | | 76.10 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 89. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U59

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 4.10 | 2.60 | | | | 6.70 | 2.96 | 3.40 |
| | M | 4.80 | | | | | 4.80 | 2.12 | 7.20 |
| 10 | L | 3.40 | 4.60 | 2.40 | | | 10.40 | 4.59 | 3.80 |
| 19 | L | 39.48 | 44.54 | 45.04 | 22.56 | 36.04 | 187.66 | 82.80 | 15.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.81 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 15.00 | 7.20 | 3.80 | 3.40 | | 29.40 | 4 | 11.80 | |
| 2 | 15.00 | 7.20 | 3.80 | 2.00 | | 28.00 | 3 | 15.50 | |
| 3 | 15.00 | 7.20 | 2.00 | 2.00 | | 26.20 | 2 | 18.50 | |
| 4 | 15.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 21.00 | 1 | 20.90 | |
| PCI | | | | | | 79.10 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 90. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U60

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|--------|------|------|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | M | 3.70 | | | | | 3.70 | 1.63 | 6.70 |
| 10 | M | 4.70 | 3.50 | 6.30 | 5.90 | | 20.40 | 9.00 | 17.10 |
| 11 | M | 0.06 | 0.36 | 0.35 | 0.27 | 0.07 | 1.11 | 0.49 | 6.60 |
| 19 | M | 87.72 | 109.48 | | | | 197.20 | 87.00 | 41.90 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 6.34 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 41.90 | 17.10 | 6.70 | 6.60 | | 72.30 | 4 | 40.50 | |
| 2 | 41.90 | 17.10 | 6.70 | 2.00 | | 67.70 | 3 | 43.00 | |
| 3 | 41.90 | 17.10 | 2.00 | 2.00 | | 63.00 | 2 | 46.00 | |
| 4 | 41.90 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 47.90 | 1 | 47.00 | |
| PCI | | | | | | 53.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 91. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U61

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|------|------|---------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 3.80 | | | | | | 3.80 | 1.68 | 2.50 |
| | M | 5.50 | | | | | | 5.50 | 2.43 | 7.50 |
| 10 | L | 2.50 | 1.50 | 3.50 | | | | 7.50 | 3.31 | 2.40 |
| | M | 4.10 | 2.15 | | | | | 6.25 | 2.76 | 6.00 |
| 13 | M | 1.00 | 1.00 | | | | | 2.00 | 0.88 | 29.80 |
| 19 | L | 41.44 | 21.84 | 21.72 | | | | 85.00 | 37.50 | 11.00 |
| | M | 39.10 | | | | | | 39.10 | 17.25 | 23.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 7.45 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 29.80 | 23.00 | 11.00 | 7.50 | 6.00 | 2.50 | 2.40 | 82.20 | 7 | 39.00 |
| 2 | 29.80 | 23.00 | 11.00 | 7.50 | 6.00 | 2.50 | 2.00 | 81.80 | 6 | 38.50 |
| 3 | 29.80 | 23.00 | 11.00 | 7.50 | 6.00 | 2.00 | 2.00 | 81.30 | 5 | 41.50 |
| 4 | 29.80 | 23.00 | 11.00 | 7.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 77.30 | 4 | 43.60 |
| 5 | 29.80 | 23.00 | 11.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 71.80 | 3 | 45.80 |
| 6 | 29.80 | 23.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 62.80 | 2 | 46.00 |
| 7 | 29.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 41.80 | 1 | 41.00 |
| PCI | | | | | | | | 54.00 | | |
| Clasificación | | | | | | | | Regular | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 92. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U62

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|------|-----------|-----------|------------|--|
| Daño | sever | Cantidades parciales | | | | | Total | Densid(%) | Val. dedu. | |
| 3 | L | 51.04 | | | | | 51.04 | 22.52 | 13.80 | |
| 7 | L | 3.10 | 11.50 | | | | 14.60 | 6.44 | 4.10 | |
| 10 | L | 7.10 | 3.60 | 4.20 | 2.90 | 4.60 | 36.60 | 16.15 | 10.80 | |
| | | 2.50 | 8.40 | 3.30 | | | | | | |
| | M | 2.90 | | | | | 2.90 | 1.28 | 2.60 | |
| 19 | L | 39.48 | 61.56 | | | | 101.04 | 44.58 | 12.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.92 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 13.80 | 12.00 | 10.80 | 4.10 | 2.60 | | 43.30 | 5 | 18.50 | |
| 2 | 13.80 | 12.00 | 10.80 | 4.10 | 2.00 | | 42.70 | 4 | 21.00 | |
| 3 | 13.80 | 12.00 | 10.80 | 2.00 | 2.00 | | 40.60 | 3 | 24.20 | |
| 4 | 13.80 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 31.80 | 2 | 22.40 | |
| 5 | 13.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 21.80 | 1 | 20.80 | |
| PCI | | | | | | | 75.80 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 93. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U63

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 8.32 | 9.36 | 6.27 | | | 23.95 | 10.57 | 8.10 |
| 4 | L | 0.55 | | | | | 0.55 | 0.24 | 0.90 |
| 7 | L | 2.00 | 1.40 | 1.65 | 3.20 | 0.60 | 8.85 | 3.90 | 3.60 |
| 10 | L | 2.90 | 4.90 | 3.40 | 2.50 | 3.40 | 37.60 | 6.59 | 5.50 |
| | | 5.70 | 2.40 | 4.40 | 8.00 | | | | |
| 11 | M | 1.74 | 0.72 | | | | 2.46 | 1.09 | 10.50 |
| 19 | L | 69.93 | 55.67 | | | | 125.60 | 55.42 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.99 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 13.00 | 10.50 | 8.10 | 5.50 | 3.60 | 0.90 | 41.60 | 6 | 15.50 |
| 2 | 13.00 | 10.50 | 8.10 | 5.50 | 3.60 | 2.00 | 42.70 | 5 | 18.20 |
| 3 | 13.00 | 10.50 | 8.10 | 5.50 | 2.00 | 2.00 | 41.10 | 4 | 20.20 |
| 4 | 13.00 | 10.50 | 8.10 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 37.60 | 3 | 22.20 |
| 5 | 13.00 | 10.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 31.50 | 2 | 22.80 |
| 6 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 23.00 | 1 | 23.20 |
| PCI | | | | | | 76.80 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 94. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U64

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 36.96 | 16.91 | | | | 53.87 | 23.77 | 14.00 |
| 7 | L | 3.50 | 3.80 | 4.40 | 4.20 | 4.00 | 19.90 | 8.78 | 4.60 |
| 10 | L | 6.30 | 5.40 | 3.10 | | | 14.80 | 6.53 | 5.60 |
| 11 | M | 0.08 | 0.02 | | | | 0.10 | 0.04 | 3.70 |
| 19 | L | 73.26 | 42.75 | | | | 116.01 | 51.19 | 12.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.90 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 14.00 | 12.60 | 5.60 | 4.60 | 3.70 | | 40.50 | 5 | 17.00 |
| 2 | 14.00 | 12.60 | 5.60 | 4.60 | 2.00 | | 38.80 | 4 | 18.50 |
| 3 | 14.00 | 12.60 | 5.60 | 2.00 | 2.00 | | 36.20 | 3 | 21.60 |
| 4 | 14.00 | 12.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 32.60 | 2 | 23.80 |
| 5 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 22.00 | 1 | 21.60 |
| PCI | | | | | | 76.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 95. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U65

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|-----------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 15.26 | 11.52 | | | | 26.78 | 11.82 | 8.80 |
| 7 | L | 2.60 | 1.90 | 5.10 | 6.20 | 2.20 | 20.20 | 8.91 | 4.70 |
| | | 1.40 | 0.80 | | | | | | |
| 10 | L | 3.00 | 6.70 | 4.70 | 2.20 | 6.40 | 23.00 | 10.15 | 8.10 |
| 19 | L | 63.27 | 47.70 | | | | 110.97 | 48.96 | 12.40 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 9.04 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 12.40 | 8.80 | 8.10 | 4.70 | | 34.00 | 4 | 15.00 | |
| 2 | 12.40 | 8.80 | 8.10 | 2.00 | | 31.30 | 3 | 17.80 | |
| 3 | 12.40 | 8.80 | 2.00 | 2.00 | | 25.20 | 2 | 18.00 | |
| 4 | 12.40 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 18.40 | 1 | 18.20 | |
| PCI | | | | | 81.80 | | | | |
| Clasificación | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 96. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U66

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|-----------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 2.80 | 1.50 | 0.90 | 0.70 | | 5.90 | 2.60 | 3.30 |
| 10 | L | 3.20 | 0.90 | 2.30 | 4.50 | 2.80 | 24.70 | 10.90 | 8.20 |
| | | 4.80 | 2.40 | 1.70 | 2.10 | | | | |
| 19 | L | 59.94 | 44.55 | | | | 104.49 | 46.10 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 9.08 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 12.00 | 8.20 | 3.30 | | | 23.50 | 3 | 11.90 | |
| 2 | 12.00 | 8.20 | 2.00 | | | 22.20 | 2 | 15.50 | |
| 3 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | | | 16.00 | 1 | 15.80 | |
| PCI | | | | | 84.20 | | | | |
| Clasificación | | | | | Muy bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 97. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U67

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 6.72 | | | | | 6.72 | 2.97 | 2.90 |
| 7 | L | 3.10 | 2.20 | 1.20 | 0.90 | 2.50 | 13.00 | 5.74 | 4.00 |
| | | 2.00 | 1.10 | | | | | | |
| 10 | L | 6.80 | 2.20 | 4.20 | 4.00 | 2.30 | 19.50 | 8.60 | 6.80 |
| 19 | L | 63.27 | 58.50 | | | | 121.77 | 53.73 | 12.70 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 9.02 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 12.70 | 6.80 | 4.00 | 2.90 | | | 26.40 | 4 | 9.50 |
| 2 | 12.70 | 6.80 | 4.00 | 2.00 | | | 25.50 | 3 | 13.50 |
| 3 | 12.70 | 6.80 | 2.00 | 2.00 | | | 23.50 | 2 | 16.40 |
| 4 | 12.70 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 18.70 | 1 | 18.00 |
| PCI | | | | | | 82.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 98. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U68

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 23.94 | | | | | 23.94 | 10.56 | 8.20 |
| 4 | M | 5.30 | | | | | 5.30 | 2.34 | 19.00 |
| 7 | L | 7.40 | 14.30 | 5.60 | 7.20 | 6.10 | 40.60 | 17.91 | 7.00 |
| 10 | L | 15.60 | 11.50 | 6.60 | 9.40 | 8.75 | 51.85 | 22.88 | 13.00 |
| 11 | L | 0.06 | 0.02 | 0.66 | | | 0.74 | 0.33 | 1.20 |
| 19 | L | 56.61 | 62.13 | | | | 118.74 | 52.39 | 12.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.44 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 19.00 | 13.00 | 12.60 | 8.20 | 7.00 | 1.20 | 61.00 | 6 | 26.60 |
| 2 | 19.00 | 13.00 | 12.60 | 8.20 | 7.00 | 2.00 | 61.80 | 5 | 30.40 |
| 3 | 19.00 | 13.00 | 12.60 | 8.20 | 2.00 | 2.00 | 56.80 | 4 | 30.80 |
| 4 | 19.00 | 13.00 | 12.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 50.60 | 3 | 31.80 |
| 5 | 19.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 40.00 | 2 | 29.60 |
| 6 | 19.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 29.00 | 1 | 29.50 |
| PCI | | | | | | 69.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 99. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U69

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|----------|--------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | M | 21.47 | 70.72 | | | | 92.19 | 40.68 | 65.00 |
| 11 | M | 1.17 | 0.78 | 0.10 | 0.16 | 0.24 | 2.75 | 1.21 | 12.00 |
| | | 0.30 | | | | | | | |
| 13 | M | 1.00 | | | | | 1.00 | 0.44 | 19.00 |
| 19 | M | 13.60 | 55.86 | 21.46 | 62.37 | 7.03 | 160.32 | 70.74 | 39.50 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 4.21 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 65.00 | 39.50 | 19.00 | 12.00 | | 135.50 | 4 | 76.00 | |
| 2 | 65.00 | 39.50 | 19.00 | 2.00 | | 125.50 | 3 | 84.20 | |
| 3 | 65.00 | 39.50 | 2.00 | 2.00 | | 108.50 | 2 | 75.80 | |
| 4 | 65.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 71.00 | 1 | 71.20 | |
| PCI | | | | | 15.80 | | | | |
| Clasificación | | | | | Muy malo | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 100. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U70

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|---------|-------|-------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 19.98 | 13.92 | | | | 33.90 | 14.96 | 37.80 |
| 3 | M | 8.80 | 3.51 | 5.49 | | | 17.80 | 7.85 | 14.00 |
| 19 | L | 36.63 | 31.46 | 30.08 | | | 98.17 | 43.31 | 11.80 |
| | M | 29.04 | | | | | 29.04 | 12.81 | 20.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | 6.71 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 37.80 | 20.20 | 14.00 | 11.80 | | 83.80 | 4 | 47.00 | |
| 2 | 37.80 | 20.20 | 14.00 | 2.00 | | 74.00 | 3 | 47.20 | |
| 3 | 37.80 | 20.20 | 2.00 | 2.00 | | 62.00 | 2 | 45.80 | |
| 4 | 37.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 43.80 | 1 | 42.50 | |
| PCI | | | | | 52.80 | | | | |
| Clasificación | | | | | Regular | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 101. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U71

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|------|------|---------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 12.06 | | | | | | 12.06 | 5.32 | 5.50 |
| | M | 80.86 | 5.84 | | | | | 86.70 | 38.25 | 29.80 |
| 7 | L | 11.70 | | | | | | 11.70 | 5.16 | 3.80 |
| | M | 3.40 | | | | | | 3.40 | 1.50 | 6.50 |
| 11 | L | 2.55 | 0.44 | | | | | 2.99 | 1.32 | 3.00 |
| 13 | L | 1.00 | | | | | | 1.00 | 0.44 | 10.00 |
| 19 | M | 43.29 | 62.58 | | | | | 105.87 | 46.71 | 34.50 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 7.02 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 34.50 | 29.80 | 10.00 | 6.50 | 5.50 | 3.80 | 3.00 | 93.10 | 7 | 45.20 |
| 2 | 34.50 | 29.80 | 10.00 | 6.50 | 5.50 | 3.80 | 2.00 | 92.10 | 6 | 44.40 |
| 3 | 34.50 | 29.80 | 10.00 | 6.50 | 5.50 | 2.00 | 2.00 | 90.30 | 5 | 46.50 |
| 4 | 34.50 | 29.80 | 10.00 | 6.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 86.80 | 4 | 49.00 |
| 5 | 34.50 | 29.80 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 82.30 | 3 | 53.00 |
| 6 | 34.50 | 29.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 74.30 | 2 | 54.00 |
| 7 | 34.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.50 | 1 | 46.00 |
| PCI | | | | | | | | 46.00 | | |
| Clasificación | | | | | | | | Regular | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 102. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U72

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|--|--|-----------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | M | 36.77 | | | | | | 36.77 | 16.22 | 20.80 |
| 13 | L | 1.00 | | | | | | 1.00 | 0.44 | 10.00 |
| 19 | L | 51.68 | 48.64 | 33.24 | 32.47 | | | 166.03 | 73.26 | 14.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 8.27 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 20.80 | 14.20 | 10.00 | | | | | 45.00 | 3 | 28.00 |
| 2 | 20.80 | 14.20 | 2.00 | | | | | 37.00 | 2 | 27.00 |
| 3 | 20.80 | 2.00 | 2.00 | | | | | 24.80 | 1 | 24.60 |
| PCI | | | | | | | | 72.00 | | |
| Clasificación | | | | | | | | Muy bueno | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 103. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U73

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 5.28 | 7.41 | 5.12 | | | 17.81 | 7.86 | 6.80 |
| 7 | L | 4.20 | 15.70 | | | | 19.90 | 8.78 | 4.60 |
| 10 | L | 6.80 | | | | | 6.80 | 3.00 | 2.00 |
| | M | 8.40 | 5.20 | | | | 13.60 | 6.00 | 13.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.21 | 30.00 |
| 19 | L | 47.78 | 63.27 | | | | 111.05 | 49.00 | 12.40 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.43 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 30.00 | 13.00 | 12.40 | 6.80 | 4.60 | 2.00 | 68.80 | 6 | 31.00 |
| 2 | 30.00 | 13.00 | 12.40 | 6.80 | 4.60 | 2.00 | 68.80 | 5 | 34.80 |
| 3 | 30.00 | 13.00 | 12.40 | 6.80 | 2.00 | 2.00 | 66.20 | 4 | 36.80 |
| 4 | 30.00 | 13.00 | 12.40 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 61.40 | 3 | 38.80 |
| 5 | 30.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 51.00 | 2 | 38.00 |
| 6 | 30.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 40.00 | 1 | 39.80 |
| PCI | | | | | | 60.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 104. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U74

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | M | 53.51 | 13.35 | | | | 66.86 | 29.50 | 60.50 |
| 3 | M | 12.04 | | | | | 12.04 | 5.31 | 12.00 |
| 7 | L | 2.20 | 1.60 | 1.30 | | | 5.10 | 2.25 | 3.20 |
| 10 | L | 3.00 | | | | | 3.00 | 1.32 | 0.10 |
| 11 | M | 0.07 | 0.03 | | | | 0.10 | 0.04 | 3.70 |
| 19 | L | 65.31 | 57.38 | 9.84 | | | 132.53 | 58.47 | 13.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 4.63 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 60.50 | 13.20 | 12.00 | 3.70 | 3.20 | 0.10 | 92.70 | 6 | 44.60 |
| 2 | 60.50 | 13.20 | 12.00 | 3.70 | 3.20 | 2.00 | 94.60 | 5 | 49.00 |
| 3 | 60.50 | 13.20 | 12.00 | 3.70 | 2.00 | 2.00 | 93.40 | 4 | 53.00 |
| 4 | 60.50 | 13.20 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 91.70 | 3 | 58.40 |
| 5 | 60.50 | 13.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 81.70 | 2 | 58.40 |
| 6 | 60.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 70.50 | 1 | 68.00 |
| PCI | | | | | | 32.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Malo | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 105. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U75

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 10.64 | | | | | 10.64 | 4.69 | 4.70 |
| 7 | L | 1.80 | 0.90 | | | | 2.70 | 1.19 | 1.90 |
| 11 | L | 0.02 | | | | | 0.02 | 0.01 | 1.20 |
| | M | 2.38 | 0.45 | 0.08 | 0.06 | | 2.97 | 1.31 | 12.00 |
| 19 | L | 57.19 | 63.27 | 17.92 | | | 138.38 | 61.06 | 13.80 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.92 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 13.80 | 12.00 | 4.70 | 1.90 | 1.20 | | 33.60 | 5 | 12.00 |
| 2 | 13.80 | 12.00 | 4.70 | 1.90 | 2.00 | | 34.40 | 4 | 15.00 |
| 3 | 13.80 | 12.00 | 4.70 | 2.00 | 2.00 | | 34.50 | 3 | 20.20 |
| 4 | 13.80 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 31.80 | 2 | 22.60 |
| 5 | 13.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 21.80 | 1 | 21.60 |
| PCI | | | | | | 77.40 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 106. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U76

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|--|--|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 73.25 | 6.16 | | | | 79.41 | 35.04 | 48.00 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | | | | 2.00 | 0.88 | 18.20 |
| 19 | L | 83.72 | 42.14 | | | | 125.86 | 55.53 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 5.78 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 48.00 | 18.20 | 13.00 | | | | 79.20 | 3 | 50.60 |
| 2 | 48.00 | 18.20 | 2.00 | | | | 68.20 | 2 | 50.00 |
| 3 | 48.00 | 2.00 | 2.00 | | | | 52.00 | 1 | 52.00 |
| PCI | | | | | | 48.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 107. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U77

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|------|-------|-------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 5.90 | | | | | 5.90 | 2.60 | 3.30 |
| 10 | L | 13.30 | | | | | 13.30 | 5.87 | 5.00 |
| 11 | L | 0.09 | | | | | 0.09 | 0.04 | 1.20 |
| | M | 2.24 | 0.03 | 0.02 | | | 2.29 | 1.01 | 10.10 |
| 19 | L | 26.07 | 72.28 | | | | 98.35 | 43.39 | 11.80 |
| | M | 73.26 | | | | | 73.26 | 32.32 | 30.20 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.41 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 30.20 | 11.80 | 10.10 | 5.00 | 3.30 | 1.20 | 61.60 | 6 | 26.70 |
| 2 | 30.20 | 11.80 | 10.10 | 5.00 | 3.30 | 2.00 | 62.40 | 5 | 30.90 |
| 3 | 30.20 | 11.80 | 10.10 | 5.00 | 2.00 | 2.00 | 61.10 | 4 | 33.90 |
| 4 | 30.20 | 11.80 | 10.10 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 58.10 | 3 | 36.60 |
| 5 | 30.20 | 11.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 50.00 | 2 | 37.00 |
| 6 | 30.20 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 40.20 | 1 | 39.90 |
| PCI | | | | | | 60.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 108. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U78

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 38.64 | | | | | 38.64 | 17.05 | 38.50 |
| 10 | L | 1.20 | 3.20 | | | | 4.40 | 1.94 | 0.10 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.21 | 31.00 |
| 19 | L | 54.95 | 59.94 | 25.09 | | | 139.98 | 61.76 | 13.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 6.65 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 38.50 | 31.00 | 13.60 | 0.10 | | | 83.20 | 4 | 47.00 |
| 2 | 38.50 | 31.00 | 13.60 | 2.00 | | | 85.10 | 3 | 54.00 |
| 3 | 38.50 | 31.00 | 2.00 | 2.00 | | | 73.50 | 2 | 53.00 |
| 4 | 38.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 44.50 | 1 | 43.90 |
| PCI | | | | | | 46.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 109. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U79

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 11 | L | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.18 | 0.04 | 0.43 | 0.19 | 1.20 |
| | | 0.09 | 0.02 | | | | | | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.21 | 31.00 |
| 19 | L | 44.37 | 49.05 | 29.46 | | | 122.88 | 54.22 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.34 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 31.00 | 13.00 | 1.20 | | | 45.20 | 3 | 28.00 | |
| 2 | 31.00 | 13.00 | 2.00 | | | 46.00 | 2 | 34.00 | |
| 3 | 31.00 | 2.00 | 2.00 | | | 35.00 | 1 | 34.80 | |
| PCI | | | | | | 65.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 110. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U80

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|--|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 15.21 | | | | | 15.21 | 6.71 | 28.80 |
| | M | 29.26 | | | | | 29.26 | 12.91 | 48.00 |
| 11 | M | 0.06 | | | | | 0.06 | 0.03 | 3.70 |
| 19 | L | 43.29 | 46.62 | 40.50 | | | 130.41 | 57.54 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 5.78 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 48.00 | 28.80 | 13.00 | 3.70 | | 93.50 | 4 | 53.60 | |
| 2 | 48.00 | 28.80 | 13.00 | 2.00 | | 91.80 | 3 | 58.00 | |
| 3 | 48.00 | 28.80 | 2.00 | 2.00 | | 80.80 | 2 | 58.20 | |
| 4 | 48.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 54.00 | 1 | 54.00 | |
| PCI | | | | | | 41.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 111. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U81

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|--|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 21.12 | | | | | 21.12 | 9.32 | 7.60 |
| 7 | L | 3.10 | 8.40 | | | | 11.50 | 5.07 | 3.80 |
| 11 | L | 10.72 | 3.80 | | | | 14.52 | 6.41 | 12.50 |
| 19 | L | 76.59 | 60.42 | | | | 137.01 | 60.45 | 13.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.93 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 13.60 | 12.50 | 7.60 | 3.80 | | 37.50 | 4 | 17.00 | |
| 2 | 13.60 | 12.50 | 7.60 | 2.00 | | 35.70 | 3 | 20.40 | |
| 3 | 13.60 | 12.50 | 2.00 | 2.00 | | 30.10 | 2 | 22.00 | |
| 4 | 13.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 19.60 | 1 | 19.20 | |
| PCI | | | | | | 78.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 112. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U82

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|------|--|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 14.07 | | | | | 14.07 | 6.21 | 28.00 |
| 3 | L | 24.86 | | | | | 24.86 | 10.97 | 8.50 |
| 11 | L | 0.08 | | | | | 0.08 | 0.04 | 1.20 |
| 19 | L | 69.93 | 58.71 | | | | 128.64 | 56.76 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.61 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 28.00 | 13.00 | 8.50 | 1.20 | | 50.70 | 4 | 27.00 | |
| 2 | 28.00 | 13.00 | 8.50 | 2.00 | | 51.50 | 3 | 32.00 | |
| 3 | 28.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | | 45.00 | 2 | 33.50 | |
| 4 | 28.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 34.00 | 1 | 33.80 | |
| PCI | | | | | | 66.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 113. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U83

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|--|--|--|-----------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | L | 7.04 | 6.24 | | | | | 13.28 | 5.86 | 5.60 |
| 7 | L | 13.20 | | | | | | 13.20 | 5.82 | 4.00 |
| 11 | L | 0.30 | 0.02 | | | | | 0.32 | 0.14 | 1.20 |
| 19 | L | 59.94 | 36.82 | 46.58 | | | | 143.34 | 63.24 | 13.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 8.93 | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 13.60 | 5.60 | 4.00 | 1.20 | | | | 24.40 | 4 | 9.00 |
| 2 | 13.60 | 5.60 | 4.00 | 2.00 | | | | 25.20 | 3 | 13.40 |
| 3 | 13.60 | 5.60 | 2.00 | 2.00 | | | | 23.20 | 2 | 16.00 |
| 4 | 13.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | | 19.60 | 1 | 19.40 |
| PCI | | | | | | | | 80.60 | | |
| Clasificación | | | | | | | | Muy bueno | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 114. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U84

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|------|------|----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 33.66 | | | | | | | 33.66 | 14.85 | 36.50 |
| | M | 14.28 | 3.64 | | | | | | 17.92 | 7.91 | 42.80 |
| 7 | M | 2.10 | | | | | | 2.10 | 0.93 | 1.60 | |
| 10 | L | 1.95 | 2.00 | 6.80 | 2.70 | | | 13.45 | 5.93 | 5.00 | |
| 11 | M | 0.02 | | | | | | 0.02 | 0.01 | 3.70 | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 5.00 | 2.21 | 31.00 | |
| 19 | L | 50.10 | | | | | | 50.10 | 22.11 | 8.60 | |
| | M | 42.38 | | | | | | 42.38 | 18.70 | 22.40 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 6.25 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 42.80 | 36.50 | 31.00 | 22.40 | 8.60 | 5.00 | 3.70 | 1.00 | 151.00 | 7 | 72.00 |
| 2 | 42.80 | 36.50 | 31.00 | 22.40 | 8.60 | 5.00 | 2.00 | 1.00 | 149.30 | 6 | 72.50 |
| 3 | 42.80 | 36.50 | 31.00 | 22.40 | 8.60 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 146.30 | 5 | 74.80 |
| 4 | 42.80 | 36.50 | 31.00 | 22.40 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 139.70 | 4 | 78.20 |
| 5 | 42.80 | 36.50 | 31.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 119.30 | 3 | 73.90 |
| 6 | 42.80 | 36.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 90.30 | 2 | 64.60 |
| 7 | 42.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 55.80 | 1 | 55.00 |
| PCI | | | | | | | | 21.80 | | | |
| Clasificación | | | | | | | | Muy malo | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 115. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U85

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|---------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | L | 11.73 | | | | | | | 11.73 | 5.18 | 25.90 |
| 3 | L | 22.89 | | | | | | | 22.89 | 10.10 | 8.00 |
| 7 | L | 3.20 | 1.60 | 7.60 | 0.90 | 9.40 | | | 22.70 | 10.02 | 4.30 |
| 10 | L | 6.20 | 2.80 | 4.90 | 10.90 | | | | 24.80 | 10.94 | 8.20 |
| | M | 9.80 | | | | | | | 9.80 | 4.32 | 10.00 |
| 11 | M | 0.02 | 0.10 | | | | | | 0.12 | 0.05 | 3.70 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 8.00 | 3.53 | 38.00 |
| | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | |
| 19 | L | 59.94 | 40.88 | | | | | | 100.82 | 44.48 | 12.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | 6.69 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 38.00 | 25.90 | 12.00 | 10.00 | 8.20 | 8.00 | 4.30 | 1.00 | 107.40 | 7 | 52.00 |
| 2 | 38.00 | 25.90 | 12.00 | 10.00 | 8.20 | 8.00 | 2.00 | 1.00 | 105.10 | 6 | 51.00 |
| 3 | 38.00 | 25.90 | 12.00 | 10.00 | 8.20 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 99.10 | 5 | 51.90 |
| 4 | 38.00 | 25.90 | 12.00 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 92.90 | 4 | 53.00 |
| 5 | 38.00 | 25.90 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 84.90 | 3 | 54.00 |
| 6 | 38.00 | 25.90 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 74.90 | 2 | 54.10 |
| 7 | 38.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 51.00 | 1 | 50.50 |
| PCI | | | | | | | | 45.90 | | | |
| Clasificación | | | | | | | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 116. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U86

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-------|--------|---------|------------|--|
| Daño | sever | Cantidades parciales | | | | | Total | Dens(%) | Val. dedu. | |
| 10 | M | 6.10 | 6.15 | 2.50 | | | 14.75 | 6.51 | 14.00 | |
| 11 | M | 0.03 | | | | | 0.03 | 0.01 | 3.70 | |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 2.21 | 31.00 | |
| 19 | L | 46.62 | 39.96 | 16.80 | 3.57 | 23.52 | 130.47 | 57.57 | 13.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 7.34 | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 31.00 | 14.00 | 13.00 | 3.70 | | | 61.70 | 4 | 34.00 | |
| 2 | 31.00 | 14.00 | 13.00 | 2.00 | | | 60.00 | 3 | 38.00 | |
| 3 | 31.00 | 14.00 | 2.00 | 2.00 | | | 49.00 | 2 | 36.00 | |
| 4 | 31.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 37.00 | 1 | 36.90 | |
| PCI | | | | | | 62.00 | | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 117. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U87

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|--|-----------|--------------|----------------|--|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 7 | L | 15.20 | 1.70 | 4.20 | 3.60 | | 24.70 | 10.90 | 5.00 | |
| 10 | L | 22.60 | 7.90 | 2.90 | 6.40 | | 39.80 | 17.56 | 11.00 | |
| 11 | M | 0.20 | | | | | 0.20 | 0.09 | 3.70 | |
| 19 | L | 52.00 | 33.18 | 33.82 | | | 119.00 | 52.51 | 12.70 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 9.02 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 12.70 | 11.00 | 5.00 | 3.70 | | | 32.40 | 4 | 13.80 | |
| 2 | 12.70 | 11.00 | 5.00 | 2.00 | | | 30.70 | 3 | 17.40 | |
| 3 | 12.70 | 11.00 | 2.00 | 2.00 | | | 27.70 | 2 | 19.80 | |
| 4 | 12.70 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | | 18.70 | 1 | 18.60 | |
| PCI | | | | | | | 80.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 118. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U88

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------|----------------|-------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 3 | M | 12.45 | | | | | 12.45 | 5.49 | 12.00 | |
| 7 | L | 4.30 | 4.10 | | | | 8.40 | 3.71 | 3.50 | |
| 10 | L | 11.10 | 4.10 | 7.20 | 2.10 | | 24.50 | 10.81 | 8.60 | |
| | M | 2.20 | 1.30 | 5.90 | 3.80 | | 13.20 | 5.82 | 12.50 | |
| 11 | L | 1.08 | 0.09 | 0.02 | | | 1.19 | 0.53 | 1.20 | |
| | M | 3.78 | 1.20 | 1.44 | 0.08 | 0.05 | 6.55 | 2.89 | 16.50 | |
| 19 | L | 17.92 | 30.20 | 36.74 | 22.68 | 13.68 | 121.22 | 53.48 | 13.00 | |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | 8.67 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 16.50 | 13.50 | 12.50 | 12.00 | 8.60 | 3.50 | 1.20 | 67.80 | 7 | 30.00 |
| 2 | 16.50 | 13.00 | 12.50 | 12.00 | 8.60 | 3.50 | 2.00 | 68.60 | 6 | 31.00 |
| 3 | 16.50 | 13.00 | 12.50 | 12.00 | 8.60 | 2.00 | 2.00 | 67.10 | 5 | 34.00 |
| 4 | 16.50 | 13.00 | 12.50 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 60.50 | 4 | 33.50 |
| 5 | 16.50 | 13.00 | 12.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 50.50 | 3 | 31.60 |
| 6 | 16.50 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 40.00 | 2 | 29.80 |
| 7 | 16.50 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 28.50 | 1 | 28.00 |
| PCI | | | | | | | 66.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 119. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U89

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-----------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 7 | L | 0.80 | 2.90 | 3.20 | 0.60 | 4.05 | 11.55 | 5.10 | 3.80 |
| 10 | L | 5.10 | 1.30 | 9.70 | 6.40 | | 22.50 | 9.93 | 8.00 |
| 11 | L | 0.08 | 0.08 | | | | 0.16 | 0.07 | 1.20 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | | | | 2.00 | 0.88 | 18.00 |
| 19 | L | 53.28 | 48.24 | 22.10 | | | 123.62 | 54.54 | 13.00 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | 8.53 | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 18.00 | 13.00 | 8.00 | 3.80 | 1.20 | | 44.00 | 5 | 19.00 |
| 2 | 18.00 | 13.00 | 8.00 | 3.80 | 2.00 | | 44.80 | 4 | 22.50 |
| 3 | 18.00 | 13.00 | 8.00 | 2.00 | 2.00 | | 43.00 | 3 | 26.00 |
| 4 | 18.00 | 13.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 37.00 | 2 | 27.00 |
| 5 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 26.00 | 1 | 25.60 |
| PCI | | | | | | 73.00 | | | |
| Clasificación | | | | | | Muy bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 120. Cálculo del PCI en la unidad de la muestra U90

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-------|------|-------|--------|--------------|----------------|
| Daño | severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 3 | M | 7.93 | 3.20 | | | | 11.13 | 4.91 | 11.20 |
| 7 | L | 2.30 | 3.05 | 1.15 | | | 6.50 | 2.87 | 3.30 |
| 10 | M | 1.10 | 4.50 | 5.60 | | | 11.20 | 4.94 | 4.20 |
| 13 | L | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 7.00 | 3.09 | 36.10 |
| | | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| 19 | L | 36.63 | 46.62 | 33.22 | | | 116.47 | 51.39 | 12.60 |
| Número máximo admisible de VD (m) | | | | | | | | | |
| CALCULO DEL PCI | | | | | | | | | |
| Nº | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV |
| 1 | 36.10 | 12.60 | 11.20 | 4.20 | 3.30 | | 67.40 | 5 | 33.80 |
| 2 | 36.10 | 12.60 | 11.20 | 4.20 | 2.00 | | 66.10 | 4 | 37.00 |
| 3 | 36.10 | 12.60 | 11.20 | 2.00 | 2.00 | | 63.90 | 3 | 40.00 |
| 4 | 36.10 | 12.60 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 54.70 | 2 | 40.50 |
| 5 | 36.10 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 44.10 | 1 | 43.80 |
| PCI | | | | | | 56.20 | | | |
| Clasificación | | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

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

Cálculo del índice de deterioro superficial (Is)

| PRIMERA CALIFICACIÓN DE (Is) | | | | |
|-------------------------------------|---|-------|---|-------|
| <i>Id \ If</i> | 0 | 1 a 2 | 3 | 4 a 5 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 a 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 4 a 5 | 5 | 6 | 7 | 7 |

| INDICE DE FISURACIÓN (If) | |
|----------------------------------|--|
| Gravedad | |
| Extensión | |
| If | |

| INDICE DE DEFORMACIÓN (Id) | |
|-----------------------------------|--|
| Gravedad | |
| Extensión | |
| Id | |

| PRIMER VALOR (Is) | |
|--------------------------|--|
| If | |
| Id | |
| VALOR | |

| CORRELACIÓN POR REPARACIÓN | |
|-----------------------------------|--|
| Gravedad | |
| Extensión | |
| VALOR | |

| CORRELACIÓN POR REPARACIÓN | | | |
|-----------------------------------|---------|----------|------|
| <i>Gravedad \ Extensión</i> | 0 a 10% | 10 a 50% | >50% |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 |

| | |
|-----------|--|
| Is | |
|-----------|--|

| ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (Is) | |
|---|--|
| Ls | |
| CLASIFICACIÓN | |

Fuente: Adaptado de (Paucar, 2019).

Tabla 122. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U1

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 14.60 | 21.80 | 10.10 | 33.33 | | | | 79.83 | 1 | 11.74 |
| A | FLF | 4.20 | 4.70 | 10.00 | | | | | 18.90 | 1 | 2.78 |
| A | B | 3.29 | 0.65 | 0.85 | 7.34 | 9.05 | 4.85 | 0.35 | 26.38 | 2 | 3.88 |
| B | PU | 33.33 | 33.33 | 32.60 | | | | | 99.26 | 2 | 14.60 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | 4.00 | 1 | 0.59 |
| B | ECB | 26.20 | | | | | | | 26.20 | 1 | 3.85 |
| B | PL | 3.75 | 27.30 | 14.20 | 33.33 | 30.90 | 66.03 | 52.80 | 228.31 | 1 | 33.56 |
| B | FB | 2.10 | 2.45 | 3.60 | 4.70 | 3.20 | | | 16.05 | 1 | 2.36 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | |
| Extensión | 2.78 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | | | Clasificación | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 3.88 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 123. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U2

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | B | 2.65 | 0.95 | 0.60 | 0.50 | | | | 4.70 | 1 | 0.69 |
| B | PU | 7.40 | | | | | | | 7.40 | 2 | 1.09 |
| B | PL | 30.50 | 32.30 | 31.70 | 33.33 | 31.60 | 28.05 | | 187.48 | 1 | 27.57 |
| A | DT | 2.50 | 2.30 | | | | | | 4.80 | 1 | 0.71 |
| B | FB | 3.40 | | | | | | | 3.40 | 1 | 0.50 |
| A | FLF | 1.90 | 2.90 | 1.50 | 3.40 | | | | 9.70 | 1 | 1.43 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | |
| Extensión | 1.43 | Id | 1 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 3 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 1 | Gravedad | 1 | | | | | Clasificación | | | |
| Extensión | 0.71 | Extensión | 0.69 | | | | | | | | |
| Id | 1 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 124. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U3

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 4.30 | 2.90 | 8.60 | 3.10 | 2.60 | | | 21.50 | 1 | 3.16 |
| A | FLF | 9.00 | 9.45 | 9.70 | 16.65 | 11.02 | 12.50 | 1.70 | 70.02 | 1 | 12.30 |
| A | B | 12.18 | 2.40 | 7.35 | 10.15 | 20.60 | 11.50 | 17.12 | 81.30 | 2 | 11.96 |
| B | O | 1.00 | | | | | | | 1.00 | 1 | 0.15 |
| B | PL | 33.33 | 30.60 | 33.33 | 29.80 | 33.33 | 32.50 | | 192.89 | 1 | 28.37 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 12.30 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 11.96 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 125. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U4

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 4.80 | 4.35 | 2.60 | 4.40 | 5.90 | 2.20 | | 24.25 | 1 | 3.57 |
| A | FLF | 2.70 | 5.70 | 15.80 | 24.20 | 10.20 | 11.60 | 14.10 | 84.30 | 1 | 12.40 |
| A | B | 0.40 | | | | | | | 0.40 | 2 | 0.06 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | 3.00 | 1 | 0.44 |
| B | PL | 32.30 | 30.00 | 48.90 | 43.50 | 27.70 | 35.40 | 26.50 | 244.30 | 1 | 35.93 |
| B | FCT | 6.30 | | | | | | | 6.30 | 1 | 0.93 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 12.40 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.06 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 126. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U5

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|------|--------|----------|---------------|--|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) | |
| B | FB | 22.10 | 8.00 | 2.00 | 1.40 | 1.40 | | 34.90 | 1 | 5.13 | |
| A | FLF | 14.90 | 10.70 | 5.85 | 5.20 | 9.10 | 1.95 | 47.70 | 1 | 7.01 | |
| B | PL | 49.90 | 63.90 | 62.30 | 59.00 | 45.40 | | 280.50 | 1 | 41.25 | |
| B | FCT | 3.80 | | | | | | 3.80 | 2 | 0.56 | |
| A | B | 6.80 | 7.10 | 2.10 | 7.30 | | | 23.30 | 2 | 3.43 | |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 7.01 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | | | Is: | | 2 | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 3.43 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 127. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U6

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|---------|----------|---------------|------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) | |
| A | FPC | 0.90 | 12.20 | 6.80 | 28.20 | 5.10 | 15.20 | 68.40 | 2 | 10.06 | |
| B | FCT | 8.10 | 3.30 | 10.30 | | | | 21.70 | 1 | 3.19 | |
| A | FLF | 15.30 | 14.90 | 24.00 | 6.00 | 6.20 | 21.20 | 87.60 | 1 | 12.88 | |
| B | PL | 66.66 | 62.20 | 56.73 | 53.20 | 25.30 | 30.40 | 294.49 | 1 | 43.31 | |
| B | FB | 1.90 | 0.50 | 0.60 | 2.20 | 2.10 | 3.70 | 4.30 | 15.30 | 3 | 2.25 |
| A | B | 0.85 | 0.65 | 6.60 | 0.90 | 1.10 | 1.45 | 11.55 | 2 | 1.70 | |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 2 | If | 3 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 10.06 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 3 | Valor | 3 | | | Is: | | 3 | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Regular | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 1.70 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 128. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U7

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------------------|----------|-------|-------|--------------------------------------|------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 7.60 | 2.90 | 3.30 | 2.15 | 2.90 | 4.50 | | 23.35 | 1 | 3.43 |
| A | FLF | 7.70 | 5.20 | 5.40 | 4.20 | 4.50 | 5.10 | 5.90 | 38.00 | 2 | 5.59 |
| B | PL | 53.65 | 42.90 | 33.33 | 34.40 | 17.60 | 2.30 | | 184.18 | 1 | 27.09 |
| B | FCT | 1.80 | 2.10 | | | | | | 3.90 | 1 | 0.57 |
| A | B | 13.60 | 1.10 | 9.30 | 8.10 | | | | 32.10 | 2 | 4.72 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 2 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 5.59 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 4.72 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 129. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U8

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------------------|----------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 1.50 | 4.30 | 2.10 | 2.70 | 8.60 | 0.40 | | 19.60 | 2 | 2.88 |
| A | FLF | 3.60 | 4.70 | 5.60 | 9.20 | 10.70 | 11.20 | 2.10 | 47.10 | 1 | 6.93 |
| B | PL | 43.20 | 52.80 | 33.33 | 58.90 | 33.33 | 49.20 | | 270.76 | 1 | 39.82 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 6.93 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 0 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 130. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U9

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 9.80 | 6.40 | 2.40 | 3.80 | 4.50 | 23.00 | 4.20 | 54.10 | 1 | 7.96 |
| A | FLF | 5.20 | 7.40 | 10.60 | 13.60 | 19.50 | 17.50 | 10.00 | 83.80 | 1 | 12.32 |
| A | B | 1.20 | 2.40 | 1.10 | 0.60 | 0.25 | | | 5.55 | 2 | 0.82 |
| B | PU | 20.80 | 31.80 | | | | | | 52.60 | 2 | 7.74 |
| B | PL | 33.33 | 31.90 | 25.50 | 33.33 | 33.33 | 33.33 | | 190.72 | 1 | 28.05 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | 3.00 | 1 | 0.44 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | | | |
| Extensión | 12.32 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | Clasificación | | | | | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.82 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 131. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U10

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 1.00 | 22.40 | 4.30 | 4.20 | 1.80 | | | 33.70 | 2 | 4.96 |
| A | FLF | 14.30 | 16.70 | 15.80 | 26.40 | 15.90 | 12.70 | | 101.80 | 1 | 14.97 |
| A | B | 0.35 | 3.80 | 0.70 | 1.70 | 1.30 | 0.45 | | 8.30 | 2 | 1.22 |
| B | O | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 12.00 | 1 | 1.76 |
| B | PL | 31.70 | 33.33 | 32.10 | 33.33 | 33.33 | 33.33 | | 197.12 | 1 | 28.99 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | | | |
| Extensión | 14.97 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | Clasificación | | | | | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 1.22 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 132. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U11

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 6.10 | 7.20 | 4.90 | 5.40 | 3.90 | 3.00 | | 30.50 | 1 | 4.49 |
| B | ECB | 6.20 | | | | | | | 6.20 | 2 | 0.91 |
| A | FLF | 10.50 | 6.80 | 11.00 | 15.75 | 21.60 | 24.80 | 17.70 | 108.15 | 1 | 15.90 |
| A | B | 1.00 | 0.55 | 0.80 | 2.30 | | | | 4.65 | 2 | 0.68 |
| B | PL | 46.60 | 60.20 | 33.33 | 32.40 | 33.33 | 26.90 | | 232.76 | 1 | 34.23 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 5.00 | 1 | 0.74 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 15.90 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.68 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 133. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U12

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|---------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 12.30 | 8.44 | 7.10 | 5.15 | 0.90 | | | 33.89 | 1 | 4.98 |
| A | FLF | 12.30 | 14.50 | 17.10 | 7.65 | 11.80 | 13.60 | 8.05 | 85.00 | 1 | 12.50 |
| A | B | 1.55 | 5.30 | 1.58 | | | | | 8.43 | 2 | 1.24 |
| B | PL | 32.10 | 30.50 | 29.40 | 33.33 | 33.33 | 29.70 | | 188.36 | 1 | 27.70 |
| B | FCT | 10.40 | 23.30 | 17.90 | 11.40 | 19.30 | | | 82.30 | 1 | 12.10 |
| A | DT | 6.40 | | | | | | | 6.40 | 2 | 0.94 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 12.50 | Id | 2 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 3 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 2 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Regular | | | |
| Extensión | 0.94 | Extensión | 1.24 | | | | | | | | |
| Id | 2 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 134. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U13

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-----|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 19.00 | 21.10 | 23.65 | 26.90 | 17.95 | 18.25 | | 126.85 | 1 | 18.65 |
| A | FLF | 10.80 | 7.30 | 17.90 | 4.80 | 17.80 | | | 58.60 | 1 | 8.62 |
| B | PL | 33.33 | 32.50 | 33.33 | 28.90 | 29.60 | 27.00 | | 184.66 | 1 | 27.16 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | | | |
| Extensión | 8.62 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | Clasificación | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | | | Is: | | 2 | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 0 | Bueno | | | | | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 135. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U14

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-----|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | FPC | 14.20 | | | | | | | 14.20 | 2 | 2.09 |
| B | FCT | 26.40 | 9.10 | 8.20 | 24.30 | 6.10 | | | 74.10 | 1 | 10.90 |
| A | B | 6.95 | | | | | | | 6.95 | 2 | 1.02 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | 3.00 | 1 | 0.44 |
| B | PL | 19.60 | 29.20 | 32.90 | 30.00 | 26.20 | 28.70 | | 166.60 | 2 | 24.50 |
| B | ECB | 4.40 | | | | | | | 4.40 | 1 | 0.65 |
| B | FB | 7.60 | 9.90 | | | | | | 17.50 | 1 | 2.57 |
| A | FLF | 11.40 | 9.80 | 3.20 | 4.60 | | | | 29.00 | 1 | 4.26 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 2 | If | 2 | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | | | |
| Extensión | 2.09 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | Clasificación | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | | | Is: | | 2 | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | Bueno | | | | | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 1.02 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 136. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U15

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------------------|----------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 25.20 | 24.90 | 24.20 | 32.30 | 28.10 | 20.70 | | 155.40 | 2 | 22.85 |
| A | FLF | 5.70 | 14.10 | 12.40 | 17.80 | | | | 50.00 | 2 | 7.35 |
| B | PL | 27.50 | 33.33 | 30.20 | 32.40 | 31.90 | 29.70 | 31.90 | 216.93 | 1 | 31.90 |
| A | B | 11.45 | 12.70 | 8.40 | | | | | 32.55 | 2 | 4.79 |
| B | O | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 9.00 | 1 | 1.32 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 2 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 7.35 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 4.79 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 137. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U16

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------------------|----------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 33.33 | 16.30 | 5.40 | 26.40 | 13.20 | | | 94.63 | 1 | 13.92 |
| B | FB | 8.10 | 13.60 | 4.80 | 7.25 | 4.10 | 4.20 | | 42.05 | 1 | 6.18 |
| A | B | 7.80 | 0.40 | 0.50 | 0.30 | | | | 9.00 | 2 | 1.32 |
| B | O | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 8.00 | 1 | 1.18 |
| B | PL | 33.33 | 26.30 | 33.33 | 33.33 | 29.20 | 28.90 | | 184.39 | 1 | 27.12 |
| A | FLF | 8.90 | 9.50 | 5.30 | 11.20 | 7.60 | 9.90 | 3.25 | 55.65 | 1 | 8.18 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 8.18 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 1.32 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 138. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U17

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------------------|----------|-------|-------|--------------------------------------|-------|---------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 3.80 | 4.50 | 2.60 | | | | | 10.90 | 1 | 1.60 |
| A | FLF | 7.50 | 5.90 | 6.80 | 5.90 | 12.50 | 26.80 | 22.00 | 87.30 | 2 | 12.84 |
| A | B | 5.00 | 0.30 | | | | | | 5.30 | 2 | 0.78 |
| B | O | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 11.00 | 1 | 1.62 |
| B | PL | 29.30 | 33.33 | 31.60 | 32.40 | 29.80 | 34.40 | 31.90 | 222.73 | 1 | 32.75 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 2 | If | 3 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 12.84 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 3 | Valor | 3 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Regular | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.78 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 139. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U18

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------------------|----------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | FLF | 19.50 | 13.50 | 14.00 | 13.40 | 16.20 | 7.40 | 4.80 | 88.80 | 1 | 13.06 |
| A | B | 0.40 | 0.30 | | | | | | 0.70 | 1 | 0.10 |
| B | PL | 31.10 | 31.40 | 33.33 | 28.50 | 38.60 | 33.33 | 25.20 | 221.46 | 1 | 32.57 |
| B | FCT | 14.90 | 7.20 | 16.40 | | | | | 38.50 | 2 | 5.66 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | | | | | | 2.00 | 1 | 0.29 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 13.06 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 1 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.10 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 140. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U19

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 8.40 | 17.20 | 12.40 | 13.00 | 17.30 | | | 68.30 | 1 | 10.04 |
| A | FLF | 9.40 | 5.70 | 12.25 | 7.20 | 9.50 | 1.10 | | 45.15 | 1 | 6.64 |
| B | O | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | | 11.00 | 1 | 1.62 |
| B | PL | 48.30 | 26.10 | 32.00 | 50.50 | 30.70 | 33.33 | | 220.93 | 1 | 32.49 |
| A | B | 0.40 | 0.10 | 0.50 | | | | | 1.00 | 2 | 0.15 |
| B | FB | 4.10 | | | | | | | 4.10 | 1 | 0.60 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 6.64 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.15 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 141. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U20

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 4.40 | 5.10 | 14.60 | | | | | 24.10 | 1 | 3.54 |
| B | FB | 4.10 | 7.70 | 2.60 | 4.80 | 3.70 | | | 22.90 | 1 | 3.37 |
| A | FLF | 12.50 | 9.90 | 7.26 | 10.40 | 8.20 | 6.30 | 5.90 | 60.46 | 1 | 8.89 |
| B | PL | 33.33 | 30.60 | 25.80 | 54.40 | 34.95 | 23.90 | 16.10 | 219.08 | 1 | 32.22 |
| A | B | 0.40 | 0.90 | 0.70 | 0.60 | 0.20 | 0.30 | | 3.10 | 1 | 0.46 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 8.89 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 1 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.46 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 142. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U21

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|---------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FB | 3.80 | 11.50 | 8.85 | 3.10 | 5.50 | | | 32.75 | 1 | 4.82 |
| A | FLF | 15.50 | 17.30 | 17.00 | 15.10 | 16.80 | 6.25 | 2.90 | 90.85 | 1 | 13.36 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | | | | | | 2.00 | 2 | 0.29 |
| B | PL | 29.60 | 36.30 | 28.20 | 32.40 | 33.33 | 29.30 | 11.50 | 200.63 | 1 | 29.50 |
| B | FCT | 23.20 | 5.20 | 3.30 | 5.20 | | | | 36.90 | 1 | 5.43 |
| A | DT | 7.30 | | | | | | | 7.30 | 1 | 1.07 |
| A | B | 5.80 | 1.20 | | | | | | 7.00 | 2 | 1.03 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 13.36 | Id | 1 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 3 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 3 | | | |
| Gravedad | 1 | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Regular | | | |
| Extensión | 1.07 | Extensión | 1.03 | | | | | | | | |
| Id | 1 | Valor | 0 | | | Clasificación | | Regular | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 143. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U22

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 15.50 | 8.90 | 10.90 | 9.60 | | | | 44.90 | 1 | 6.60 |
| B | FB | 6.30 | 11.10 | 7.60 | 9.90 | 6.20 | 5.10 | 5.90 | 52.10 | 1 | 7.66 |
| A | FLF | 6.30 | 8.50 | 9.10 | 13.90 | 13.70 | 7.20 | 3.80 | 62.50 | 1 | 9.19 |
| A | B | 0.40 | 0.20 | | | | | | 0.60 | 1 | 0.09 |
| B | PL | 33.33 | 28.50 | 33.33 | 26.50 | 33.33 | 29.70 | | 184.69 | 1 | 27.16 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 1 | If | 1 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 9.19 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 1 | Valor | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 1 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.09 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | Clasificación | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 144. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U23

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------------------|---------------------------|-------|-------|--------------------------------------|-------|---------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 4.80 | 12.60 | | | | | | 17.40 | 1 | 2.56 |
| B | FB | 8.90 | 6.20 | 14.30 | 13.00 | 13.30 | 15.60 | 1.00 | 72.30 | 1 | 10.63 |
| A | FLF | 9.90 | 7.05 | 11.50 | 9.40 | 6.60 | 8.20 | 8.00 | 60.65 | 1 | 8.92 |
| B | PL | 33.33 | 32.50 | 33.33 | 32.70 | 14.20 | 14.70 | 23.10 | 183.86 | 1 | 27.04 |
| A | DT | 5.30 | | | | | | | 5.30 | 1 | 0.78 |
| A | B | 0.50 | 1.10 | 2.00 | 0.90 | 1.20 | | | 5.70 | 2 | 0.84 |
| A | FPC | 11.30 | 13.60 | | | | | | 24.90 | 2 | 3.66 |
| B | O | 1.00 | | | | | | | 1.00 | 3 | 0.15 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 3 | | |
| Gravedad | 1 | | If | 1 | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 8.92 | | Id | 1 | | | | | | | |
| If | 1 | | Valor | 3 | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 3 | | |
| Gravedad | 1 | | Gravedad | 2 | | Clasificación | | Regular | | | |
| Extensión | 0.78 | | Extensión | 0.84 | | | | | | | |
| Id | 1 | | Valor | 0 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 145. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U24

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------------------|---------------------------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | FPC | 22.20 | 17.40 | | | | | | 39.60 | 1 | 5.82 |
| B | FCT | 13.40 | 8.80 | 10.00 | 31.10 | 6.15 | 17.10 | | 86.55 | 2 | 12.73 |
| B | PL | 33.33 | 33.60 | 33.33 | 27.20 | 25.60 | 46.80 | 24.20 | 224.06 | 1 | 32.95 |
| B | FB | 11.70 | 3.40 | | | | | | 15.10 | 1 | 2.22 |
| A | B | 5.10 | 1.10 | 0.60 | | | | | 6.80 | 1 | 1 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | | | | | | 2.00 | 1 | 0.29 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | |
| Gravedad | 1 | | If | 1 | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 5.82 | | Id | 0 | | | | | | | |
| If | 1 | | Valor | 2 | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | |
| Gravedad | 0 | | Gravedad | 1 | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | | Extensión | 1 | | | | | | | |
| Id | 0 | | Valor | 0 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 146. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U25

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 4.80 | 3.90 | 3.20 | 7.60 | 4.30 | | | 23.80 | 1 | 3.50 |
| B | FB | 4.20 | 15.70 | 2.20 | 1.60 | 1.30 | 1.80 | 0.90 | 27.70 | 1 | 4.07 |
| A | FLF | 6.80 | 3.00 | 8.40 | 5.20 | | | | 23.40 | 2 | 3.44 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 5.00 | 1 | 0.74 |
| B | PL | 33.33 | 31.10 | 30.20 | 25.10 | 30.10 | 33.33 | | 183.16 | 1 | 26.94 |
| A | FPC | 26.10 | 26.70 | | | | | | 52.80 | 2 | 7.76 |
| A | B | 0.20 | 0.40 | 0.20 | 3.40 | 0.90 | 0.40 | 0.30 | 5.80 | 2 | 0.85 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 2 | If | 2 | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | | | |
| Extensión | 7.76 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | Clasificación | | | | | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.85 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 147. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U26

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | FPC | 29.30 | 32.80 | 27.60 | | | | | 89.70 | 1 | 13.19 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 7.00 | 1 | 1.02 |
| B | PL | 30.10 | 32.20 | 33.33 | 51.50 | 33.33 | 19.30 | 33.33 | 233.09 | 1 | 34.28 |
| B | FB | 5.90 | | | | | | | 5.90 | 1 | 0.87 |
| A | FLF | 13.30 | 1.20 | 3.20 | | | | | 17.70 | 1 | 2.60 |
| A | B | 0.45 | 5.60 | 0.20 | 0.15 | | | | 6.40 | 2 | 0.94 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 1 | If | 2 | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | | | |
| Extensión | 13.19 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | Is: | | 2 | | | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 2 | Clasificación | | | | | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.94 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | Bueno | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 148. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U27

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | B | 0.35 | 0.80 | 0.55 | 0.20 | 13.40 | 7.60 | 0.30 | 23.20 | 1 | 3.41 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 5.00 | 1 | 0.74 |
| B | PL | 32.70 | 30.60 | 29.90 | 33.33 | 33.33 | 31.80 | 33.33 | 224.99 | 1 | 33.08 |
| A | FPC | 7.80 | 13.30 | | | | | | 21.10 | 2 | 3.10 |
| B | FCT | 19.20 | | | | | | | 19.20 | 1 | 2.82 |
| B | FB | 3.10 | 8.40 | | | | | | 11.50 | 1 | 1.69 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 2 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 3.10 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 1 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 3.41 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 149. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U28

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | FPC | 6.70 | 15.30 | 10.20 | 2.60 | | | | 34.80 | 1 | 5.12 |
| B | FCT | 4.40 | 5.20 | 11.30 | | | | | 20.90 | 1 | 3.07 |
| A | B | 0.30 | 0.60 | 0.20 | 0.15 | | | | 1.25 | 1 | 0.18 |
| B | PL | 33.33 | 30.90 | 33.33 | 26.40 | 27.40 | 33.33 | 32.60 | 217.29 | 1 | 31.95 |
| B | FB | 13.20 | 2.10 | | | | | | 15.30 | 1 | 2.25 |
| A | FLF | 1.95 | 0.80 | 2.70 | 6.80 | | | | 12.25 | 2 | 1.80 |
| B | O | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | 5.00 | 1 | 0.74 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 2 | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | | |
| Extensión | 1.80 | Id | 0 | | | | | | | | |
| If | 2 | Valor | 2 | | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | | |
| Gravedad | 0 | Gravedad | 1 | | | Clasificación | | Bueno | | | |
| Extensión | 0 | Extensión | 0.18 | | | | | | | | |
| Id | 0 | Valor | 0 | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 150. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U29

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------------------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| A | FPC | 5.10 | | | | | | | 5.10 | 1 | 0.75 |
| B | FCT | 10.90 | | | | | | | 10.90 | 1 | 1.60 |
| B | FB | 4.86 | 7.60 | 10.30 | 15.20 | 5.30 | 4.20 | | 47.46 | 1 | 6.98 |
| A | FLF | 10.40 | 9.80 | 9.00 | 14.20 | 10.90 | 22.60 | 12.25 | 89.15 | 1 | 13.11 |
| A | B | 0.20 | 0.16 | 0.50 | 0.45 | | | | 1.31 | 2 | 0.19 |
| B | O | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 13.00 | 1 | 1.91 |
| B | PL | 33.33 | 32.50 | 52.90 | 39.50 | 33.33 | 33.33 | 3.10 | 227.99 | 1 | 33.53 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | |
| Gravedad | 1 | | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | |
| Extensión | 13.11 | | Id | 0 | | | | | | | |
| If | 2 | | Valor | 2 | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | |
| Gravedad | 0 | | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | |
| Extensión | 0 | | Extensión | 0.19 | | | | | | | |
| Id | 0 | | Valor | 0 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 151. Cálculo del Is en la unidad de la muestra U30

| Inventario de fallas existentes | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------------------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------|------|--------|----------|---------------|
| Tipo falla | Falla | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Gravedad | Extensión (%) |
| B | FCT | 6.10 | 3.20 | 8.30 | | | | | 17.60 | 2 | 2.59 |
| B | FB | 4.30 | 4.10 | 7.50 | 4.05 | 2.30 | 3.05 | 1.15 | 26.45 | 1 | 3.89 |
| A | FLF | 15.20 | 9.30 | 6.40 | 16.10 | 13.20 | 6.70 | 5.60 | 72.50 | 1 | 10.66 |
| A | B | 1.65 | 0.40 | 6.80 | 5.60 | 0.70 | | | 15.15 | 2 | 2.23 |
| B | PL | 31.00 | 33.33 | 37.30 | 33.33 | 33.33 | 60.13 | 6.50 | 234.92 | 1 | 34.55 |
| B | O | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 9.00 | 1 | 1.32 |
| CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | | | | | | | |
| Índice fisuración (If) | | | Primer valor (Is) | | | | Is: | | 2 | | |
| Gravedad | 1 | | If | 2 | | | Índice de deterioro superficial (Is) | | | | |
| Extensión | 10.66 | | Id | 0 | | | | | | | |
| If | 2 | | Valor | 2 | | | | | | | |
| Índice deformación (Id) | | | Corrección por reparación | | | | Is: | | 2 | | |
| Gravedad | 0 | | Gravedad | 2 | | | Clasificación | | Bueno | | |
| Extensión | 0 | | Extensión | 2.23 | | | | | | | |
| Id | 0 | | Valor | 0 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 20. Falla parcheo con severidad baja.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 19. Falla agrietamiento en bloque con severidad baja.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 21. Falla abultamientos y hundimientos con severidad baja.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 22. Falla piel de cocodrilo con severidad baja.



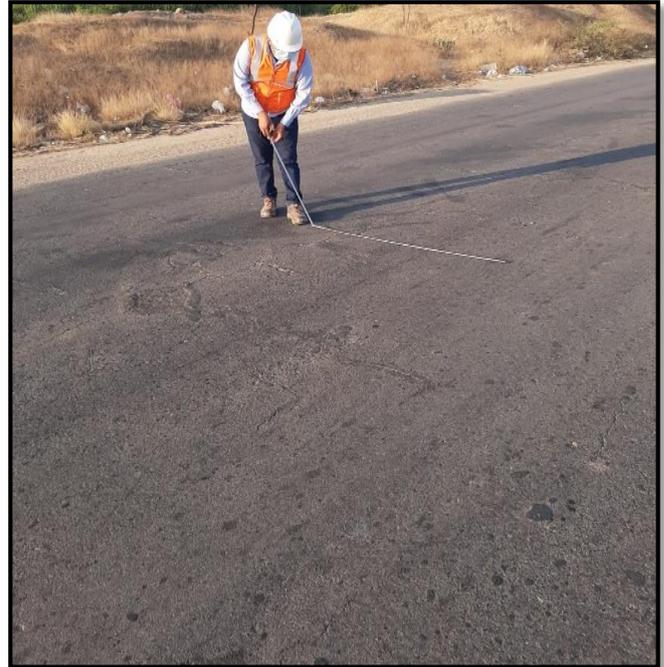
Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 24. Falla Fisura longitudinal con severidad baja.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 23. Falla Fisura transversal con severidad baja.



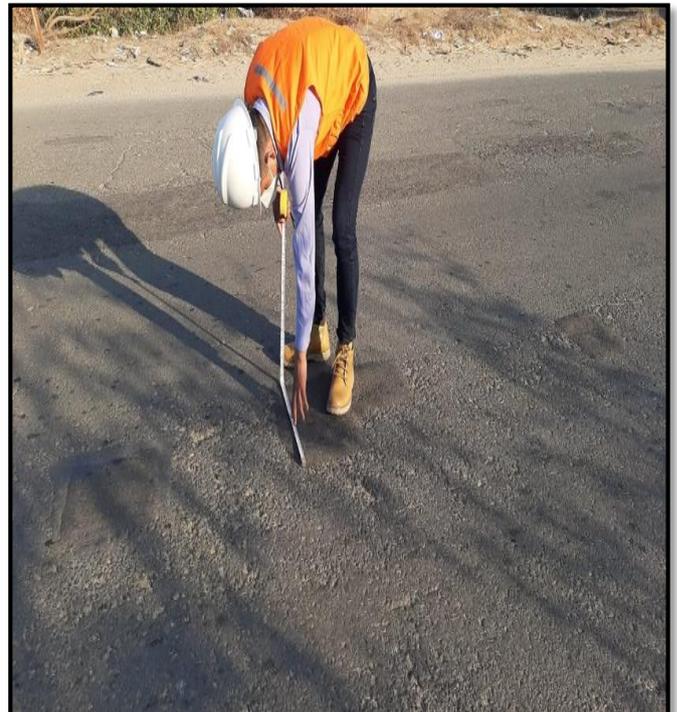
Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 26. Falla desnivel carril / berma con severidad baja.



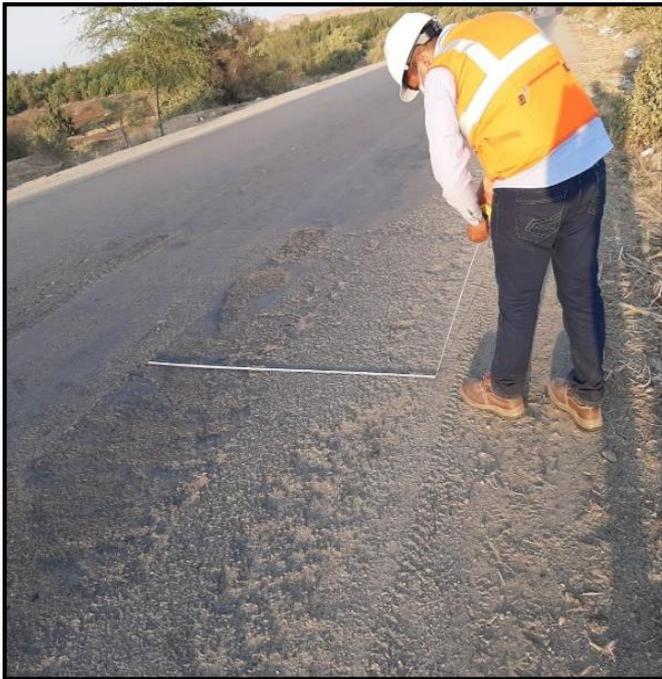
Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 25. Falla parcheo con severidad baja.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 28. Falla desprendimiento de agregados con severidad media.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 27. Falla fisura longitudinal con severidad baja.



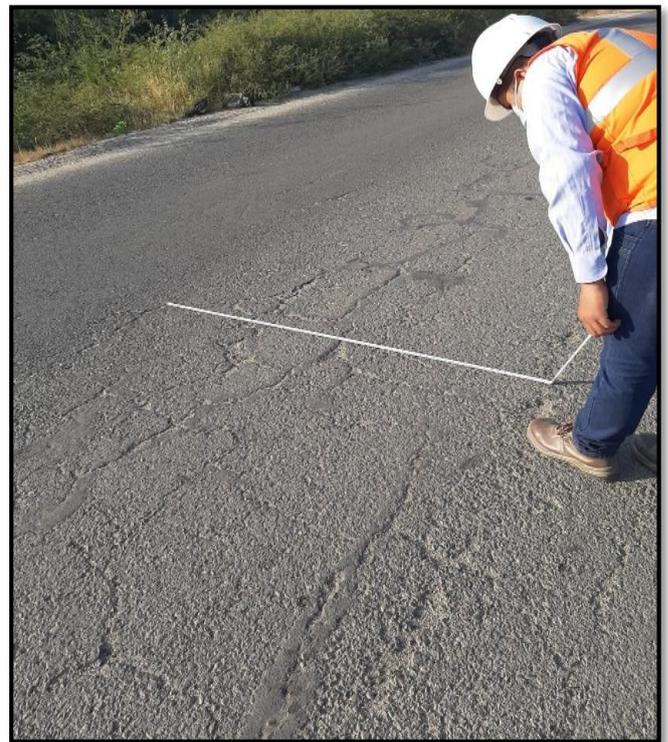
Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 30. Falla huecos con severidad baja.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 29. Falla agrietamiento en bloque con severidad baja.



Fuente: Elaboración propia, 2021

❖ Anexos del cuarto objetivo

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Figura 31. Costo unitario de la partida cartel de identificación, movilización y desmovilización, señalización temporal, limpieza manual.

S10

Página : 1

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0201002 EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL TRAMO SAN JOSÉ - SAN MIGUEL, IGNACIO ESCUDERO, SULLANA, PIURA - 2021 | | | | Fecha presupuesto | | 26/09/2021 |
|---------------------|--|----------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|------------|
| Subpresupuesto | 001 MANTENIMIENTO | | | | | | |
| Partida | 01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 x 2.40m | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : und | | 1,280.14 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 23.80 | 190.40 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.01 | 136.08 | |
| | | | | | | 326.48 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 1.6000 | 3.36 | 5.38 | |
| 02041200010004 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2", 2 1/2",3" | kg | | 1.0000 | 4.15 | 4.15 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.1000 | 45.00 | 4.50 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 1.6500 | 23.40 | 38.61 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 55.0000 | 8.50 | 467.50 | |
| 0231220002 | GIGANTOGRAFIA DE 3.60x2.40 m (SEGUN DISEÑO) | und | | 1.0000 | 423.73 | 423.73 | |
| | | | | | | 943.87 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 326.48 | 9.79 | |
| | | | | | | 9.79 | |
| Partida | 01.01.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | | | | Costo unitario directo por : glb | | 2,000.00 |
| Rendimiento | glb/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0258020001 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS | glb | | 1.0000 | 2,000.00 | 2,000.00 | |
| | | | | | | 2,000.00 | |
| Partida | 01.02.01 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | | | | Costo unitario directo por : glb | | 725.33 |
| Rendimiento | glb/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.01 | 136.08 | |
| | | | | | | 136.08 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0241010003 | CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO X 200 MT | rl | | 4.0000 | 42.29 | 169.16 | |
| 0267110002 | CÓNO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA | und | | 4.0000 | 33.81 | 135.24 | |
| 0267110004 | SEÑALES DE OBLIGACION, PREVENCION, PROHIBICION E INFORMACION SURTIDA | und | | 3.0000 | 75.00 | 225.00 | |
| 0267110022 | POSTE DE SEÑALIZACION CONCRETO Y MADERA | und | | 3.0000 | 19.95 | 59.85 | |
| | | | | | | 589.25 | |
| Partida | 01.02.02 LIMPIEZA MANUAL | | | | Costo unitario directo por : m2 | | 0.58 |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 1,000.0000 | EQ. 1,000.0000 | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0008 | 28.08 | 0.02 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 0.0320 | 17.01 | 0.54 | |
| | | | | | | 0.56 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.56 | 0.02 | |
| | | | | | | 0.02 | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 32. Costo unitario de la partida sellado de grietas, sello asfaltico, parcheo profundo.

S10

Página : 2

Análisis de precios unitarios

| | | | | | | | | |
|----------------|--|---|-----------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Presupuesto | 0201002 | EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL TRAMO SAN JOSÉ - SAN MIGUEL, IGNACIO ESCUDERO, SULLANA, PIURA - 2021 | | | | | Fecha presupuesto | 26/09/2021 |
| Subpresupuesto | 001 | MANTENIMIENTO | | | | | | |
| Partida | 01.03.01 | SELLADO DE GRIETAS | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 1,000.0000 | EQ. 1,000.0000 | Costo unitario directo por : m | | | 2.27 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0008 | 28.08 | 0.02 | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0080 | 18.84 | 0.15 | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0080 | 17.01 | 0.14 | | |
| | | | | | | 0.31 | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 0201050002 | EMULSION ASFALTICA | gal | | 0.0700 | 21.00 | 1.47 | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0015 | 55.00 | 0.08 | | |
| | | | | | | 1.55 | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.31 | 0.01 | | |
| 03011400060002 | COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP | hm | 0.2500 | 0.0020 | 120.00 | 0.24 | | |
| 03012200030005 | CAMIONETA PICK UP 1ton. | hm | 1.0000 | 0.0080 | 20.00 | 0.16 | | |
| | | | | | | 0.41 | | |
| Partida | 01.04.01 | SELLO ASFALTICO C/E EQUIPO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 615.0000 | EQ. 615.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 15.64 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 1.0000 | 0.0130 | 28.08 | 0.37 | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 0.0780 | 17.01 | 1.33 | | |
| 01010300080001 | CONTROLADOR OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0130 | 18.16 | 0.24 | | |
| | | | | | | 1.94 | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02010500010001 | ASFALTO RC-250 | gal | | 0.4000 | 21.53 | 8.61 | | |
| 0207010008 | CONFITILLO | m3 | | 0.0080 | 180.00 | 1.44 | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0120 | 55.00 | 0.66 | | |
| | | | | | | 10.71 | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03011000050001 | RODILLO TANDEM EST 8-10 ton | hm | 1.0000 | 0.0130 | 100.00 | 1.30 | | |
| 03012200080001 | CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl | hm | 1.0000 | 0.0130 | 130.00 | 1.69 | | |
| | | | | | | 2.99 | | |
| Partida | 01.05.01 | PARCHEO PROFUNDO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 80.0000 | EQ. 80.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 119.47 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Subcontratos | | | | | | | |
| 0403010004 | REMOCIÓN DE BASE GRANULAR | m3 | | 0.2000 | 25.00 | 5.00 | | |
| 0403010005 | REMOCIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN PARCHES | m2 | | 1.0000 | 9.97 | 9.97 | | |
| 0403020001 | PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO | m2 | | 1.0000 | 4.07 | 4.07 | | |
| 0403020002 | BASE GRANULAR EN PARCHES | m3 | | 0.2000 | 55.66 | 11.13 | | |
| 0403030005 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES | m3 | | 0.4000 | 30.85 | 12.34 | | |
| 0404020003 | IMPRIMACIÓN PARA PARCHE | m2 | | 1.0000 | 6.22 | 6.22 | | |
| 0404020004 | EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE (P/BACHEO | m2 | | 1.0000 | 7.17 | 7.17 | | |
| 0404020005 | PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA P/BACHEO (INC. INSUMOS) | m3 | | 0.1000 | 506.18 | 50.62 | | |
| 0424010005 | TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES | m3 | | 0.2000 | 50.51 | 10.10 | | |
| 0424010006 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA PARCHADOS | m3 | | 0.1000 | 28.45 | 2.85 | | |
| | | | | | | 119.47 | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 33. Costo unitario de la partida renivelacion de las bermas, demolición de parcheo, perfilado y compactado de base.

S10

Página : 3

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201002** EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL TRAMO SAN JOSÉ - SAN MIGUEL, IGNACIO ESCUDERO, SULLANA, PIURA - 2021

Subpresupuesto **001** MANTENIMIENTO Fecha presupuesto **26/09/2021**

Partida **01.06.01** **RENIVELACION DE LAS BERMAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **26.33**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 23.80 | 1.90 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0800 | 18.84 | 1.51 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 17.01 | 2.72 |
| | | | | | | 6.13 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201050002 | EMULSION ASFALTICA | gal | | 0.0200 | 21.00 | 0.42 |
| 02070400010002 | MATERIAL GRANULAR PARA BASE | m3 | | 0.0560 | 21.46 | 1.20 |
| | | | | | | 1.62 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 6.13 | 0.18 |
| 03011000050001 | RODILLO TANDEM EST 8-10 ton | hm | 1.0000 | 0.0800 | 100.00 | 8.00 |
| 03012200080001 | CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl | hm | 1.0000 | 0.0800 | 130.00 | 10.40 |
| | | | | | | 18.58 |

Partida **01.07.01** **DEMOLICION DE PARCHEO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **22.10**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0800 | 28.08 | 2.25 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.8000 | 17.01 | 13.61 |
| | | | | | | 15.86 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 15.86 | 0.79 |
| 0301180003 | TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP | hm | 0.0400 | 0.0160 | 340.90 | 5.45 |
| | | | | | | 6.24 |

Partida **01.07.02** **PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.26**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0160 | 28.08 | 0.45 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 17.01 | 2.72 |
| | | | | | | 3.17 |
| Materiales | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0019 | 46.67 | 0.09 |
| | | | | | | 0.09 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 3.17 | 0.16 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.0800 | 22.95 | 1.84 |
| | | | | | | 2.00 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 34. Costo unitario de la partida imprimación asfáltica, riego de liga.

S10

Página : 4

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201002** EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL TRAMO SAN JOSÉ - SAN MIGUEL, IGNACIO ESCUDERO, SULLANA, PIURA - 2021

Subpresupuesto **001** MANTENIMIENTO Fecha presupuesto **26/09/2021**

Partida **01.07.03** **IMPRIMACION ASFALTICA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,400.0000** EQ. **2,400.0000** Costo unitario directo por : m2 **9.83**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.0067 | 23.80 | 0.16 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.0067 | 18.84 | 0.13 |
| 0101010005 | PEON | hh | 10.0000 | 0.0333 | 17.01 | 0.57 |
| 01010300080001 | CONTROLADOR OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0033 | 18.16 | 0.06 |
| | | | | | | 0.92 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201040002 | KEROSENE INDUSTRIAL | gal | | 0.1000 | 13.00 | 1.30 |
| 02010500010001 | ASFALTO RC-250 | gal | | 0.3000 | 21.53 | 6.46 |
| | | | | | | 7.76 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 0.92 | 0.05 |
| 03011400060002 | COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP | hm | 1.0000 | 0.0033 | 120.00 | 0.40 |
| 03012200080002 | CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl | hm | 1.0000 | 0.0033 | 150.00 | 0.50 |
| 03013900050001 | BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG. | hm | 1.0000 | 0.0033 | 60.00 | 0.20 |
| | | | | | | 1.15 |

Partida **01.07.04** **RIEGO DE LIGA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **4,500.0000** EQ. **4,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.66**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0018 | 18.84 | 0.03 |
| 0101010005 | PEON | hh | 5.0000 | 0.0089 | 17.01 | 0.15 |
| | | | | | | 0.18 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 0.18 | 0.01 |
| 03011800010002 | TRACTOR DE TIRO DE 80 HP | hm | 1.0000 | 0.0018 | 67.41 | 0.12 |
| 03012200080002 | CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl | hm | 1.0000 | 0.0018 | 150.00 | 0.27 |
| 0301390005 | BARREDORA MECANICA | hm | 1.0000 | 0.0018 | 45.57 | 0.08 |
| | | | | | | 0.48 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 35. Costo unitario de la partida preparación de mezcla asfáltica, extendido y compactado de mezcla asfáltica, eliminación de material excedente en parches.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201002 EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL TRAMO SAN JOSÉ - SAN MIGUEL, IGNACIO ESCUDERO, SULLANA, PIURA - 2021**
 Subpresupuesto **001 MANTENIMIENTO** Fecha presupuesto **26/09/2021**

Partida **01.07.05 PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA P/BACHEO (INC. INSUMOS)**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **251.0000** EQ. **251.0000** Costo unitario directo por : m3 **1,579.92**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 1.0000 | 0.0319 | 28.08 | 0.90 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0319 | 23.80 | 0.76 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0319 | 18.84 | 0.60 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.0956 | 17.01 | 1.63 |
| 3.89 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0201040003 | PETROLEO | gal | | 5.8000 | 13.14 | 76.21 |
| 0207020002 | FILLER | kg | | 48.0000 | 0.58 | 27.84 |
| 02130100060001 | CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70 | kg | | 139.2000 | 10.00 | 1,392.00 |
| 0222040001 | ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA | kg | | 0.6960 | 17.59 | 12.24 |
| 0222120002 | LUBRICANTES, FILTROS Y GRASAS | %eq | | 5.0000 | 35.88 | 1.79 |
| 1,510.08 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 3.89 | 0.19 |
| 0301160004 | CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3YD3 | hm | 1.0000 | 0.0319 | 170.08 | 5.43 |
| 03012500010003 | GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW. | hm | 2.0000 | 0.0637 | 134.07 | 8.54 |
| 03012500010004 | GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW. | hm | 1.0000 | 0.0319 | 166.72 | 5.32 |
| 03013900030001 | PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE M.E. 50,65 - 115 ton/h | hm | 1.0000 | 0.0319 | 520.00 | 16.59 |
| 36.07 | | | | | | |
| Subcontratos | | | | | | |
| 0404020006 | ARENA ZARANDEADA | m3 | | 0.4000 | 19.70 | 7.88 |
| 0404020007 | PIEDRA CHANCADA | m3 | | 0.4000 | 55.00 | 22.00 |
| 29.88 | | | | | | |

Partida **01.07.06 EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (P/BACHEO)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **8.97**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0160 | 28.08 | 0.45 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0800 | 18.84 | 1.51 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 17.01 | 2.72 |
| 4.68 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 4.68 | 0.23 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.0800 | 22.95 | 1.84 |
| 0301190004 | RODILLO VIBR. MANUAL 10.8HP 0.8 - 1.1T | hm | 1.0000 | 0.0800 | 27.69 | 2.22 |
| 4.29 | | | | | | |

Partida **01.07.07 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **90.0000** EQ. **90.0000** Costo unitario directo por : m3 **35.96**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.0444 | 18.84 | 0.84 |
| 0.84 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301160004 | CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3YD3 | hm | 1.0000 | 0.0889 | 170.08 | 15.12 |
| 03012200040001 | CAMION VOLQUETE DE 15 m3 | hm | 1.0000 | 0.0889 | 225.00 | 20.00 |
| 35.12 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 36. Costo unitario de la partida tratamiento superficial mortero asfalto.

S10

Página : 6

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL TRAMO SAN JOSÉ - SAN MIGUEL, IGNACIO ESCUDERO, SULLANA, PIURA - 2021

Subpresupuesto 001 MANTENIMIENTO Fecha presupuesto 26/09/2021

| Partida | 01.08.01 | | TRATAMIENTO SUPERFICIAL MORTERO ASFALTO - SLURRY SEAL | | | |
|---------------------|---|----------------|---|---------------------------------|------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 2,500.0000 | EQ. 2,500.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 92.52 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0006 | 28.08 | 0.02 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0032 | 18.84 | 0.06 |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 0.0256 | 17.01 | 0.44 |
| | | | | | | 0.52 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201050006 | EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROTURA LENTA CSS - 1h | l | | 2.3000 | 2.11 | 4.85 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0019 | 46.67 | 0.09 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.0050 | 23.40 | 0.12 |
| | | | | | | 5.06 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.52 | 0.02 |
| 0301100007 | RODILLO TANDEM ESTATIC AUT. 58-70HP 8-10T | hm | 1.0000 | 0.0032 | 127.00 | 0.41 |
| 0301160004 | CARGADOR SILLANTAS 125-155 HP 3YD3 | hm | 156.2500 | 0.5000 | 170.08 | 85.04 |
| 0301190003 | RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T | hm | 1.0000 | 0.0032 | 146.00 | 0.47 |
| 0301220009 | CAMIÓN CISTERNA 4x2 (ASFAL) 178-210HP 2,000 GLN | hm | 0.5000 | 0.0016 | 178.77 | 0.29 |
| 0301390009 | BARREDORA MECANICA 10-20HP | hm | 0.5000 | 0.0016 | 45.50 | 0.07 |
| 0301390010 | MICROPAVIMENTADORA | hm | 1.0000 | 0.0032 | 125.00 | 0.40 |
| | | | | | | 86.70 |
| Subcontratos | | | | | | |
| 0404020008 | AGREGADO PARA MORTERO ASFALTICO | m3 | | 0.0120 | 19.70 | 0.24 |
| | | | | | | 0.24 |

Fuente: Elaboración propia, 2021

Anexo 05. Matriz de consistencia

“Evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura – 2021”

| PROBLEMÁTICA | OBJETIVOS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | METODOLOGIA |
|--|--|-------------------------------|---------------------------|---|--|
| GENERAL | GENERAL | METODOL OGÍA PCI | FALLAS DEL PAVIMENTO | - Tipos de fallas en el pavimento - Grado de severidad en la falla | Tipo de investigación Aplicada de carácter descriptivo Metodología de la investigación Enfoque cuantitativo Diseño de la investigación Diseño no experimental: transversal Población Pavimento flexible en el tramo San José – San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura Muestra Tramo San José – San Miguel con una longitud de 3, 000 m. |
| ¿Cuál sería la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021? | Determinar la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021. | | ESTADO DEL PAVIMENTO | - Excelente - Muy Bueno - Bueno - Regular - Muy Malo - Malo - Fallado | |
| ESPECIFICOS | ESPECIFICOS | | PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | - Tipo de intervención - Presupuesto | |
| ¿Cuál es el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021?. | Analizar el estado de deterioro del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021. | | FALLAS DEL PAVIMENTO | - Niveles de deterioro tipo A - Niveles de deterioro tipo B | |
| ¿Cuáles son las fallas del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021?. | Determinar las fallas del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura - 2021. | METODOL OGÍA VIZIR | ESTADO DEL PAVIMENTO | - Bueno - Regular | |

| | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|---|--|
| Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021?. | Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021. | | | - Deficiente | Técnicas - Observacional - Análisis documental Instrumentos - Formatos del método PCI y VIZIR - Hoja de cálculo Excel - Programa S10 (costos y presupuestos) |
| ¿Cuál es la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021? | Establecer la propuesta de intervención a partir de la comparación de resultados del pavimento flexible de la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en el tramo San José - San Miguel, Ignacio Escudero, Sullana, Piura -2021. | | PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | - Tipo de intervención - Presupuesto | |

Fuente: Elaboración propia, 2021