



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Evaluación del estado superficial del pavimento por metodologías  
PCI y VIZIR en la avenida 5 de abril, Pesqueda, Trujillo.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Baca Rios, Rene (ORCID :0000-0002-3433-6931)

**ASESORES:**

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (ORCID: 0000-0003-3392-9580)

Mg. Horna Araujo, Luis Alberto (ORCID: 0000-0002-3674-9617)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Construcción Sostenible

Diseño de Infraestructura Vial

**TRUJILLO – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar mi tesis primeramente a Dios por permitirme culminar con éxito mi carrera, darme salud y fortaleza en todo momento. A mi madre y hermanos, por su amor y paciencia, por su apoyo incondicional, por siempre impulsarme a ser mejor, pues sin ellos no lo habría logrado.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a mis asesores académicos quienes con sus conocimientos y apoyo me guiaron a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que se buscaba. También quiero agradecer a la Universidad Cesar Vallejo por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso investigación. Por último, quiero agradecer a mi familia por apoyarme en todo momento.

Muchas gracias a todos.

## Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	11
III. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Enfoque, Tipo y diseño de investigación.....	28
3.2. Variables y Operacionalización.....	29
3.3. Población y muestra.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
3.5. Procedimiento:.....	34
3.6. Métodos de Análisis de Datos.....	41
3.7. Aspectos éticos.....	44
3.8. Desarrollo del proyecto de investigación.....	44
IV. RESULTADOS.....	54
V. DISCUSIÓN.....	59
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES.....	64
VIII. REFERENCIAS.....	65
IX. ANEXOS.....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la variable. ....	30
Tabla 2. Matriz de Operacionalización de la variable.....	30
Tabla 3. Instrumentos y Validaciones.....	33
Tabla 4. Clasificación por el método del PCI. ....	43
Tabla 5. Clasificación por el método del VIZIR. ....	44
Tabla 6. Preclasificación por estado superficial.....	48
Tabla 7. Preclasificación por estado superficial.....	49
Tabla 8. Cálculo del índice de fisuración. ....	52
Tabla 9. Cálculo del índice de deformación.....	52
Tabla 10. Cálculo del la intercepción del if y id.....	524
Tabla 11. Calificación final de la metodología VIZIR. ....	53
Tabla 12. Área de muestra PCI. ....	54
Tabla 13. Área de muestreo PCI.....	54
Tabla 14. Área total de muestreo PCI.....	55
Tabla 15. Área, Rango y Calificación por VIZIR. ....	56
Tabla 16. Área de muestreo VIZIR.....	567
Tabla 17. Cuadro comparativo de los resultados de ambas metodologías.....	58
Tabla 18. Indicadores de variables.....	72
Tabla 19. Matriz de consistencia del marco metodológico.....	73
Tabla 20. Matriz de consistencia del diseño de ejecución. ....	73
Tabla 21. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 01.....	76
Tabla 22. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 02.....	77
Tabla 23. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 03.....	78
Tabla 24. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 04.....	79
Tabla 25. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 05.....	80
Tabla 26. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 06.....	81
Tabla 27. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 07.....	82
Tabla 28. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 08.....	83
Tabla 29. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 09.....	84
Tabla 30. Guía de observación - Unidad de Muestra N° 10.....	85

<i>Tabla 31.</i>	Guía de observación - Unidad de Muestra N° 11.....	86
<i>Tabla 32.</i>	Guía de observación - Unidad de Muestra N° 12.....	87
<i>Tabla 33.</i>	Guía de observación - Unidad de Muestra N° 13.....	88
<i>Tabla 34.</i>	Guía de observación - Unidad de Muestra N° 14.....	89
<i>Tabla 35.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 01.....	90
<i>Tabla 36.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 02.....	90
<i>Tabla 37.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 03.....	91
<i>Tabla 38.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 04.....	91
<i>Tabla 39.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 05.....	92
<i>Tabla 40.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 06.....	92
<i>Tabla 41.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 07.....	93
<i>Tabla 42.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 08.....	93
<i>Tabla 43.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 09.....	94
<i>Tabla 44.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 10.....	94
<i>Tabla 45.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 11.....	95
<i>Tabla 46.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 12.....	95
<i>Tabla 47.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 13.....	96
<i>Tabla 48.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 14.....	96
<i>Tabla 49.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 15.....	97
<i>Tabla 50.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 16.....	97
<i>Tabla 51.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 17.....	98
<i>Tabla 52.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 18.....	98
<i>Tabla 53.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 19.....	99
<i>Tabla 54.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 20.....	99
<i>Tabla 55.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 21.....	100
<i>Tabla 56.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 22.....	100
<i>Tabla 57.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 23.....	101
<i>Tabla 58.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 24.....	101
<i>Tabla 59.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 25.....	102
<i>Tabla 60.</i>	Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 26.....	102

## ÍNDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Capas de la estructura del pavimento. ....	16
Figura 2. Tipos de fallas por el método PCI.....	20
Figura 3. Longitud de unidades de muestreo para pavimento flexible. ....	22
Figura 4. Degradación tipo A – Método VIZIR. ....	25
Figura 5. Degradación tipo B – Método VIZIR. ....	25
Figura 6. Unidad de investigación del Método VIZIR.....	27
Figura 7. Diseño de investigación.....	28
Figura 8. Procedimiento para la realización de la variable.....	35
Figura 9. Longitud de la sección de acuerdo al ancho de calzada.....	36
Figura 10. Nivel de gravedad representativo. ....	39
Figura 11. Criterios para redondeo del índice de gravedad. ....	39
Figura 12. Índice de fisuración. ....	40
Figura 13. Índice de deformación. ....	40
Figura 14. Índice de condición superficial del pavimento.....	41
Figura 15. Valor deducido de la patología piel de cocodrilo.....	42
Figura 16. Gráfico de valores deducidos corregidos para pavimentos flexibles.....	42
Figura 17. Gravedad para pérdida de ligante (PL).....	43
Figura 18. Determinación de calificación del (Is) .....	43
Figura 19. Ubicación de la avenida 5 de abril en Pesqueda. ....	45
Figura 20. Guía de observación para PCI. ....	47
Figura 19. Valor del PCI en el tramo escogido .....	48
Figura 22. Guía de observación para VIZIR. ....	51

## RESUMEN

La investigación se realizó en la Av. 5 de abril, en el Sector Pesquera de la ciudad de Trujillo, lo cual tuvo por objetivo realizar la evaluación del estado superficial del pavimento flexible de la calle mencionada, mediante las metodologías PCI y VIZIR, utilizó una metodología cuantitativa deductiva de tipo aplicada de diseño no experimental de corte transversal. Se tiene como muestra el pavimento flexible comprendido por 2564 metros de longitud aproximada con una calzada de ida y vuelta, se tramificó la vía en partes de 38.3m obteniéndose un total de 67 tramos; lo cual se tomarán 14 muestras a inspeccionar según la formula. Se utilizó la técnica de la observación. Los resultados de acuerdo a la metodología del PCI, evidencian que la avenida en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 229.8 m<sup>2</sup> por muestra, que cuentan con una longitud de 6 x 38.3 m, obteniéndose 10 tipos de patologías como son piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, grietas longitudinales y transversales, Parcheo, Pulimiento de agregados, Huecos, exudación, corrugación, grietas de borde y Desplazamiento de agregados. La metodología VIZIR, evidenció que la avenida en estudio evidenció las fallas de degradación. Se concluyó que el PCI, permite identificar las fallas y evaluar mejor el estado superficial del pavimento flexible de la Av. 5 de abril en el sector pesquero de Trujillo.

Palabras clave: Estado superficial de pavimentación, PCI, VIZIR, metodología.

## ABSTRACT

The investigation was carried out on Av. April 5, in the Pesqueda Sector of the city of Trujillo, which aimed to evaluate the surface condition of the flexible pavement of the aforementioned street, using the PCI and VIZIR methodologies a deductive quantitative methodology of applied type of non-experimental cross-sectional design. As a sample, the flexible pavement comprised of an approximate length of 2564 meters with a round-trip carriageway is taken. The road was tramized in parts of 38.3m, obtaining a total of 67 sections; which will be taken 14 samples to inspect according to the formula. The technique of observation was made. The results according to the PCI methodology, show that the avenue under study has a use of 12, for the study an analysis of 229.8 m<sup>2</sup> per sample was made, which have a length of 6 x 38.3 m, obtaining 10 types of pathologies such as crocodile skin, block cracking, longitudinal and transverse cracks, patching, aggregate polishing, voids, exudation, corrugation, edge cracks and aggregate displacement. The VIZIR methodology showed that the avenue under study showed degradation faults. It was concluded that the PCI allows the identification of faults and a better evaluation of the surface condition of the flexible pavement of Av. 5 de abril in the fishing sector of Trujillo.

**Key words:** Surface state of paving, PCI, VIZIR, methodology.

## I. INTRODUCCIÓN

Al 2021, El transporte a nivel internacional es fundamental para el crecimiento social, permite oportunidades y habilita al factor económico de un país. Dicha infraestructura sirve como conexión entre individuos, labores, enseñanza y las entidades de Salud, y otros. Asimismo, permite la interrelación entre personas y el desarrollo del conocimiento y resultados que generan el crecimiento en el transcurso del tiempo.

Se sabe que más de mil millones de personas en distintos países con una economía baja, no presentan carreteras en buen estado durante el año. El tiempo perdido por motivos de tráfico y problemas constantes con el deterioro de vías es el causante del retraso de muchas actividades diarias en las personas. (Banco mundial Birf Aif, 2019).

En Brasil, la red vial de Brasil se conforma por 1.691.522 kilómetros, donde se conoce que solo 203.599 kilómetros presentan pavimentación, es decir, un 12%. La CNT a través de un estudio determino que aproximadamente la mitad del asfaltado en el país (49,9%) se encuentra en una clasificación entre regular a pésima, por motivos de agujeros, trizas, desniveles u otros problemas. Se considera en la mayoría de sus ciudades con estos problemas presentes, que para determinar la evaluación del estado superficial del pavimento flexible se necesita la utilización de las metodologías PCI y VIZIR, métodos de evaluación que mejor se adaptan a las condiciones ya que no existen equipos de auscultación en algunas provincias y así facilitar la clasificación según el grado de deterioro de los pavimentos (Orozco, 2014).

En Colombia, el presente retraso en las condiciones de sus redes viales se ha transformado en un impedimento para poder obtener el desarrollo preciso en las diferentes tareas socio-económicos. Por este motivo, el estado conjuntamente con el sector privado, demanda vías en condiciones perfectas, de tal manera que pueda permitir las actividades de comercio, desarrollo y crecimiento. La Cámara Colombiana de Infraestructura (CCI) apunta en estos últimos años a un aumento doble en las

inversiones del sector, al haber un crecimiento de 1,2% a 2% entre los años 2012 y 2013. Con estos resultados, Colombia se encuentra ubicado como el tercer país en Latinoamérica con mayor inversión. Pero, a pesar del incremento económico y el desarrollo en la infraestructura vial, Colombia presenta en las mismas condiciones el estado de sus redes viales, al igual que países como Zambia, Bolivia, Zimbabue y Camerún. Es por ello que en los últimos años han utilizado la metodología PCI siendo la más completa para este tipo de evaluación de pavimentos flexibles y rígidos, debido a su fácil uso y por no requerir equipos especializados más allá de las que constituyen el sistema (CCI, 2018).

En Chile, Según registros del Departamento de Gestión Vial de la Dirección Nacional de Vialidad, al año 2016 existiría un 23% de los caminos públicos pavimentados (en países desarrollados esta cifra es cercana al 100%), por lo cual es evidente que se debe invertir más en proyectos de mejoramiento y su construcción. En España hay una razón aproximada de 170 vehículos por kilómetro de vía pavimentada, mientras que en Chile esta cifra es de aproximadamente 230 vehículos por km de vía pavimentada. Las cifras hablan por sí sola. Cabe señalar que, de los 20.000 km de vías pavimentadas, existe un 90% de pavimentos de asfalto y el 10% restante es de pavimentos de hormigón. En general, la tecnología del asfalto y del hormigón tiene avances relevantes en la industria, aunque estos no siempre se materializan en los proyectos, debido a que las nuevas tecnologías, por lo general, inicialmente son más caras que lo existente. Es por ello que la implementación de la metodología VIZIR se muestra como el método más práctico y de menor presupuesto para determinar el índice del estado superficial del pavimento y muestra la distinción de las constantes fallas funcionales y estructurales (EMB Construcción, 2019).

En Perú, se utilizó los métodos PCI y VIZIR, para la evaluación del estado del pavimento flexible de la carretera evitamiento Sur – Cajamarca. Se utilizó la inspección visual para conocer el tipo, nivel de condición del pavimento y cantidad de fallas para su clasificación. Los resultados obtenidos determinaron que el índice de condición del pavimento para ambas metodologías, indican que la carretera en estudio se halla en

estado Regular, con una valoración promedio de a 46.4% y 3.5%, respectivamente; presentando como la falla más crítica la de tipo “Desprendimiento de agregado”. Por último, se consiguió determinar que ambos métodos son de uso adecuado al momento de evaluar una vía con pavimento flexible, aun cuando presentan clasificaciones diferentes y metodologías distintas de ejecución. (Chicchon, 2018, pág. 135)

En Trujillo se realizó la evaluación del estado de conservación superficial del pavimento flexible mediante el uso de los métodos del PCI y VIZIR para la avenida Costa Rica en la Prolongación Cesar Vallejo, se consideró la intersección de la av. 28 de julio hasta la intersección con la av. Huamán. Para la recolección y proceso de información se utilizó la observación estructurada para los formatos de reconocimiento de fallas basadas en el tipo, cantidad y nivel de severidad. Los resultados que se lograron fueron que por medio del método PCI el índice de la condición del pavimento se encuentra con 52.06 % indicando un estado Regular con 09 daños presentes en su estructura como son el 21.4. % de piel de cocodrilo, 30.1% Pulimiento de agregados, 5.95% grietas de borde, 17.8% Huecos y 0.5% depresión, mientras que por el método VIZIR el estado en que se encuentra el pavimento marca el 2.25 % indicando Bueno y solo las fallas de tipo A. Concluyendo así que la metodología PCI es más precisa en la clasificación porque exige más criterio al momento de la evaluación de las patologías que la metodología VIZIR. (Murga y Zerpa, 2019, pág. 117)

Para cuantificar la evaluación del estado del pavimento se cuenta con gran variedad de metodologías, algunas más precisas que otras y más fáciles de ejecutar, aunque todos con definiciones que nos brindaran una fácil respuesta y soluciones eficaces. En el presente proyecto de investigación se hará uso del método PCI (Índice de Condición del Pavimento), cuya metodología se encuentra en la norma ASTM D 6433, al mismo tiempo se usará la metodología VIZIR (Visión e Inspección de Zonas e Itinerarios en Riesgo), método francés que permite evaluar los pavimentos flexibles.

A nivel macro, Ivellise (2019), encontró que la superficie de la avenida Canto Grande del distrito de San Juan de Lurigancho aplicando los métodos de PCI y VIZIR, se logró conseguir opciones de mantenimiento que permitan extender su periodo de

servicio del estado del pavimento, se consideró el cruce de las avenidas Las flores de primavera con el cruce de la avenida José Carlos Mariátegui con una longitud de 4790 m. Se dividió en secciones de 35m las cuales se utilizaron como muestra. Para recolectar los datos y proceso de información se usó la técnica de inspección visual, donde se efectuó una evaluación precisa y uniforme, siguiendo los pasos de las metodologías mencionadas. En conclusión, se determinó a la vía con una clasificación Mala, presentando un valor de 39.47% según el PCI, y un resultado Marginal por el método VIZIR, obteniendo un valor del índice de deterioro superficial (Is) de 3.47%. Para reconocer las fallas de la vía carretera en estudio, se consiguió obtener las fallas críticas, que son: las grietas longitudinales 20.6%, agrietamiento en bloque 18.2%, parcheo 17.7%, piel de cocodrilo 13%, fisura de borde 10.6%. Y como fallas menos críticas y menores se obtuvieron: Exudación con 0.2%, huecos 0.27%, fisuras parabólicas 0.18%, desprendimiento de agregados 0.41%. (p.223)

Porta (2016), para emplear las metodologías PCI y VIZIR, de forma correcta en la evaluación del estado del pavimento, consideró el autor toda la longitud de la vía, 1500 m. de pavimento flexible de El tambo – Huancayo y se dividió cada 30 m. obteniendo 51 tramos por sentido. Al momento de recolectar los datos y su procesamiento de información se optó por la observación para llenar los formatos con la lista de fallas en base al tipo, cantidad y nivel de severidad. Los resultados que se obtuvieron fueron que mediante el análisis comparativo entre ambas metodologías PCI y VIZIR, por el método PCI se obtuvo un estado Malo (39.35 %) el sentido izquierdo y Regular (45.43%) el sentido derecho encontrando fallas como Ahuellamientos, Depresiones y Hundimientos. Mientras que por el método VIZIR su estado es Bueno (1.38 %) y contiene deterioros del tipo estructural que son las fallas de tipo A como Bacheos, Depresiones, Ahuellamientos, Piel de cocodrilo y Parcheos. (p.98)

Palomino (2015) determinó una similitud de resultados entre las metodologías PCI y VIZIR ya que para los dos métodos se utilizó la inspección visual para la toma de datos y equipos tales como winchas, regla métrica, formatos del manual PCI y cámara fotográfica. Concluyó que la evaluación del estado promedio de condición de

pavimento para PCI es igual a 66.14% y para VIZIR 2.59 % en concordancia con la escala de evaluación, su estado de conservación es Bueno, los niveles de incidencia de las patologías del concreto en las pistas son: Grieta Esquina 9.56%, Losa dividida 12.4%, Daño de sello de Junta 5.4%, Parche Grande 7.67%, Parche Pequeño 13.45% y Descascaramiento de Junta 17.86%, en cada unidad de muestra. (p.92)

En opinión a lo encontrado por los autores de los 3 párrafos anteriormente mencionados, podemos decir que se destacan tres aspectos, como son: el tipo, nivel y severidad de las fallas encontradas bajo los parámetros de las dos metodologías en estudio, también se tuvo en cuenta por ambos sentidos de la calzada tanto derecho como izquierdo para la identificación de las muestras y se consideró los formatos del manual de PCI y VIZIR para determinar la evaluación del estado superficial de pavimentación de acuerdo con las fórmulas establecidas desde el comienzo hasta el fin dentro de los rangos de cada estudio.

Estos métodos de evaluación resultan ser de mayor aceptación a nivel internacional, pero se viene implementando de forma general para lugares que no cuentan con herramientas y equipos para medir el estado, que pueden ser: deflexiones, irregularidades y medición de la fricción. Estas evaluaciones dan como resultados una alerta y requiere que se realice estudios para brindar soluciones de forma inmediata para el mantenimiento y mejora superficial.

La Empresa BARRIGA DALL'ORTO S.A. – INGENIEROS CONSULTORES participo de proyecto: “Conservación vial y mantenimiento de pistas del distrito de Zorritos en la ciudad de Piura”. Empresa encargada del área de infraestructura vial y urbana con más de 43 años de experiencia, dicha obra se ejecutó con un presupuesto de 1, 027,711.86 nuevos soles en el 2011, donde previamente se evaluó las condiciones del pavimento existente mediante el método del PCI. Después de los resultados se optó por el mantenimiento y rehabilitación del pavimento flexible a causa del deterioro constante de sus calles con el fin de mejorar la transitabilidad de sus pistas en dicha ciudad.

La empresa CONSORCIO VIRGEN DE LA CANDELARIA – EL LUCERO & ASOCIADOS S.A.C; Participó del proyecto: “Servicio de mantenimiento rutinario manual de la vía regional, AR 102 Tramo ACARI – HUARATO- LD AYACUCHO”, Con un presupuesto de 105,174.06 nuevos soles. Donde se consideró la realización de la evaluación del estado del pavimento flexible en la zona por la metodología PCI, obteniéndose un diagnostico superficial que dicha carretera se encontraba con tramos lleno de grietas y fisuras, de esa forma permitió el aumento de grietas severas y fallas como piel de cocodrilo.

Para la conservación de la vía, la empresa se encargó del parchado superficial profundo, reparación y reemplazo en casi toda la extensión de la vía para poder de esa forma conseguir que el pavimento recupere la condición estructural inicial de diseño, y condiciones de la superficie que permita un correcto tránsito peatonal y vehicular de forma segura, cómoda, y siempre tomando en cuenta el factor económico.

Actualmente la ciudad de Trujillo, afronta diversos problemas en el estado de sus vías, producto por el desastre natural del Fenómeno del niño y a su vez por la falta de mantenimiento por parte de la Municipalidad, las pistas presentan una estructura con evidentes deterioros superficiales, que no brindan la seguridad de servicio óptimo, causando incomodidad en los ciudadanos. Los estragos del Niño costero aún se sienten en Trujillo. Pese a que han pasado varios años del último de los siete huaicos que inundaron gran parte de la ciudad, las pistas de las principales avenidas y de muchas urbanizaciones continúan en pésimo estado.

Las principales fallas son los infames baches, huecos, hundimientos, etc. que se reproducen en distintos tramos, y el pavimento comienza a desaparecer de las pistas, estas fallas son la causa que han convertido en intransitables las vías, las mismas que reciben un importante flujo de tránsito diariamente. El problema también lo sufren los transportistas, que se ven obligados a desplazarse con lentitud para evitar que las fallas dañen partes de sus vehículos.

La incomodidad también se presenta en pasajeros que requieren el servicio del

transporte público para la movilización a sus lugares de labore, escuelas y hospitales.

La condición desastrosa de la superficie asfáltica es evidente al público, y en diferentes oportunidades este problema ocasiono distintos accidentes como: hundimientos de automóviles que circulan por los tramos más afectados, y de esa forma fomentando el tráfico exagerado.

Debido a lo mencionado, es que se necesita una serie de alternativas eficaces para poder determinar el estado superficial de la avenida, a través de una correcta evaluación de pavimentos Flexibles, para determinar su estado actual y de esa forma una solución inmediata y preventiva, para así dar a la vía una mayor vida útil. Implementando un sistema adecuado, como son las metodologías PCI y VIZIR que permitirán la evaluación para un posterior reparo, y de esa forma no afectar la economía del estado con gastos inútiles.

Por lo manifestado anteriormente, para la presente investigación se escogió una vía en específica para este estudio, la cual fue considerada por ser una de las avenidas más importantes y con mayor circulación en la ciudad. La avenida 5 de abril en el Sector Pesqueda que comprende 2564 m de longitud aprox. Cuenta con 1 carril de ida y vuelta donde pudimos observar notorias fallas estructurales, lo cual nos permitirá tomarla como objeto de estudio para evaluarlos por ambos métodos para su análisis.

En el presente, los que diariamente transitamos y los visitantes de la ciudad de Trujillo, somos conocedores que la avenida principal de alto tránsito, de la Av. 5 de abril presenta un estado superficial muy deteriorado con una serie de imperfecciones, que genera problemas a los conductores de transportes público y privado, como también al transeúnte en general. De la misma forma las unidades de transporte sufren maltratos debido al pésimo estado de la carretera de estudio, y de esa forma genera pérdidas económicas y de tiempo. Por eso se necesita una alternativa de solución a esta dificultad de acuerdo a la evaluación realizada a la misma. Por eso el presente estudio pretende realizar una evaluación superficial por los métodos del PCI Y VIZIR, para después que obtenemos los resultados, podamos mediante una comparación,

brindar soluciones y recomendaciones que requiere la vía para su correcta serviciabilidad.

Las metodologías PCI y VIZIR son idóneas debido a su fácil funcionamiento, nos posibilitará realizar la evaluación de la superficie a través de la recolección de datos reales con el fin de reconocer y describir las fallas y desperfectos, y de esa forma podremos obtener la condición real del pavimento. (Murga y Zerpa, 2019).

En ese contexto se planteó ¿Cuál es la evaluación del estado superficial del pavimento flexible mediante las metodologías PCI y VIZIR en la avenida 5 de abril, Sector Pesqueda, Trujillo, la libertad?

Actualmente en la ciudad de Trujillo, la avenida 5 de abril en el Sector de Pesqueda, se determinó de forma visual un aumento de tráfico vehicular tanto del sector público y privado, lo cual necesita la adecuada utilización de las redes viales principales entre los distritos, donde el comercio, el turismo y la circulación son las principales actividades de los ciudadanos y se ve afectada por el deterioro visible de los pavimentos por la alta demanda vehicular y a un mal predimensionamiento de pavimentación, esto es un evidente problema que genera consecuencias negativas al momento del tránsito sobre su calzada. Además de ocasionar incomodidad por la pérdida de tiempo, debido a la maniobra de los conductores al momento de esquivar y evitar baches, huecos y otros, e incluso la disminución de la velocidad de viaje para evitar problemas mecánicos a las unidades de transporte. Esta investigación es muy importante porque se está dando solución a un problema que hasta ahora es ignorado. Es importante realizar la evaluación de desperfectos, inconsistencias en pavimentaciones flexibles, para conseguir pautas y recomendaciones de acuerdo a ambos métodos.

Tomando en cuenta lo mencionado y conociendo el problema, nos permitirá desarrollar una serie de alternativas de conservación y mantenimiento para la carretera en estudio. Se logró resolver el problema del deterioro presente en el pavimento flexible de la Av. 5 de abril según el tipo, nivel y severidad de las fallas para poder

mejorar la transitabilidad en sus vías como también plantear estas metodologías de evaluación como son el PCI y VIZIR las cuales no son muy conocidas ni utilizadas en nuestro país es por ello que con la realización de esta investigación también se logre tomar más en cuenta estos estudios para la evaluación de pavimentos. Este estudio es muy importante porque da solución al problema que persiste la Av. 5 de abril en cuanto a la presencia de fallas que causan el deterioro de sus pistas, no permite la conectividad entre las urbanizaciones y sus alrededores porque también es una vía importante que conecta con la parte del Porvenir, La Libertad y Laredo. Este estudio buscar mejorar la transitabilidad vehicular y la vez poder desplazarse de manera más rápida y segura.

En esta investigación tiene como finalidad aplicar los conocimientos de cada metodología para la evaluación superficial teniendo en cuenta el tipo, nivel y severidad de falla que está presente en el pavimento flexible, mediante los parámetros establecidos en el caso del PCI, el manual de diseño para pavimentos flexibles y concretos. En la metodología VIZIR mediante el manual de INVIAS - 2002, el cual obtendremos resultados de que aportarían a nuestro trabajo. Este proyecto desarrollará un estudio cualitativo, el cual se efectuará la descripción de las fallas mediante la inspección visual de acuerdo a los formatos de cada método y de sus parámetros establecidos para luego evaluar el estado superficial del pavimento flexible. Este estudio se enfoca en proponer estrategias de mantenimiento para que los ciudadanos tengan una mejor vía al momento de transitar, no se genere obstáculos actualmente o en el futuro ya que la Av. 5 de abril sufre de congestionamiento vehicular y esto perjudicaría a las personas que diariamente recorren esta vía.

La investigación tiene por objetivo general: Realizar la evaluación del estado superficial del pavimento flexible de la Av. 5 de abril, en el Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, mediante las metodologías PCI y VIZIR. Como objetivos específicos se tienen: **O.E.1.** Determinar el estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología PCI. **O.E.2.** Determinar el estado superficial del pavimento flexible en la

Av. 5 de abril en el Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología VIZIR. **O.E.3.** Realizar un cuadro comparativo y posteriormente propuestas de intervención de los resultados obtenidos en el pavimento flexible de la Av. 5 de abril en el sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, mediante los métodos PCI y VIZIR.

Como hipótesis se planteó: La evaluación superficial del pavimento flexible realizado por la metodología PCI que dieron como resultado una clasificación Buena y con la aplicación del método VIZIR el resultado de clasificación Deficiente, en la Avenida 5 de abril en el Sector Pesqueda de Trujillo, 2021.

## II. MARCO TEORICO

En la sección se abarca los trabajos previos los cuales se analizan desde los diferentes contextos donde se estudió las variables en estudio. Así se empieza por expresar lo expuesto por Amaya y Rojas (2017), quien en su investigación **“Análisis comparativo entre metodologías VIZIR y PCI, para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá”** Señala como su objetivo principal el realizar un análisis de comparación de la evaluación superficial del pavimento, en un segmento seleccionado de la vía, construido con asfalto y realizado en la ciudad de Bogotá D.C., tomándose en cuenta entre la calle 26 y la calle 93A (Costado Sur – Norte) el tramo de 90 m. para poder mediante la metodología PCV y VIZIR, corroborar quien brinda resultados más ajustados a la realidad de la pavimentación. Para la recolección de datos se trabajó en campo con la ayuda de formatos de acuerdo a lo especificado de cada método, winchas métricas e inspección visual para el seguimiento del estado del pavimento del tramo de las calles mencionadas. Después de haberse evaluado y realizado el análisis de la condición real de las avenidas se hizo una aproximación promedio entre los resultados para obtener un resultado global del tramo. Se obtuvo una clasificación de excelente por el método PCI, no obstante, por la otra metodología se determinó una clasificación Buena. Aunque estos resultados manifiesten que el pavimento se encuentra en buen estado de igual forma las calzadas lentas del tramo necesitan una gran extensión de mantenimiento y en algunas zonas el cambio total. (p.100)

El aporte que brinda es que nos brinda parámetros para la determinación de la evaluación superficial, de forma general de patologías presentes en las vías de dicha ciudad, cuando los resultados nos arrojen como es en este caso de Bueno a Excelente, igualmente se tomará en cuenta que las vías necesitan un mantenimiento rutinario para asegurar la buena transitabilidad de sus ciudadanos.

Andrade (2018), en su investigación **“Mejora de la gestión del mantenimiento de pavimentos urbanos en la ciudad de Valencia a través de la predicción de su deterioro - España”**, dio a conocer el estado superficial del pavimento, mediante el

tráfico existente y desarrollando una metodología para la predicción del descuido de las pistas de la localidad de Valencia, se consideraron 24 vías en estudio donde se necesitó para la recolección de datos la ayuda del google Earth, métodos estadísticos y el cálculo propio de cada método. Se concluyó que las pavimentaciones de las zonas urbanas de Valencia – España requieren de un sistema de gestión planificado para la realización de mantenimientos viales adecuados, dichas vías arrojaron un PCI por encima del 5% de error que permite la metodología, por tanto, de esta manera la ecuación teórica no asevera que la proyección realizada del índice de condición de pavimento sea la más adecuada. (p.83)

El aporte que nos proporciona esta investigación es de conocer el estado superficial del pavimento usando la metodología PCI, nos brinda resultados no confiables, aseverando que no es el método adecuado que se pueda utilizar, dando lugar a considerarse otros métodos.

Bullón (2018), en su estudio ***“Análisis comparativo de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible, Lima – 2018”***, consiguió extraer similitudes y diferencias que existe entre el uso de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación que se hizo al pavimento en estudio, se consideró 1.7 km. Esta zona respalda al 69.39% de toda la vía en estudio de la parte de la Av. Antúnez de Mayolo que comprende en medio de la urb. Covida y limita con la Av. Universitaria en la municipalidad de los olivos. Para determinar los datos fue a través de observar las deficiencias y de apoyo las hojas de Excel que detallaran los resultados por medio de gráficos y cuadros. Se determinaron distintos resultados, el PCI determinaba que la zona del tramo se encontraba en malas condiciones con un 39.61 %; mientras que la otra metodología nos muestra que se encontraba en regulares condiciones 3.62%, el PCI considera a todas las deficiencias de la superficie, mientras que la otra metodología solo toma en cuenta Tipo A (fallas estructurales) y no considera las de Tipo B que son las deficiencias que están en la superficie. (p.145)

Esta investigación nos aporta la diferencia que existe entre estos dos métodos PCI y VIZIR. Nos habla de la exactitud del método PCI, porque considera todas las

fallas presentes al momento de la evaluación mientras que el método VIZIR no contempla algunas patologías que se puedan manifestar de tipo B.

Alata y Ruiz (2019), ***“Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación del estado de pavimento flexible de las principales calles de la AA.VV. Dos de febrero - distrito de La banda de Shilcayo, Provincia y Departamento de San Martín – 2019”*** resaltó que de acuerdo a estos dos procedimientos aplicados es recomendable la metodología PCI, en trabajos para determinar evaluación en pavimentos asfálticos. Se analizó el Jr. Los vendedores, Jr. German Adolfo, Jr. Flores y Prolong. San Martín, la longitud del pavimento en estudio fue un total de 1.06 km. Entre todas las avenidas. Los resultados obtenidos fueron que el Jr. El vencedor se encuentra en clasificación Regular para los ambos métodos, las demás avenidas de acuerdo a lo aplicado y analizado se encuentran en estado Muy malo por el primer método y por el segundo en estado Regular. (p. 103)

El aporte que nos brinda esta investigación es que aplicando las metodologías PCI y VIZIR se puede determinar las patologías que presenta un pavimento flexible en muy mal estado, también nos ayuda a sensibilizar a la localidad de mejoras para sus vías porque son importantes en el desarrollo de cada lugar.

Paucar (2019), ***“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 de la Avenida Floral y Jr. Carabaya, Puno”*** determinó que las vías en la ciudad de Puno se evidenciaron condiciones deplorables para el tránsito de vehículos y la principal causa es el deficiente mantenimiento vial por ellos se aplicó las metodologías PCI y VIZIR para evaluar la superficie de los pavimentos. Los resultados obtenidos de las Avenida Floral y el Jirón Carabaya, distintos tipos de pavimentos, se encuentran con un índice de 49.35 % y 41.91 que indica un estado Regular según el método de PCI mientras que por el otro método muestra un Is de 3 y 4 a causa de deficiencias importantes como son los huecos, piel de cocodrilo y los parcheos que generan un presupuesto aproximado de s/. 119,118.50 antes de las épocas de lluvias de esa provincia.

El aporte que nos brinda esta investigación es que al momento de evaluar los pavimentos rígidos no se deben considerar la metodología VIZIR porque solo se utilizan para los pavimentos asfálticos, y en el caso de la metodología PCI si considera evaluación tanto para pavimentos flexibles como para rígidos.

Murga y Zerpa (2019), ***“Determinación del estado de conservación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos del PCI Y VIZIR en la avenida Costa Rica y prolongación Cesar Vallejo, Trujillo”*** se asumió como tema primordial la condición del estado vial de la pavimentación asfáltica haciendo uso de los métodos ya conocidos como PCI y VIZIR, se consideró la intersección de la avenida 28 de julio hasta el cruce con la avenida Huamán. Para el proceso de información se basó en observar cada deficiencia estructurada para los formatos de reconocimiento de deficiencias que resalten el tipo, cantidad y nivel de severidad. Los resultados que se lograron fueron que por medio del método PCI el índice de la condición del pavimento se encuentra con 52.06 % indicando un estado Regular con 09 daños presentes en su estructura como son el 21.4. % de piel de cocodrilo, 30.1% Pulimiento de agregados, 5.95% grietas de borde, 17.8% Huecos y 0.5% depresión, mientras que por el método VIZIR el estado en que se encuentra el pavimento marca el 2.25 % indicando Bueno y solo las fallas de tipo A. (p. 117)

Esta investigación nos aporta la aplicación de evaluar en qué estado se encuentra la vía asfáltica por los dos métodos en estudio, teniendo como resultado que el método PCI indica un resultado regular y el otro método un estado bueno. (p.93)

Chicchon (2018) ***“Aplicación de las metodologías PCI Y VIZIR en la evaluación del estado del pavimento flexible de la vía de evitamiento sur de la ciudad de Cajamarca”*** tomó como prioridad la evaluación aplicando los dos métodos para su posterior comparación del pavimento asfáltico, en la localidad de Cajamarca, se seleccionó la carretera de lado Sur de la ciudad correspondiente. Para la recolección y proceso de información se utilizó principalmente la observación del tipo, nivel de severidad y cantidad de las deficiencias del pavimento para esto se necesitaron las hojas de inspección, winchas y el manual ASTM. El tanteo obtenido

por los métodos PCI y VIZIR, dieron un resultado de índice de condición del pavimento en condición regular con un promedio de 46.4% y 3.5%, para cada uno; la deficiencia más importante fue el “Desprendimiento de agregado”. Por último, se pudo conocer que los métodos en evaluación brindan un resultado correcto al momento de realizar una evaluación para pavimentaciones flexibles, a pesar de tener distintas calificaciones y procedimientos diferentes. (p. 135)

El aporte de esta investigación manifiesta que en cualquiera de las dos metodologías PCI y VIZIR, se puede confiar, por qué el proceso de evaluación de las fallas encontradas nos dio a conocer resultados positivos aportando la situación actual de un tramo importante de la ciudad.

Es necesario para nuestra investigación definir algunos conceptos que nos ayuden a contextualizar como son: La evaluación superficial, Miranda (2009), es la determinación de la condición de la pavimentación, a lo largo de su periodo de diseño, permitiendo un desarrollo y futura rehabilitación para su conservación, incrementando más el transporte vial y disminuyendo los fastidios constantes de los pobladores en la zona de tránsito. Su forma cualitativa y cuantitativa consigue determinar y establecer las partes donde la pavimentación en estudio requiera una mejora continua, o dependiendo del resultado, requiera de un mantenimiento adecuado para prevenir otras fallas como consecuencia de las encontradas, y de esa forma distribuir los fondos económicos de forma eficaz y responsable.

El método de evaluación puede ser empleado en pavimentos asfálticos y de concreto en zonas viales, de cualquier tipo, tal como se explica en la norma que lo respalda. (p.88)

El pavimento, de acuerdo a MTC (2013, p.24), es una contextura de diferentes capas y espesores, ejecutadas sobre el nivel de subrasante en la vía para dar resistencia y permitir la correcta distribución de esfuerzos causados por las cargas vehiculares, mejorando y dando ventajas para obtener un tránsito correcto y seguridad de las personas.

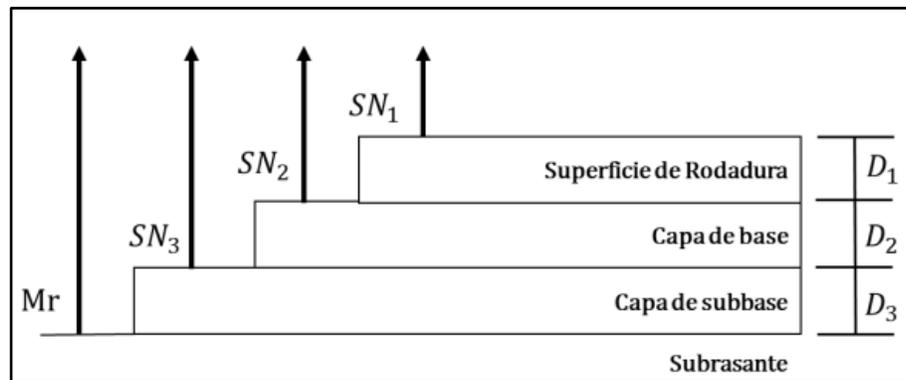


Figura 1. Capas de la estructura del pavimento.

Fuente: ASSTHO.

Para Palomino (2015) El pavimento a usarse es según la función que desempeñara la vía y de las cargas o esfuerzos a los que está sometido la vía, por eso requiere un correcto estudio para su posterior diseño, de acuerdo a las realidades encontradas en campo. Los pavimentos deben presentar las siguientes características: resistencia a esfuerzos sometidos debido a cargas de tránsito y otros, ser resistente ante factores climáticos y/o ambientales, poseer textura superficial apta a velocidad de diseño de acuerdo a reglamentos y normas, presentación de una superficie regular, durable, priorizar el factor económico, finalmente permitir obtener seguridad para vehículos y peatones. (p. 25)

Para la clasificación de los pavimentos, Porta (2016), refiere que hay que considerarse el tipo de material, el soporte de la subrasante y la cantidad de tránsito como factores que se debe considerar en la evaluación del pavimento el cual debe diferenciarse en su estructura por ello existen tres tipos los cuales son:

Los pavimentos flexibles, se tratan de estructuras viales que son revestidas de asfalto sobre la capa superior, que está en contacto con los vehículos. Las fuerzas generadas como de tensión y deformación son generadas por el tráfico, es por eso que las capas con la base absorben los esfuerzos de tensión verticales de la comprensión del suelo. En este desarrollo se presentan esfuerzos de deformación y esfuerzos tracciones en fibras inferiores, provocando de esa forma la fisuración por

esfuerzos por ciclos repetitivos debido a las cargas móviles del tráfico.

Los pavimentos semirrígidos, son los cuales están conformados por un grosor bituminoso en su nivel alto de la superficie, también forma parte la base de cemento o cal colocada en la parte inferior. Los tipos que se han considerado es el pavimento de adoquines que se pueden observar en algunas zonas de la sierra. Está conformado por subbase granular y un nivel muy alto de concreto. (p.65)

Ivellise (2019, p.33), los pavimentos cuentan con tres partes principales: Parte superficial (masa asfáltica), el armazón de pavimento (base y sub base) y la subrasante. Dichas partes cuentan con una estructura y objetivos diferentes, que garantizan la correcta unidad de la vía.

La carpeta asfáltica se realiza con la suma de materiales pétreos y asfalto (aglomerante). Por lo mencionado se requiere un correcto diseño para poder determinar la cantidad óptima del asfaltado necesario, de tal forma que garantice la carpeta un correcto comportamiento ante las cargas móviles. Mencionado lo anterior, si no se cuenta con esa información, el exceso de asfalto al momento del mezclado provocara inestabilidad y una superficie resbalosa.

La base del pavimento se constituye generalmente por materiales granulares, que pueden ser la piedra (triturada) y mezcla de agregados. También se puede contar con base estabilizada, que es la conformación con cemento portland, material bituminoso. Estas últimas deben ser diseñadas de tal forma que resista las cargas superficiales, y que permita la correcta transmisión de esfuerzos al nivel inferior.

La sub base se denomina así a la capa que se encuentra entre la base y subrasante. Cuyo fin es de permitir el drenaje correcto del pavimento, y el control de los distintos problemas perjudiciales que presente la subrasante, control de ascensión capilar del flujo de agua debido a los efectos de capa freática.

La subrasante se trata de la masa que sirve de soporte para la estructura de la pavimentación, donde su amplitud llega a una distancia la cual no se toma en cuenta

las cargas ocasionadas por tránsito vehicular.

Se puede conformar de manera in – situ (materiales obtenidos por movimiento de tierras - corte) o material de préstamo (pudiendo ser de cantera o distinto, para realizar el relleno).

Después de haberse realizado la compactación, se espera alcanzar las características, secciones, perfil longitudinal y pendientes requeridas por los planos y/o expediente técnico. La profundidad de espesor para la pavimentación está relacionada directamente con la condición superficial y propiedades de la subrasante. Por lo que se requiere realizar ensayos y análisis para determinar su forma estable, incomprensible y resistencias a la expansión y contracción generadas por presencia de agua o presencia de capa freática. (p.14)

Menéndez Acurio (2009) Las fallas en los pavimentos, desperfectos, y fallas en la superficie asfáltica de las pavimentaciones nos anuncia acerca de la calidad y motivos por la cual fueron desarrolladas las mismas. La lista de fallas en la pavimentación consiste en un diagnóstico de vital importancia para evaluar la condición de la vía. En la actualidad se conocen informes, manuales, normativas y otros catálogos de fallas, que a su vez informan sobre métodos útiles y suficientes para determinar la condición real del pavimento, ciertas metodologías cuentan con sistemas y análisis de carácter cuantitativo, permitiendo mediante software la determinación de los índices.

Una vez que identificamos y conocemos las fallas existentes y su clasificación, se puede obtener las causas y efectos futuros, así como brindar soluciones inmediatas o futuras, de acuerdo al tipo de desperfecto que presenta la vía.

Las fallas pueden tener un orden de importancia que depende de la reparación y las consecuencias que tiene sobre el bienestar del ciudadano, estado y conductores, mediante el cual puede uno llegar a soluciones exactas.

Se necesita contar con tablas, manuales, o revistas que permitan conocer las

fallas que contempla cada metodología a usar, de tal forma que permita una correcta aplicación del método y conocimiento del problema superficial.

Alata y Ruiz (2019) El mantenimiento o conservación se define así al tratamiento y mejoramiento de la pavimentación, de sus componentes estructurales, elementos de seguridad y cualquier servicio o equipo instalado para la infraestructura vial, consiguiendo el estado aceptable respecto a las características y condiciones geométricas y longitudinales de acuerdo al estudio y diseño inicial.

El objetivo del cuidado de las pavimentaciones, ya sea rígido o flexible, es permitir a las calzadas estar en condiciones óptimas, de tal forma que asegure la calidad de tránsito para conductores y peatones, apoyando de esa forma el crecimiento social y económico de un país. (p.197)

La metodología PCI, según ASTM (2014), es un método inglés que responde a las siglas PCI, cuyo significado es Present Condition Index. El valor de este índice permite obtener de forma numérica la representación de las fallas en las superficies de los pavimentos, y se puede aplicar tanto a pavimentaciones rígidas y flexibles.

Este valor de índice de condición del pavimento es representa por un rango numérico desde cero (0), siendo este valor representativo de una pavimentación en estado deplorable y en pésimas condiciones, y llega a un valor de cien (100), que es considerado un valor para un pavimento en condiciones buenas, sin necesidad de algún tipo de mantenimiento.

El resultado del PCI se base a través de resultados obtenidos por una inspección visual, medidos en base a un manual o catálogo de fallas donde se obtiene las fallas de forma ordenada, para una posterior recopilación y procesamiento de datos, que nos permitirá tener una percepción real acerca de la estructura y calidad del tramo en estudio.

Las fallas que son consideradas por el PCI para el caso de pavimentos asfálticos, serán ordenados de forma numérica para permitir una rápida búsqueda y así facilitar

los cálculos. (p.36)

TIPOS DE FALLAS – METODO PCI			
1. Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	11. Parcheo	m <sup>2</sup>
2. Exudación	m <sup>2</sup>	12. Pulimiento de agregado	m <sup>2</sup>
3. Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	13. Huecos	N°
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Cruce de vía férrea	m <sup>2</sup>
5. Corrugación	m <sup>2</sup>	15. Ahuellamiento	m <sup>2</sup>
6. Depresión	m <sup>2</sup>	16. Desplazamiento	m <sup>2</sup>
7. Grieta de borde	m	17. Grieta parabólica (slippage)	m <sup>2</sup>
8. Grieta de reflexión de junta	m	18. Hinchamiento	m <sup>2</sup>
9. Desnivel de carril / berma	m	19. Desprendimiento de agregado	m <sup>2</sup>
10. Grietas longitudinales y transversales	m		

Figura 2. Tipos de fallas por el método PCI.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

a. Procedimiento de evaluación de la condición del pavimento

El catálogo de fallas se ordena de forma que resalta la CLASE, SEVERIDAD y CANTIDAD por cada falla que se identifica. El PCI fue desarrollado para permitir calcular un valor numérico llamado índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie.

El primer paso es el trabajo in situ de forma ordenada, permitiendo identificar las fallas considerando la clase, severidad y extensión de los mismos.

La información obtenida se debe registrar de acuerdo a los catálogos del método empleado, y ubicados en formatos concisos para el cálculo.

La técnica para evaluar los pavimentos está comprendida como primer paso, realizar los trabajos y cálculos previos para desarrollar el trabajo en campo.

Después como segundo paso, se debe identificar las fallas de acuerdo a los rangos establecidos en la metodología que se está usando. Como etapa final, se desarrolla en oficina el cálculo final (Vásquez, 2006, p.45).

Para evaluar los pavimentos, se cuenta con una serie de clases que están ligadas con el tipo de deterioro que se visualiza en la superficie de la vía. Las fallas más habituales en pavimentos flexibles son piel de cocodrilo, exudación, agrietamiento en bloque, abultamientos, y otros. Cada deterioro es descrito de forma manual.

La severidad en las fallas es estado crítico de los desperfectos; mientras mayor sea el daño, mayor es la corrección que requiere. Por lo tanto, es de vital importancia la experiencia del usuario que transita sobre la vía, para poder tener información real de la calidad brindada por la calzada. (Vásquez, 2006, p.48)

Bajo, (B): se pueden manifestar vibraciones en el automóvil (por ejemplo, por corrugaciones), a pesar de esta manifestación no es necesaria la reducción de velocidad para la comodidad o la seguridad del transeúnte. Los abultamientos y hundimientos generan un simple rebote en el auto, pero no provoca mayor molestia.

Medio, (M): se manifiestan vibraciones en el automóvil que son más relevantes y requiere una reducción de la velocidad para la comodidad y la seguridad del conductor; los abultamientos o hundimientos individuales generan un rebote que llegan a crear una molestia en el conductor.

Alto (A): las vibraciones se manifiestan en el automóvil son tan abruptas que debe reducirse la velocidad de forma considerable para la comodidad y la seguridad; los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo creando una incomodidad importante o un alto potencial de peligro o daño severo al vehículo, La calidad del tránsito se determina recorriendo la sección de un pavimento en un automóvil de tamaño estándar a la velocidad especificada por el límite legal.

División del pavimento en unidades de muestra se define como unidad para muestras a una parte o tramo de la vía escogida para su tramificación en partes iguales. De acuerdo al tipo de pavimento que cuenta la vía a evaluar se tiene para un pavimento de Asfalto con un ancho menor a 7.30 m. el área de muestreo debe estar entre  $230 \pm 93 \text{ m}^2$ . (Vásquez, 2006, p.50)

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

Figura 3. Longitud de unidades de muestreo para pavimento flexible.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

b. Determinación de las unidades para la evaluación

Andrade (2018, p.67), En el cálculo del índice de estado (PCI) de pavimentos flexibles, se toma en cuenta al tamaño de la muestra con el fin de garantizar la metodología, de acuerdo al cálculo de la norma ya establecida hace referencia a una serie de pasos que se deben tomar en cuenta como la utilización de la Ecuación N.º 1, la cual se produce un estimado del PCI  $\pm 5$  del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

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

Dónde:

N: Es el número mínimo de unidades de muestro para la evaluación.

N: Total de unidades en la sección del pavimento.

e: Error admisible en la sección (e = 5%).

$\sigma$ : Desviación Estándar del PCI.

c. Cálculo del PCI final

Cuando se use la técnica de muestrear, se debe emplear otros pasos precisos. Al momento de inspeccionar si se tomó en cuenta para cada tramo un valor de PCI, este debe ser promediado con los demás resultados para la obtención de un solo valor de acuerdo a la ecuación N.º 2:

$$PCI_s = \frac{[(N - A) \times PCI_R] + (A \times PCI_A)}{N} \dots (2)$$

Dónde:

$PCI_s$  = PCI de la sección del pavimento.

$PCI_R$  = PCI promedio de las unidades de muestreo.

$PCI_A$  = PCI promedio de las unidades de muestreo adicionales.

N: Total de unidades en la sección del pavimento.

A: Numero adicional de unidades de muestreo inspeccionado.

Murga y Zerpa (2019), la metodología VIZIR, tiene como concepto la referencia de sus iniciales que quieren decir o se pueden interpretar como “Inspección visual de las deficiencias encontradas en las carreteras”. El objetivo de esta aplicación es poder conocer el estado de la superficie de una carretera en un determinado tiempo, de tal manera que se pueda observar y determinar las distintas clases de fallas que conforman la vía, para posteriormente realizar la toma de datos de campo, para al final con los registros obtenidos indicar en qué estado se encuentra la superficie de la red vial en estudio.

Este método nos brinda un rango o un valor numérico de la condición de la vía, mediante valores numéricos, que están entre uno (1), cuando se trata de una carretera en buen estado y sin necesidad de algún tipo de mejoramiento y va hasta un siete (7), cuando se trata de vías con gran cantidad de agrietamientos, fallas y otros desperfectos que impide un tránsito armonioso, requiriendo soluciones inmediatas para el bienestar del conductor y de los

ciudadanos. (p.67)

Según Paucar este método permite una clasificación de las fallas encontradas en la pavimentación de las vías analizadas, considerándose 2 tipos de fallas que son: Tipo "A", que resalta la estructura del pavimento y los deterioros del Tipo "B", generadas por la función de la carretera.

El presente método comienza realizando un inventario detallado de los defectos y desperfectos, reconociendo la cantidad y la severidad de los casos.

Para registrar los datos de forma más real, se requiere recorrer la carretera en una unidad de transporte, con velocidades bajas, como máximo de 30 km/hora, realizada en ambas direcciones, con la finalidad de obtener valores aproximados a la realidad de la vía, para una correcta determinación de su estado. (Paucar, 2019, p.101)

Esta metodología es recomendable cuando se trate de identificar daños considerables en la pavimentación, realizar un análisis del daño severo y a la vez obtener soluciones para corregir y para una correcta toma de decisiones. Por este motivo se creó el sistema de auscultación, que permite mediante la realización de muestreos, conocer e identificar daños graves para determinar la condición de la vía. Entre estos métodos auscultación, los recomendables para su uso son los de inspección visual, que se encarga de un estudio de campo de la vía escogida, tomando información precisa y real. Se recomienda que el personal que realiza estos estudios tenga experiencia y conocimientos para un correcto resultado de la realidad problemática en que se encuentra la vía.

El análisis de la categoría tipo A, se compone por las capas de la pavimentación, este método muestra fallas, desperfectos, y deterioros que provienen por la pobre capacidad estructural que fue diseñada la calzada, por lo tanto, al estar sometidas a sobreesfuerzos, produce grandes agrietamientos y alteraciones notables en la sección y longitud del tramo en estudio (Yampara, 2019, p.88)

NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	UNIDAD DE MEDIDA
1. Ahuellamiento	AH	m
2. Depresiones o hundimientos long.	DL	m
3. Depresiones o hundimientos trans.	DT	m
4. Fisuras longitudinales fatiga	FL	m
5. Fisuras piel de cocodrilo	FPC	m
6. Baches o Parcheo	B	m

Figura 4. Degradación tipo A – Método VIZIR.

Fuente: Adaptación del manual INVIAS – 2002.

El análisis de la categoría tipo B es cuando se presentan imperfecciones y problemas estructurales, se debe a la mala ejecución y elaboración de la vía, debido a factores del de uso por el tránsito. También debido a deterioros que se producen en bermas como las fisuras parabólicas, agrietamiento por cambios climáticos, humedad, y otros. (Yampara, 2019, p.90)

NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	UNIDAD DE MEDIDA
7. Fisura longitudinal junta de construcción	FLJ	m
8. Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	m
9. Fisura de contracción térmica	FTJ	m
10. Fisura parabólica	FP	m
11. Fisura de borde	FB	m
12. Ojo de pescado o huecos	O	unidad
13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento de mezcla	DM	m
14. Pérdida de la película de ligante	PL	m
15. Pérdida de agregados	PA	m
16. Descascaramiento	D	m <sup>2</sup>
17. Pulimiento de agregados	PU	m
18. Exudación	EX	m
19. Afloramiento de mortero	AM	m
20. Afloramiento de agua	AA	m
21. Desintegración de bordes de pavimento	DB	m
22. Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	m
23. Erosión de las bermas	EB	m
24. Segregación	S	m

Figura 5. Degradación tipo B – Método VIZIR.

Fuente: Adaptación del manual INVIAS – 2002.

Porta (2016) Esta categoría de deficiencias, ocurren generalmente a causa de su funcionalidad, debe considerarse la parte geotécnica del suelo con mayor

relevancia por que por ello tiene su efecto.

En esta categoría no se toman en cuenta las deficiencias de tipo B, para la determinación del (Is), se analizan de una manera muy minuciosa al momento de la toma de datos ya que son estas muy importantes porque van a determinar cuáles son los daños que necesitan reparación al momento de un mantenimiento o reparación de vía.

Para el cálculo del (Is) se combinan los índices de fisuras e índice de deformaciones, para que el resultado sea un valor importante que demuestre la evaluación del pavimento en estudio.

El cálculo de índice de fisuras (If), este tipo necesita de la severidad y de la amplitud de las fisuras y deformaciones de tipo estructural, en todos los tramos escogidos que serán evaluados. En pocas palabras, mide el tamaño y la gravedad, es por ello que se realiza la examinación de los tramos dañados que comprenden solo las deficiencias de tipo "A".

El índice de las deformaciones (Id) se manifiesta de acuerdo a la diversidad y gravedad de manifestaciones del tipo estructural. En pocas palabras, se miden en proyección a la amplitud y gravedad, las deficiencias que se consideran solo son de clase "A", como por ejemplo los Ahuellamientos, hundimientos y depresiones. (p.122)

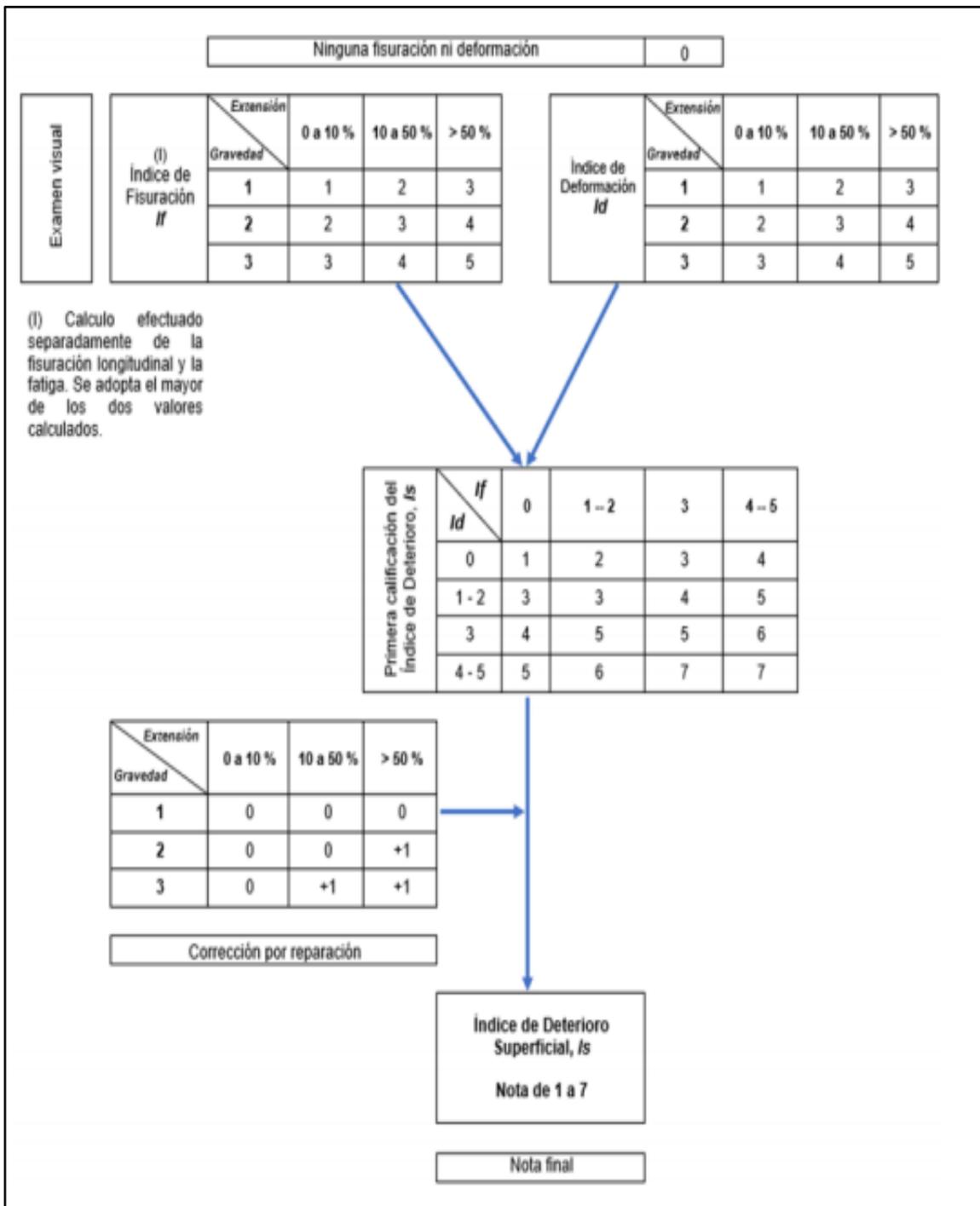


Figura 6. Unidad de investigación del Método VIZIR.

Fuente: Adaptación del manual INVIAS – 2002.

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Enfoque, Tipo y diseño de investigación

Esta investigación cuenta con un enfoque cuantitativo deductivo, porque se basa en una sola variable cuantitativo, dando como resultado cantidades de acuerdo a las dimensiones de la variable en investigación. Según su propósito, el estudio es una investigación aplicada, porque el problema se encuentra establecido, se emplea conocimientos obtenidos debidamente sustentados en bases teóricas y trabajos previos los cuales nos brindaran resultados sobre la evaluación superficial de pavimento flexible.

La presente investigación según su diseño es no experimental descriptiva, ya que no se manipulará la variable deliberadamente o se afectará de ninguna forma la variable, es por ello que se tratará de una investigación, donde no se variará intencionalmente la variable independiente. El nivel de la investigación es descriptivo, porque no se alterará la realidad del fenómeno de estudio, solo se describirá el estado actual de los pavimentos en estudio.

El diseño fue No experimental – transversal: es no experimental, porque los datos serán tomados tal como ocurren en la realidad. Además, es transversal, ya que se recolectará datos e información con el fin de describir y analizar su comportamiento en un mismo tiempo.

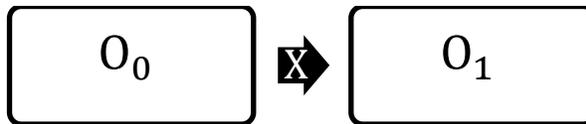


Figura 7. Diseño de investigación

Fuente: Elaboración propia

Donde:

$O_0$ : Evaluación del estado superficial

$X$ : Metodología PCI y VIZIR

$O_1$ : Variable dependiente después de la implementación

## 3.2. Variables y Operacionalización

### 3.2.1. Variables

- Variable dependiente: Evaluación del estado superficial del pavimento: Se define como la evaluación de la vía en su forma actual, durante el transcurso del periodo de diseño. Facilitando un progreso al momento de la toma de decisiones de una vía para ser conservada, incrementando la mejora en la transitabilidad y disminuyendo las molestias en los pobladores cuando transiten por la zona. (Miranda, 2009)
- Variable independiente: Metodología PCI y VIZIR

La metodología PCI, es un método inglés que permite obtener de forma numérica la representación de las fallas en las superficies de los pavimentos rígidas o flexibles. El valor comprende desde el valor cero (0), que indica un valor en estado deplorable, y llega hasta un valor de cien (100), que es considerado un valor en condiciones buenas, sin necesidad de algún tipo de mantenimiento. (ASTM, 2014, p.22)

La metodología VIZIR, se define como un método francés el cual tiene como objetivo conocer el estado de la superficie de una carretera; tiene una calificación de valor numérico, que comprende desde uno (1), cuando se trata de una carretera en buen estado y sin necesidad de algún tipo de mejoramiento y hasta un siete (7), cuando se trata de vías con gran cantidad de agrietamientos, fallas y otros desperfectos. (Murga y Zerpa, 2019, p.67)

### 3.2.2. Matriz de clasificación de variable.

Tabla 1. Clasificación de la variable.

VARIABLE	CLASIFICACIÓN				
	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Evaluación Superficial	Independiente	Cuantitativa Continua	Razón	Multidimensional	Indirecta

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3. Matriz de Operacionalización de variable

Tabla 2. Matriz de Operacionalización de la variable.

(Ver anexo 3.1)

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

Es el pavimento flexible de la avenida 5 de abril del Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, 2021.

#### Muestra:

El pavimento flexible, comprende 2564 m de longitud aproximada, cuenta con 1 calzada de ida y vuelta, la avenida 5 de abril del Sector Pesqueda en la ciudad de Trujillo.

#### Muestreo:

#### Metodología PCI:

Según el manual PCI, para determinar el número mínimo de unidades de muestreo es necesario tomar los datos de la fig. 09.

- Ancho de calzada: 6 m.
- Longitud de unidad de muestreo: 38.3 m.

Entonces la longitud de la Avenida 5 de abril comprende en 2564 m., se tramificó la vía en partes de 38.3m obteniéndose un total de 67 tramos; lo cual se tomarán 14 muestras a inspeccionar según la formula.

De acuerdo al manual del PCI se calcula con la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \dots (3)$$

$$n = \frac{67 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (67 - 1) + 10^2} \dots (4)$$

$$n = 13.07$$

Se pide inspeccionar 14 muestras de la Avenida 5 de abril en Pesqueda.

Metodología VIZIR:

Este método pide que la longitud de unidad de muestreo sea cada 100m.

**Unidad de análisis:**

Es el pavimento flexible de las muestras a inspeccionar desde la Avenida 5 de abril en el Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo.

**3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

**Técnica de recolección de datos**

Este proyecto de investigación utilizará la observación directa de campo experimental como técnica, porque se logrará obtener datos de campo a través de la observación.

**Instrumentos de recolección de datos:**

En función a la técnica de la observación, se elaborarán como instrumentos para la recolección de datos, la guía de observación N°1 (anexo 4.1) para la metodología PCI y la guía de observación N° 2 (anexo 4.2) para la metodología VIZIR, nos permitirá recolectar los datos sobre el nivel de severidad, cantidad y tipo de fallas presentes en la vía, para finalmente determinar el estado superficial en que se encuentra el pavimento flexible.

Equipos técnicos:

- Winchas o cinta métrica.
- Cámara fotográfica
- Manual de daños del método PCI

- Manual de daños del método VIZIR

*Tabla 3. Instrumentos y Validaciones*

<b>Etapas de la investigación</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Validación</b>
Evaluación Superficial con la metodología PCI.	Guía de observación 1 Ábacos del tipo de fallas (anexo 4.1)	Juicio de expertos. Norma AASTHO - 1992 Norma ASTM D 6433 – 2003
Evaluación Superficial con la metodología VIZIR.	Guía de observación 2 Ábacos del tipo de fallas (anexo 4.2)	Juicio de expertos. Guía INVIAS- 2002
Comparación de Resultados con ambas metodologías.	Gráfico Comparativo Microsoft EXCEL Dibujo de Planos- Ubicación AutoCad2D (anexo 6)	Juicio de expertos. Especialista en el tema de pavimentos.

Fuente: Elaboración propia.

#### **Validez:**

La guía de observación estará validada por un profesional en el tema. El ingeniero Luis Horna Araujo, especialista en pavimentaciones, para obtener los resultados sobre el nivel de severidad, cantidad y tipo de fallas presentes que se encuentren en el pavimento flexible. Así mismo también se trabajará con normas estandarizadas para la Metodología PCI (Norma ASTM D 6433-11 y la Norma AASTHO – 1992 para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras) y para la metodología VIZIR (Manual adaptado de INVIAS - 2002 avalado por el “Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – France (LCPC)”) para la determinación del índice de deterioro superficial de un pavimento asfáltico.

#### **Confiabilidad:**

Los instrumentos técnicos que se utilizará como son las guías de observación para las metodologías PCI y VIZIR, son confiables por que fue validado por el Ing. Luis Horna Araujo, especialista en el tema de pavimentos mediante su

dirección y revisión de los componentes que contendrá cada guía según al método que corresponda para finalmente obtener la condición en que se encuentra el pavimento actualmente.

Los métodos PCI y VIZIR según el manual para cada metodología se encuentran dentro de los parámetros de confiabilidad del  $\pm 5$  del promedio verdadero con una confiabilidad del 95% de las unidades de muestreo evaluadas.

### **3.5. Procedimiento:**

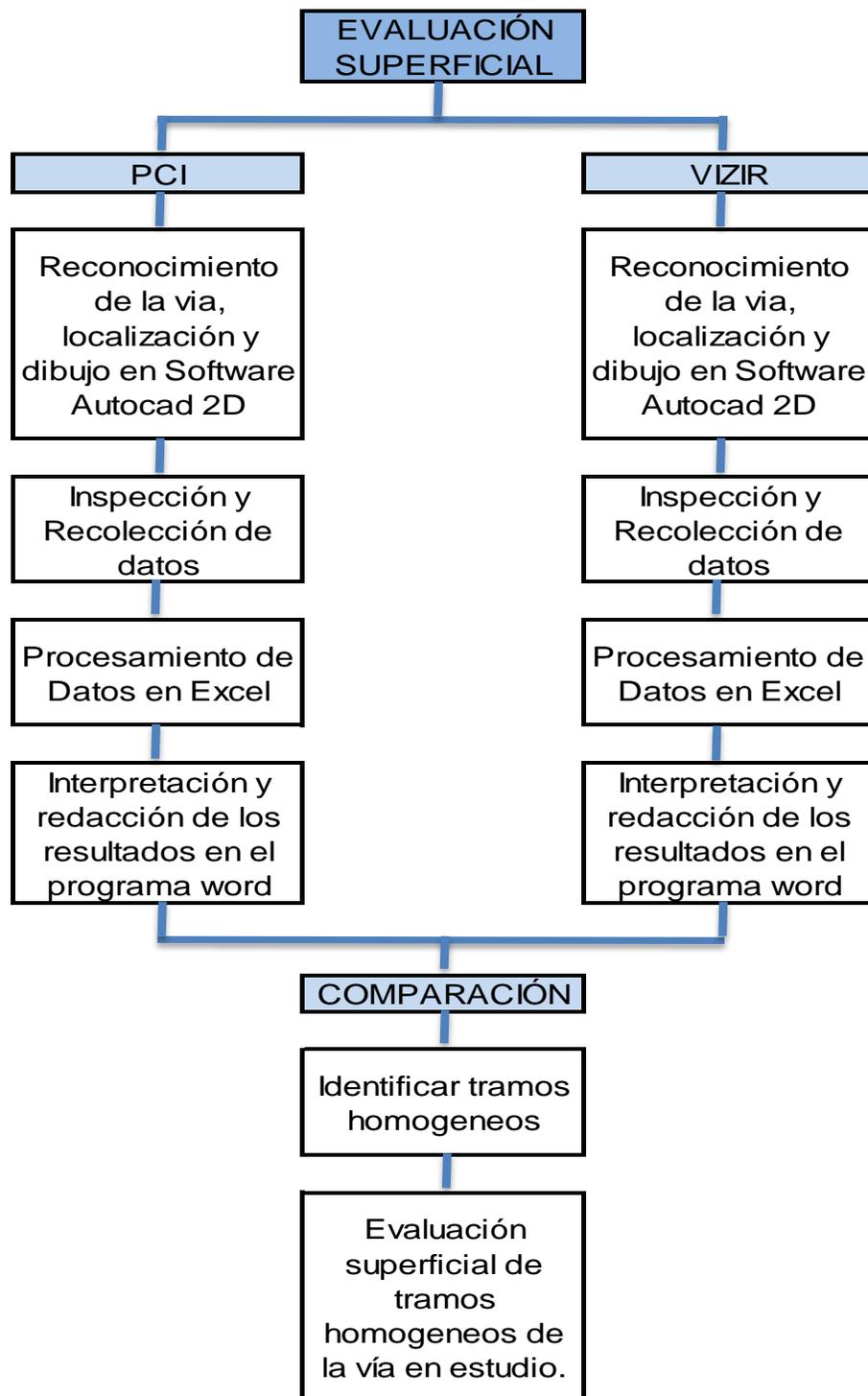


Figura 8. Procedimiento para la realización de la variable.

Fuente: Elaboración propia.

**El procedimiento para el método PCI que se realizará será el siguiente:**

- **Nivel de severidad**

La norma establecida nos da a conocer los diferentes niveles de cómo se presentan cada tipo de deficiencia en el pavimento, según las características que se puedan observar, el tamaño, como están esparcidas o cuan profundo han deteriorado a la vía, por ellos se manifiestan en tres niveles:

**Low:** Bajo (L)

**Medium:** Medio (M)

**High:** Alto (H)

- **Seccionamiento del pavimento en unidades de muestra**

La parte que se tomara en cuenta para el estudio depende de qué tipo es el pavimento bien sea de concreto o de masa asfáltica, después se considera la longitud de la sección a partir de su ancho de calzada. (Varela, 2006).

<b>ANCHO DE CALZADA (m)</b>	<b>LONG. DE LA UNIDAD DE MUESTREO (m)</b>
5.00	46.0
5.50	41.8
6.00	38.3
6.50	35.4
7.30	31.5

Figura 9. Longitud de la sección de acuerdo al ancho de calzada.

Fuente: Manual del PCI para pavimentos flexibles.

- **Determinación de las unidades de muestreo para la inspección**

Al momento que se están haciendo uso de los cálculos para el tramo

de estudio, se toma en cuenta un valor determinado de unidades de muestreo según la norma ya establecida.

La longitud de la vía es de 2564 m en cada sentido se ramificó en longitudes de 38.3 por el ancho de calzada que es 6m. Según las longitudes de unidades de muestreo asfáltico del manual PCI, Se obtiene 67 tramos.

Se utilizó la tabla de longitudes de unidades de muestreo asfálticas:

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \dots (5)$$

$$n = \frac{66.95 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (66.95 - 1) + 10^2} \dots (6)$$

$$n = 13.07$$

Se considerará 14 muestras de 38.3m.

- **Selección de las unidades de muestreo**

Se tomará en cuenta las unidades de muestreo, de una manera igual esto quiere decir que estén ramificadas en partes iguales del total de la vía que se va a estudiar y que el primer dato sea aleatorio, esto se determina de la siguiente forma:

$$i = \frac{N}{n} \dots (7)$$

$$i = \frac{66.95}{13}$$

$$i = 5$$

Entonces la primera muestra a inspeccionar se eligió al azar, se escogió como primera muestra R1, el resultado que se obtuvo con la

formula nos indica que se tomara cada 05 tramos hasta el R6, Y así sucesivamente hasta el tramo R67.

#### ▪ **Cálculo del PCI**

Ya en campo después de la toma de datos, se recolecta toda la información requerida para llevarla a oficina o gabinete para su estudio, se pasa a realizar los cálculos según la norma o manual, de una forma computarizada si así lo esté considerando, sino seguir los pasos de la determinación del índice para su cálculo final.

#### **El procedimiento para el método VIZIR que se realizará será el siguiente:**

Este procedimiento considera un valor final que será denominado como índice de deterioro superficial, esto quiere decir que solo se tomaran en cuenta las deficiencias de tipo A, que son las cuales se consideran deficiencias no funcionales ósea solo estructurales, y deben de ser registrados. (INVIAS, 2002)

- Para su enumeración de estas deficiencias, se tomará partes de 100 metros de largo y estarán divididos en partes de medida menor a 10m.
- Después de registrar todas las deficiencias encontradas para su calificación, es necesario identificarlas según su extensión y gravedad, y después deben de estar registradas en un formato o guía.
- Se puede dar que las diferentes deficiencias sean en cantidad o diferentes tipos a lo largo de los 100 metros, entonces se considerara el siguiente nivel para darle un valor:

$$G = \frac{L_1 + 2L_2 + 3L_3}{L_1 + L_2 + L_3}$$

Donde:  
 Li: Longitud ocupada por el deterioro con gravedad "i" dentro de la sección.

Figura 10. Nivel de gravedad representativo.

Fuente: Manual de INVIAS 2002.

- Por lo que entendemos según INVIAS la gravedad y lo índices son valores enteros, como 1,2 o 3 para obtener la gravedad entonces si obtenemos un valor decimal pasaremos a redondear el valor como la siguiente (figura 11):

<b>Si <math>G &lt; 1.5</math></b>	<b>Se toma 1</b>
<b>Si <math>1.5 \leq G &lt; 2.5</math></b>	<b>Se toma 2</b>
<b>Si <math>G \geq 2.5</math></b>	<b>Se toma 3</b>

Figura 11. Criterios para redondeo del índice de gravedad.

Fuente: Manual de INVIAS 2002.

- El "Is" se obtendrá, determinando dos nuevos índices, que son "If" (índice de fisuración) y "Id" (índice de deformación), estos dos valores serán tomados de acuerdo a los tipos de fallas que tiene esta metodología, por lo cual, si en una sección se encuentra presente las dos fallas de fisuración, si por algún caso se obtienen dos valores iguales entonces se registrarán de manera separada y se toma el valor mayor, si ocurre lo mismo por una tercera falla que viene a ser la de deformación para así poder tener un único valor de "If" y "Id" por sección a cada 100m. Para esto se recurren a las tablas de acuerdo a la gravedad y su amplitud de cada deficiencia que esta expresada en el recuadro de porcentajes, a cada 100 m como dice la norma de la sección importante.

Índice de Fisuración (If)	Extensión	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50%
	Gravedad			
1		1	2	3
2		2	3	4
3		3	4	5

Figura 12. Índice de fisuración.

Fuente: Manual de INVIAS 2002.

Índice de Deformación (Id)	Extensión	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50%
	Gravedad			
1		1	2	3
2		2	3	4
3		3	4	5

Figura 13. Índice de deformación.

Fuente: Manual de INVIAS 2002.

- Ya obtenidos los datos anteriores "If" y "Id", se utiliza otra tabla que nos ayudará a obtener el "Is" inicial, también nos daremos cuenta si el tramo tubo reparaciones en su diseño, por medio de una tabla para esta parte del cálculo nos ayudara a corregir el valor del "Is" final del tramo.

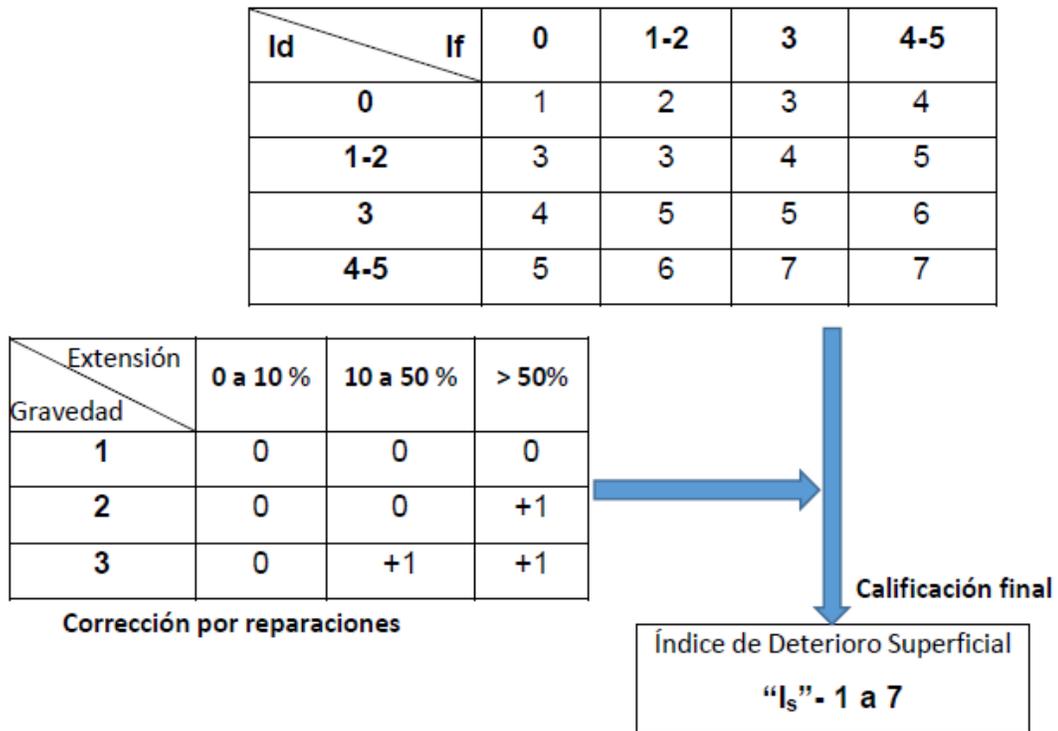


Figura 14. Índice de condición superficial del pavimento.

Fuente: Manual de INVIAS 2002.

### 3.6. Métodos de Análisis de Datos

#### Técnica de Análisis de Datos

##### Método PCI

En el presente proyecto este procedimiento que se está utilizando contempla los parámetros de acuerdo al PCI, tiene como fin presentar en que circunstancia superficial está el pavimento, como también el nivel de servicio y su forma estructural; para lograr que el valor que arroje nos ayude a tomar acciones en su comportamiento y situación en que se encuentra, tomaremos en cuenta el método de estadística descriptiva lo cual aplicaremos gráficos para la obtención del valor reducido de cada deficiencia encontrada, la determinación del número de fallas permitidas y la tabla acerca del rango de calificación para obtener la posición actual del pavimento asfáltico.

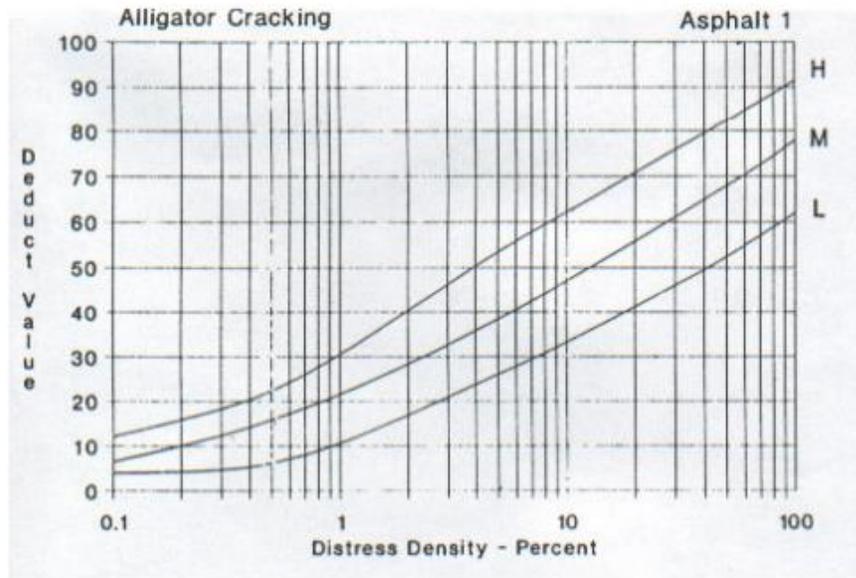


Figura 15. Valor deducido de la patología piel de cocodrilo.  
Fuente: Manual del PCI para pavimentos flexibles.

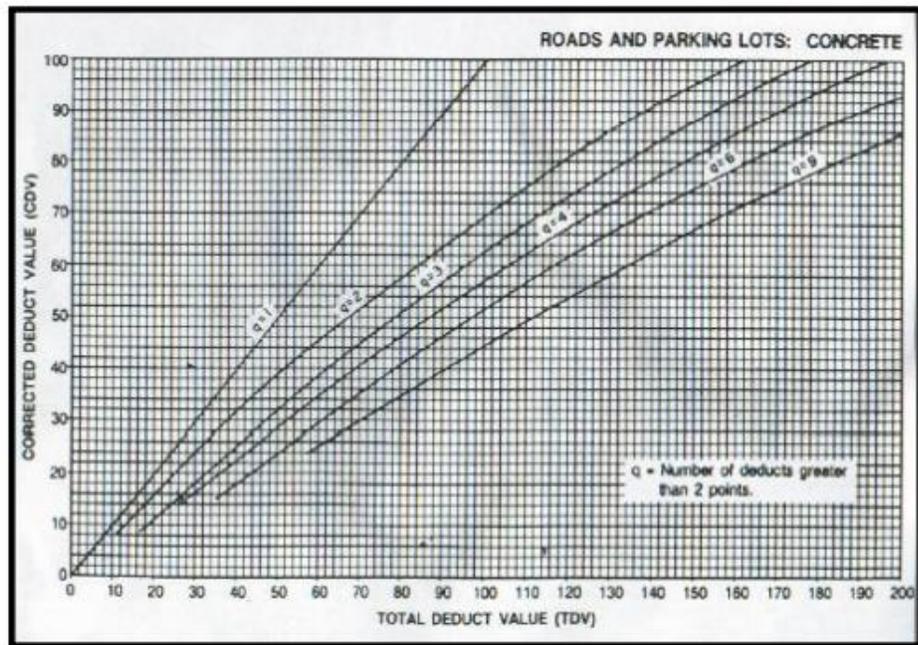


Figura 16. Gráfico de valores deducidos corregidos para pavimentos flexibles.  
Fuente: Manual del PCI para pavimentos flexibles.

Tabla 4. Clasificación por el método 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: Manual ASTM – 6433, Método de evaluación PCI.

### Método VIZIR

El procedimiento VIZIR nos muestra una serie de tablas que nos permitirán realizar el cálculo del índice de la situación superficial (Is), es por ello, que no necesitaremos la aplicación de fórmulas solamente la toma de datos en campo sobre cada una de ellas (amplitud y gravedad).

Gravedad	1	2	3
Descripción	Perdidas aisladas	Perdidas continuas	Perdidas generalizadas y muy marcadas

Figura 17. Gravedad para pérdida de ligante (PL).

Fuente: Manual de INVIAS 2002.

Id \ If	0	1-2	3	4-5
0	1	2	3	4
1-2	3	3	4	5
3	4	5	5	6
4-5	5	6	7	7

Figura 18. Determinación de calificación del (Is)

Fuente: Manual de INVIAS 2002.

Tabla 5. Clasificación por el método del VIZIR.

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
1-2	Bueno
3-4	Regular
5-7	Deficiente

Fuente: Adaptación del Manual de INVIAS - 2002.

### **3.7. Aspectos éticos**

La Tesista tiene conocimiento pleno de la información que se ha obtenido en el campo de manera in-situ también tiene la fidelidad de los resultados que con mucho esfuerzo se han realizado, de manera sincera y sobre todo teniendo en cuenta los valores que se ha requerido para esta investigación.

### **3.8. Desarrollo del proyecto de investigación**

#### **Información preliminar**

##### **➤ Ubicación**

Departamento : La Libertad

Provincia : Trujillo

Lugar : Avenida 5 de abril.

##### **➤ Descripción de la zona de estudio**

El pavimento la avenida 5 de abril es el propósito de estudio, que se encuentra ubicado en la ciudad de Trujillo. Tiene una longitud aproximada de 2.564 Km (2564 metros) y cuenta con una calzada de ida y vuelta.



Figura 19. Ubicación de la avenida 5 de abril en Pesqueda.

Fuente: Google Hearth

### **Actividades a realizar**

Por consiguiente, para cumplir con cada objetivo trazado se tomaron en cuenta una serie de acciones como:

- Toma de información en campo, las características que tiene la zona de estudio, inspección visual por los procedimientos PCI y VIZIR en la avenida 5 de abril, sector Pesqueda de Trujillo y la captura de fotografías.
- Luego, en gabinete u oficina, se verificará toda la información obtenida del trabajo en campo, se procederá a evaluar por cada procedimiento, la zona de la pista que está dañada, después del proceso una vez obtenido todo lo necesario para el cálculo, se especificaran las deficiencias que se han encontrado por cada procedimiento, comparando así los dos métodos.
- Finalmente, con el informe ya obtenido, se lograrán las conclusiones y

recomendaciones que se tomaran en cuenta para cada procedimiento, dando a conocer datos importantes que se tomaron a criterio propio.

### **Evaluación superficial por PCI**

De acuerdo al procedimiento del cálculo del PCI, llevada a cabo por la tesista, se da el inicio con la evaluación e inspección de la zona, para demostrar en que condición esta la vía, se sugirió para este procedimiento el método PCI, entonces para la realización de la evaluación se tomó en cuenta un tramo establecido y calculado según la normativa, se estimó a las 19 deficiencias para pavimento asfáltico, determinándose también la severidad de cada patología. Por consiguiente, se muestra un registro de fotografías del trabajo en campo y la guía elaborada para la realización de esta investigación.

- Identificación de una de las unidades de muestreo para la aplicación del método PCI en la avenida 5 de abril.

### **Determinación de las unidades de muestreo para la inspección**

La longitud de la vía es de 2564 m en cada sentido se ramificó en longitudes de 38.3 por el ancho de calzada que es 6m. Según las longitudes de unidades de muestreo asfáltico del manual PCI, Se obtiene 67 tramos.

Se considerará 14 muestras de 38.3m.

### **Selección de las unidades de muestreo**

Entonces la primera muestra a inspeccionar se eligió al azar, se escogió como primera muestra R1, el resultado que se obtuvo con la formula nos indica que se tomara cada 05 tramos hasta el R6, Y así sucesivamente hasta el tramo R67.



## Determinación del PCI

El informe recolectado por el trabajo en campo a través de la observación de fallas encontradas, fue a través de una guía o formato que se creó con las características tomadas por el ingeniero Ricardo Vázquez, tomando en cuenta el tipo y la magnitud de cada deficiencia, para así poder lograr obtener un resultado numérico para cada muestra. Los resultados se basan según los daños que tenga la avenida, el código que se tomó fue de acuerdo al procedimiento para obtener más información. Para indicar el grado de deterioro superficial que tiene la pista se presentaron una serie de deficiencias presentes en el pavimento, es por ello que es necesario su estudio.

PCI = 100 - VDT	
VDT	90.00
PCI =	10.00
<b>Calificación:</b>	FALLADO

Figura 21. Valor del PCI en el tramo escogido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Preclasificación por estado superficial

RANGO DE PCI	ESTADO DEL PAVIMENTO	PRECLASIFICACION
100 - 85	Excelente	
85 - 70	Muy Bueno	
70 - 55	Bueno	
55 - 40	Regular	
40 - 25	Malo	
25 - 10	Muy malo	
10 - 0	Fallado	

Fuente: pavement management for airports.

Tabla 7. Preclasificación por estado superficial

RESUMEN CALCULO PCI			
MUESTRA	AREA (m2)	RANGO	CLASIFICACION
M01	229.8	17	MUY MALO
M02	229.8	14	MUY MALO
M03	229.8	35	MALO
M04	229.8	12	MUY MALO
M05	229.8	10	FALLADO
M06	229.8	37	MALO
M07	229.8	28	MALO
M08	229.8	43	REGULAR
M09	229.8	38	MALO
M10	229.8	35	MALO
M11	229.8	49	REGULAR
M12	229.8	65	BUENO
M13	229.8	45	REGULAR
M14	229.8	31	MALO
<b>TOTAL</b>		<b>32.8</b>	<b>MALO</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 7 se puede observar que en la inspección se tomó 14 und. de muestreo, dando como resultado final un 32.8 % de PCI. Que por lo general quiere decir que el estado de la vía es ESTADO MALO, 6 unidades en mal estado, 3 unidades en estado Regular, 1 unidad en estado Bueno, 3 unidades en estado Muy Malo y por último una unidad en estado Fallado. Según esta lista muestra 5 estados bajo los parámetros del procedimiento PCI. La condición Malo está representado por el ahuellamiento a causa del tránsito en la localidad, las grietas longitudinales, transversales y parcheo, estas deficiencias son a causa de reparaciones tempranas, juntas, pérdida de ligante y cambios de temperatura.

### **Evaluación superficial por VIZIR**

De acuerdo al procedimiento del cálculo del método VIZIR, llevada a cabo por la tesista, se da el inicio con la evaluación e inspección de la zona, para demostrar en que condición esta la vía de acuerdo con la metodología VIZIR. Por consiguiente, se muestra un registro de fotografías del trabajo en campo y la guía elaborada para la realización de esta investigación.

### **Determinación de las unidades de muestreo para la inspección**

La longitud de la vía es de 2564 m en cada sentido se ramificó en longitudes de 100 m. Según las longitudes de unidades de muestreo asfáltico del manual VIZIR, Se obtiene 25 tramos y un tramo de 64m siendo este último el tramo 26. Se considera 25 muestras de 600 m<sup>2</sup> y 1 muestra de 384 m<sup>2</sup>.

### **Formato tipo para determinar índice de condición del pavimento en superficie asfáltica (VIZIR)**

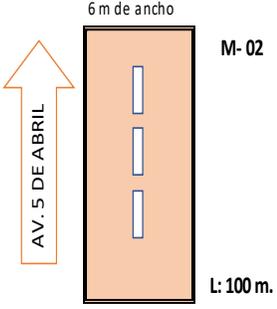
 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA				TIPOS DE FALLAS						DATOS:	
				DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:	
				1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE MORTERO 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION	
FALLAS EXISTENTES					CALCULO IS						
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
CALIFICACION:									DEFICIENTE		
OBSERVACION:					#¿NOMBRE?						

Figura 21. Guía de observación para VIZIR.

Fuente: Elaboración propia.

### Determinación del VIZIR

En el informe recolectado por el trabajo en campo a través de la observación de fallas encontradas, fue a través de una guía o formato que se creó con las características tomadas por el manual VIZIR tomado por INVIAS 2002, tomando en cuenta el tipo y la magnitud de cada deficiencia, para así poder lograr obtener un resultado numérico para cada muestra. Los resultados se basan según los daños que tenga la avenida, el código que se tomó fue de acuerdo al procedimiento para obtener más información. Para indicar el grado de deterioro superficial que tiene la pista se presentaron una serie de

deficiencias presentes en el pavimento, es por ello que es necesario su estudio.

*Tabla 8.* Cálculo del índice de fisuración.

<b>FALLA</b>	<b>GRAVEDAD</b>	<b>EXTENSIÓN</b>	<b>If</b>
PC	3	14.8	4
FF	3	9.7	3

Fuente: Elaboración propia.

Según la M01 de la guía de observación después del cálculo de la extensión y la gravedad que tiene cada una de las fallas que se observó de acuerdo a la tabla 8 se tiene que las fallas que están presentes son piel de cocodrilo y figuración por fatiga, siendo estas de degradación tipo A.

*Tabla 9.* Cálculo del índice de deformación.

<b>FALLA</b>	<b>GRAVEDAD</b>	<b>EXTENSIÓN</b>	<b>Ld</b>
A	2	4.0	2
DHL	3	16.7	4
DHT	2	16.6	3

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 9, se tiene que las fallas que fueron tomadas para el cálculo del índice de deformación son ahuellamiento, deformaciones longitudinales y transversales siendo estas de degradación tipo A.

Tabla 10: Cálculo de la intercepción del if y id

<b>Id \ If</b>	<b>0</b>	<b>1-2</b>	<b>3</b>	<b>4-5</b>
<b>0</b>	1	2	3	4
<b>1-2</b>	3	3	4	5
<b>3</b>	4	5	5	6
<b>4-5</b>	5	6	7	7

Fuente: Elaboración propia.

El proceso por este método mostrado anteriormente se realizará por cada falla encontrada en la unidad de muestra, posteriormente se interceptan tanto el índice de fisuración con el índice de deformación para obtener el deterioro superficial como el ejemplo de la tabla 10, el cual nos brindara la calificación para la unidad de muestra, la siguiente tabla 11 muestra los rangos para la calificación del Índice de deterioro superficial.

Tabla 11. Calificación final de la metodología VIZIR.

<b>RANGO</b>	<b>CALIFICACION</b>
1-2	BUENO
3-4	REGULAR
5-7	DEFICIENTE

Fuente: Elaboración propia.

#### IV. RESULTADOS

4.1. Longitud y ancho de calzada de la avenida 5 de abril – Sector Pesqueda de Trujillo.

Tabla 12. Área de muestra PCI.

Nombre de la calle	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)
Av. 5 de abril	2564	6

4.2. Muestra, área, Rango de Clasificación y estado superficial por el método PCI.

Tabla 13. Área de muestreo PCI

RESUMEN CÁLCULO PCI			
MUESTRA	AREA (m2)	RANGO	CLASIFICACIÓN
M01	229.8	17	MUY MALO
M02	229.8	14	MUY MALO
M03	229.8	35	MALO
M04	229.8	12	MUY MALO
M05	229.8	10	FALLADO
M06	229.8	37	MALO
M07	229.8	28	MALO
M08	229.8	43	REGULAR
M09	229.8	38	MALO
M10	229.8	35	MALO
M11	229.8	49	REGULAR
M12	229.8	65	BUENO
M13	229.8	45	REGULAR
M14	229.8	31	MALO
	<b>TOTAL</b>	<b>32.8</b>	<b>MALO</b>

#### 4.3. Fallas presentes en la avenida 5 de abril – Sector Pesqueda.

*Tabla 14. Área total de muestreo PCI*

<b>TIPO</b>	<b>FALLA</b>	<b>A.T. (m2)</b>	<b>%</b>
1	PIEL DE COCODRILO	310.5	12.11
2	EXUDACION	280.7	10.95
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	315.5	12.30
5	CORRUGACIÓN	8.5	0.33
7	GRIETAS DE BORDE	14.7	0.57
10	GRIETAS LONG Y TRASV.	312	12.17
11	PARCHEO	303.3	11.83
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS	317.7	12.39
13	HUECOS	68	2.65
19	DEZPLAZAM. AGREGADOS	79.3	3.09

La avenida en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 229.8 m<sup>2</sup> por muestra, que cuentan con una longitud de 6 x 38.3 m, obteniéndose 10 tipos de patologías como son piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, grietas longitudinales y transversales, Parcheo, Pulimiento de agregados, Huecos, exudación, corrugación, grietas de borde y Desplazamiento de agregados como se muestran en la tabla 14.

4.4. Muestra, área, Rango de Clasificación y estado superficial por el método VIZIR.

Tabla 95. Área, Rango y Calificación por VIZIR.

RESUMEN CÁLCULO VIZIR			
MUESTRA	AREA(m2)	RANGO	CLASIFICACIÓN
M01	600	5	DEFICIENTE
M02	600	5	DEFICIENTE
M03	600	5	DEFICIENTE
M04	600	3	REGULAR
M05	600	3	REGULAR
M06	600	7	DEFICIENTE
M07	600	7	DEFICIENTE
M08	600	7	DEFICIENTE
M09	600	3	REGULAR
M10	600	3	REGULAR
M11	600	4	REGULAR
M12	600	2	BUENO
M13	600	2	BUENO
M14	600	5	DEFICIENTE
M15	600	3	REGULAR
M16	600	3	REGULAR
M17	600	3	REGULAR
M18	600	4	REGULAR
M19	600	5	DEFICIENTE
M20	600	7	DEFICIENTE
M21	600	5	DEFICIENTE
M22	600	5	DEFICIENTE
M23	600	4	REGULAR
M24	600	3	REGULAR
M25	600	5	DEFICIENTE
M26	384	3	REGULAR
	<b>TOTAL</b>	<b>4.3</b>	<b>REGULAR</b>

4.5. Fallas que presenta la avenida 5 de abril – Sector Pesquera

Tabla 16: Área de muestreo VIZIR.

<b>TIPO A</b>	<b>FALLAS</b>	<b>A.T. (m2)</b>
1	AHUELLAMIENTO	612.4
2	DEPRESIONES LONG.	831.3
3	DEPRESIONES TRANSV.	688.5
4	FISURA LONG. FATIGA	694.8
5	PIEL DE COCODRILO	917.3
6	BACHES O PARCHEO	81.8
<b>TIPO B</b>	<b>FALLAS</b>	<b>A.T. (m2)</b>
15	PULIMIENTO DE AGREGADOS	123.3
20	ESCALONAMIENTO	55.9
22	SEGREGACION	12.6

La avenida en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 600 m<sup>2</sup> por muestra, que cuentan con una longitud de 6 x 100 m, obteniéndose 06 tipos de patologías como son piel de cocodrilo, deformación trasversal, deformación longitudinal, Ahuellamiento, Fisuración por fatiga y Pulimiento de agregados, pero de acuerdo a la metodología VIZIR solo son consideradas las fallas de degradación A tal como se muestran en la tabla 16.

4.6. Cuadro comparativo por ambas metodologías.

Tabla 107. Cuadro comparativo de los resultados de ambas metodologías.

CUADRO COMPARATIVO											
PCI				VIZIR							
MUESTRA	ÁREA (m2)	RANGO	CLASIFICACION	MUESTRA	AREA(m2)	RANGO	CLASIFICACIÓN	MUESTRA	AREA(m2)	RANGO	CLASIFICACION
M01	229.8	17	MUY MALO	M01	600	5	DEFICIENTE	M15	600	3	REGULAR
M02	229.8	14	MUY MALO	M02	600	5	DEFICIENTE	M16	600	3	REGULAR
M03	229.8	35	MALO	M03	600	5	DEFICIENTE	M17	600	3	REGULAR
M04	229.8	12	MUY MALO	M04	600	3	REGULAR	M18	600	4	REGULAR
M05	229.8	10	FALLADO	M05	600	3	REGULAR	M19	600	5	DEFICIENTE
M06	229.8	37	MALO	M06	600	7	DEFICIENTE	M20	600	7	DEFICIENTE
M07	229.8	28	MALO	M07	600	7	DEFICIENTE	M21	600	5	DEFICIENTE
M08	229.8	43	REGULAR	M08	600	7	DEFICIENTE	M22	600	5	DEFICIENTE
M09	229.8	38	MALO	M09	600	3	REGULAR	M23	600	4	REGULAR
M10	229.8	35	MALO	M10	600	3	REGULAR	M24	600	3	REGULAR
M11	229.8	49	REGULAR	M11	600	4	REGULAR	M25	600	5	DEFICIENTE
M12	229.8	65	BUENO	M12	600	2	BUENO				
M13	229.8	45	REGULAR	M13	600	2	BUENO	M26	384	3	REGULAR
M14	229.8	31	MALO	M14	600	5	DEFICIENTE				
FALLAS PRESENTES EN LA AV. 5 DE ABRIL				FALLAS PRESENTES EN LA AV. 5 DE ABRIL							
TIPO	FALLAS		A.T. (m2)		TIPO A	FALLAS		A.T. (m2)			
1	PIEL DE COCODRILO		310.5		1	AHUELLAMIENTO		612.4			
2	EXUDACION		280.7		2	DEPRESIONES LONG.		831.3			
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE		315.5		3	DEPRESIONES TRANSV.		688.5			
5	CORRUGACION		8.5		4	FISURA LONG. FATIGA		694.8			
7	GRIETAS DE BORDE		14.7		5	PIEL DE COCODRILO		917.3			
10	GRIETAS LONG Y TRASV.		312		6	BACHES O PARCHEO		81.8			
11	PARCHEO		303.3		TIPO B	FALLAS		A.T. (m2)			
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS		317.7		15	PULIMIENTO DE AGREGADOS		123.3			
13	HUECOS		68		20	ESCALONAMIENTO		55.9			
19	DEZPLAZAM. AGREGADOS		79.3		22	SEGREGACION		12.6			

## V. DISCUSIÓN

Luego de abordar los resultados de acuerdo a los objetivos propuestos en la investigación, se contrasta los hallazgos con los trabajos previos y el marco teórico plasmado en el estudio. Como objetivo general se buscó realizar la evaluación del estado superficial del pavimento flexible de la Av. 5 de abril, en el Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, mediante las metodologías PCI y VIZIR; donde se evidenció que el área de muestreo PCI presenta una longitud igual a 2564 metros y de ancho de calzada igual a 6 metros.

En cuanto a la muestra, área, rango de clasificación y estado superficial por el método PCI, se determinó un rango igual a 32.8, siendo un parámetro que ocasiona un nivel muy malo en este aspecto. En cuanto al área total de muestreo PCI, se evidenció falla en piel de cocodrilo con un porcentaje igual al 12%, agrietamiento en bloque, expresado por el 12.3%, grietas longitudinal y transversal con un 12.17%, mientras que pulimientos de agregados evidenció una falla del 12.39%. Esto ha generado que el área, rango y calificación por VIZIR se presente en forma regular.

En ese aspecto, el estudio se hizo el análisis de 600 m<sup>2</sup> por muestra, que cuentan con una longitud de 6 x 100 m, obteniéndose 06 tipos de patologías como son piel de cocodrilo, deformación trasversal, deformación longitudinal, Ahuellamiento, Fisuración por fatiga y Pulimiento de agregados, pero de acuerdo a la metodología VIZIR solo son consideradas las fallas de degradación A tal como se muestran en la tabla 16.

Realizando el análisis comparativo entre la metodología PCI, y el VIZIR, se aprecia que existe niveles muy malos y regulares en la metodología PCI, siendo similares en VIZIR. Las fallas presentadas en la Av. 5 de abril, por el método de PCI, son por piel de cocodrilo, exudación, agrietamiento en bloque, corrugación, grietas de borde, grietas longitudinales y transversales, parcheo, pulimiento de agregados, huecos y desplazamiento agregados. En caso de la

metodología de VIZIR, se presentaron por dos tipos, en el tipo A, ahuellamiento, depresiones transversales, depresiones longitudinales, fisura longitudinal fatiga, piel de cocodrilo, baches o parcheo, mientras que el tipo B presenta fallas de pulimiento de agregados, escalonamiento y segregación. Resultados modelo de discusión encontró Amaya y Rojas (2017), quien mediante su investigación que presentó como objetivo realizar un análisis de comparación de la evaluación superficial del pavimento, en un segmento seleccionado de la vía, construido con asfalto y realizado en la ciudad de Bogotá D.C., tomándose en cuenta entre la calle 26 y la calle 93A (Costado Sur – Norte) el tramo de 90 m. para poder mediante la metodología PCV y VIZIR, corroborar quien brinda resultados más ajustados a la realidad de la pavimentación; obtuvo una clasificación de excelente por el método PCI, no obstante, por la otra metodología se determinó una clasificación Buena. Aunque estos resultados manifiesten que el pavimento se encuentra en buen estado de igual forma las calzadas lentas del tramo necesitan una gran extensión de mantenimiento y en algunas zonas el cambio total. Se infiere que aporta parámetros para la determinación de la evaluación superficial, de forma general de patologías presentes en las vías de dicha ciudad.

Por su parte Andrade (2018), en su investigación que brinda estado superficial del pavimento, mediante el tráfico existente y desarrollando una metodología para la predicción del descuido de las pistas de la localidad de Valencia, concluyó que las pavimentaciones de las zonas urbanas de Valencia – España requieren de un sistema de gestión planificado para la realización de mantenimientos viales adecuados, dichas vías arrojaron un PCI por encima del 5% de error que permite la metodología, por tanto, de esta manera la ecuación teórica no asevera que la proyección realizada del índice de condición de pavimento sea la más adecuada. Del estudio, se indaga que la metodología PCI, no es confiable.

Por su parte Bullón (2018), indaga en las similitudes y diferencias que existen en el uso de los métodos del PCI y VIZIR en la evaluación que se hizo al

pavimento en estudio, se consideró 1.7 km., donde el PCI determinó que la zona del tramo se encontraba en malas condiciones con un 39.61 %; mientras que la otra metodología nos muestra que se encontraba en regulares condiciones 3.62%, el PCI considera a todas las deficiencias de la superficie, mientras que la otra metodología solo toma en cuenta Tipo A (fallas estructurales) y no considera las de Tipo B que son las deficiencias que están en la superficie. Se indaga la diferencia que existe entre los métodos PCI y VIZIR. Determina la exactitud del método PCI, porque considera todas las fallas presentes al momento de la evaluación mientras que el método VIZIR no contempla algunas patologías que se puedan manifestar de tipo B.

Alata y Ruiz (2019), se inclinó por la metodología PCI, en trabajos para determinar evaluación en pavimentos asfálticos. Además, destacó que el Jr. El vencedor se encuentra en clasificación regular para los ambos métodos, las demás avenidas de acuerdo a lo aplicado y analizado se encuentran en estado muy malo por el primer método y por el segundo en estado regular. Se puede determinar las patologías que presenta un pavimento flexible en muy mal estado, también nos ayuda a sensibilizar a la localidad de mejoras para sus vías porque son importantes en el desarrollo de cada lugar.

Paucar (2019), determinó que las vías en la ciudad de Puno, tuvo condiciones deplorables para el tránsito de vehículos y la principal causa es el deficiente mantenimiento vial, ante ello evaluó las superficies del pavimento mediante metodología de PCI y VIZIR, encontrando que las Avenida Floral y el Jirón Carabaya, distintos tipos de pavimentos, se encontró un índice de 49.35 % y 41.91% que indica un estado regular según el método de PCI, mientras que por el otro método muestra deficiencias importantes como son los huecos, piel de cocodrilo y los parcheos que generan un presupuesto aproximado de s/. 119,118.50 antes de las épocas de lluvias de esa provincia. Al momento de evaluar los pavimentos rígidos no se deben considerar la metodología VIZIR porque solo se utilizan para los pavimentos asfálticos, y en el caso de la

metodología PCI si considera evaluación tanto para pavimentos flexibles como para rígidos.

Chillón (2018), dieron un resultado de índice de condición del pavimento en condición regular con un promedio de 46.4% y 3.5%, para cada uno; la deficiencia más importante fue el “Desprendimiento de agregado”. Por último, se pudo conocer que los métodos en evaluación brindan un resultado correcto al momento de realizar una evaluación para pavimentaciones flexibles, a pesar de tener distintas calificaciones y procedimientos diferentes. La investigación manifiesta que en cualquiera de las dos metodologías PCI y VIZIR, se puede confiar, por qué el proceso de evaluación de las fallas encontradas nos dio a conocer resultados positivos aportando la situación actual de un tramo importante de la ciudad.

Murga y Zerpa (2019), consideró que se lograron mejores resultados por medio del método PCI, pues el índice de la condición del pavimento se encuentra con 52.06 % indicando un estado regular con 09 daños presentes en su estructura como son el 21.4% de piel de cocodrilo, 30.1% Pulimiento de agregados, 5.95% grietas de borde, 17.8% Huecos y 0.5% depresión, mientras que por el método VIZIR el estado en que se encuentra el pavimento marca el 2.25 % indicando Bueno y solo las fallas de tipo A. La aplicación de evaluar en qué estado se encuentra la vía asfáltica por los dos métodos en estudio, teniendo como resultado que el método PCI indica un resultado regular y el otro método un estado bueno.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluyó que al evaluar el estado superficial del pavimento flexible de la Av. 5 de abril, en el sector Pesquera de Trujillo, arrojó que el método PCI encontró un nivel malo, mientras que VIZIR arrojó un nivel regular, esto indica diferencias entre PCI y VIZIR.
2. El estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el Sector Pesquera de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología PCI, indicó que la muestra, área, rango de clasificación los clasificó en nivel malo.
3. El estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el Sector Pesquera de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología VIZIR., fue de nivel regular.
4. El cuadro comparativo de las metodologías PCI y VIZIR, evidencia que la primera metodología en mención clasificó al estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el sector pesquero de Trujillo fue malo, mientras que la VIZIR lo clasificó un nivel regular.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda tomar una evaluación de mayor precisión y que evalúe todos los daños, por ello, debe realizar el PCI, el cual es un método que toma en consideración todos los daños sin omitir ninguno a diferencia de VIZIR, el cual posee de un amplio de calificación.
2. Se recomienda tener una mayor precisión en la evaluación del estado del pavimento deben tomarse fotos en las direcciones de la avenida 5 de abril Pesquero, ya que en oportunidades se omiten daños como el abultamiento, ahuellamiento, expansiones, entre otros, los cuales afectan la estructura del pavimento.
3. Para no tener ningún daño y generar mejor precisión en la evaluación del estado del pavimento se recomienda realizar la auscultación en horas del día, donde la luz sea constante y así poder observar todos los daños presentes en las fotografías, puesto que, si se realiza en días o sectores oscuros, las fotografías omitirán daños, disminuyendo la precisión de los resultados de la auscultación.
4. Se recomienda a las áreas de las entidades públicas comprometidas por competencias funcionales del área de vías evaluar periódicamente el pavimento de sus avenidas y calles principales, con la finalidad de conocer en qué estado se encuentra el pavimento para así poder intervenir en caso se necesitará un mantenimiento o una rehabilitación, de esa manera extender la vida útil de las vías mejorando la transitabilidad.

## VIII. REFERENCIAS

- AASTHO. (1992). *Guía para diseño de estructuras de pavimentos*. Comité ejecutivo.
- ASTM D 6433, A. (2003). *Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos*. EE.UU.
- Alaya, L. y Ruiz, P. (2019). *Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación del estado del pavimento flexible de las principales calles de la Av. Dos de febrero, provincia y departamento de San Martín*. (Tesis de pregrado). San Martín – Perú.
- Andrade, A. (2018). *Mejora de la gestión del mantenimiento de pavimentos urbanos en la ciudad de Valencia a través de la predicción de su deterioro*. (Tesis de master en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil). Valencia – España.
- Amaya, A. y Rojas, E. (2017). *Análisis comparativo entre las metodologías VIZIR y PCI para la auscultación visual de pavimentos flexibles en ciudad de Bogotá*. (Tesis de pregrado). Universidad Santo Tomás. Bogotá – Colombia.
- Bullon, K. (2018). *Análisis comparativo de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible*, Lima. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima – Perú.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. *Metodología de la investigación*. 6ta ed. México D.F: McGraw-Hill, 2014. 152 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0
- INVIAS. (2002). *Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras*. Instituto Nacional de vías. Bogotá – Colombia.
- Ivellise, L. (2019). *Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos PCI y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento – Av. Canto Grande*. (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma. Lima – Perú.
- García S. y Silva A. (2018). *Análisis comparativo de metodologías de evaluación VIZIR y PCI, aplicando a la estructura de pavimento de una vía urbana, en el barrio Chico Norte (Localidad Chapinero)*. (Tesis de pregrado). Universidad militar Nueva Granada. Bogotá – Colombia.
- Murga V. y Zerpa R. (2019). *Determinación del estado de conservación superficial*

*del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en la avenida costarrica y prolongación Cesar Vallejo.* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.

Yampara, M. (2019). *Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de Juliaca.* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión. Juliaca – Perú.

Menéndez, R. (2009). *Material, Diseño y conservación del pavimento. Instituto de la construcción y Gerencia.* Lima – Perú.

MTC. (2006). *Manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial departamental no pavimentada.* Lima – Perú.

Paucar, E. (2019). *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 la Av. Floral y Jr. Carabaya, Puno.* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno – Perú

Porta, S. (2016). *Evaluación y comparación de metodologías índice de condición de pavimentos PCI y VIZIR en la avenida Mariscal Castilla Tramo: Fundo el porvenir – La victoria.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del centro del Perú. Huancayo - Perú.

Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles.* Bogotá – Colombia.

Vasquez, L. (2002). *Guía para la orientación de una carretera de pavimento asfáltico.* Manizales – Colombia.

Vasquez, L. (2002). *Pavement Condition Index para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras.* Universidad Nacional de Colombia – ingepav. Colombia.

VIZIR. (1996). *Método con ayuda del computador para la estimación de necesidades en el mantenimiento de una red de carreteras.* Laboratorio Central de puentes y carreteras. Paris.

### Anexo 03. Matriz de Operacionalización de Variables

- Anexo 3.1: Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 2. Matriz de operación de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Evaluación superficial del pavimento flexible.	Es la determinación de las condiciones del pavimento a lo largo de su periodo de servicio, permitiendo una mejora en los procesos de toma de decisiones para la conservación de un pavimento flexible. (Miranda, 2009 pág. 45)	El estado superficial del pavimento flexible se determinará mediante una inspección visual y descriptiva en campo, medidas a través de las patologías establecidas por cada metodología.	Evaluación superficial con el método PCI	Piel de cocodrilo	Razón
				Exudación	
				Agrietamiento en bloque	
				Abultamientos y hundimientos	
				Corrugación	
				Depresión	
				Grieta de borde	
				Grieta de Reflexión de junta	
				Desnivel carril/berma	
				Grietas long. Y trans.	
				Parcheo	
				Pulimiento de agregados	
				Huecos	
				Cruce de vía ferrea	
				Ahuellamiento	
			Evaluación superficial con el método VIZIR	Desplazamientos	Razón
				Grieta parabólica	
				Hinchamiento	
				Desplazamientos de agregados	
				Ahuellamiento	
				Grietas longitudinales	
				Piel de cocodrilo	
				Baches y parcheo	
				Depresiones o hundimientos	
				Grietas long. De junta	
				Grieta de Contracción	
				Grietas parabólicas	
				Grieta de borde	
				Abultamiento.	
				Desplazamientos	
Ojos de pescado					
Perdida de ligante					
Descascaramiento					
Pulimiento de agregados					
Desexudación					
Alloramiento de mortero					
Alloramiento de agua					
Desintegración de los bordes de pavimento					
Escalonamiento					
Erosión de bermas					
Segregación					
Comparación de resultados con ambos métodos	Grafico comparativo realizado- tipos de fallas-nivel de severidad- indice de estado de pavimento	Razón			

Fuente: elaboración propia de los autores.

- Anexo 3.2: Indicadores de variables

Tabla 18. Indicadores de variables

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
Determinar el estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología PCI.	Piel de cocodrilo	Se determina a partir de identificar las distintas fallas que presenta el pavimento, medir su nivel de severidad y cantidad, para posteriormente calcular el índice que determinará el estado de la vía.	Manual pci para pavimentos flexibles y concreto	30 días	PCI=100-VDC
	Exudación				
	Agrietamiento en bloque				
	Abultamientos y hundimientos				
	Corrugación				
	Depresión				
	Grieta de borde				
	Grieta de Reflexión de junta				
	Desnivel carril/berma				
	Grietas long. Y trans.				
	Parcheo				
	Pulimiento de agregados				
	Huecos				
	Cruce de vía ferrea				
	Ahuellamiento				
	Desplazamientos				
Grieta parabólica					
Hinchamiento					
Desplazamientos de agregados					
Determinar el estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología VIZIR.	Ahuellamiento	Se determina a partir de identificar las distintas fallas estructurales y funcionales que presenta el pavimento, medir su nivel de severidad, para posteriormente calcular los índices de figuración y deformación, que determinarán el estado de la vía.	Manual invias – 2002	30 días	G=(L1+2L2+3L3/L1+L2+L3)
	Grietas longitudinales				
	Piel de cocodrilo				
	Baches y parcheo				
	Depresiones o hundimientos				
	Grietas long. De junta				
	Grieta de Contracción				
	Grietas parabólicas				
	Grieta de borde				
	Abultamiento.				
	Desplazamientos				
	Ojos de pescado				
	Perdida de ligante				
	Descascaramiento				
	Pulimiento de agregados				
	Desexudación				
Alloramiento de mortero					
Alloramiento de agua					
Desintegración de los bordes de pavimento					
Escalonamiento					
Erosión de bermas					
Segregación					
Realizar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en el pavimento flexible de la Av. Federico Villarreal de la ciudad de Trujillo, mediante los métodos PCI y VIZIR.	Grafico comparativo realizado-tipos de fallas-nivel de severidad-índice de estado de pavimento	Obtenidos los resultados para cada metodología, se realizará la comparación descriptiva.	Cuadro comparativos.	15 días	Mediante los valores obtenidos.

Fuente: elaboración propia de los autores.

- Anexo 3.3: Matriz de consistencia del marco metodológico

- Tabla 19. Matriz de consistencia del marco metodológico

**TITULO:** Evaluación del estado superficial del pavimento por metodologías PCI y VIZIR en la avenida 5 de abril, Pesqueda, Trujillo, 2021  
**APELLIDOS Y NOMBRES:** Baca Rios, Rene

PROBLEMA CENTRAL	FORMULACION DEL PROBLEMA	TITULO	OBJETIVOS	HIPOTESIS
El estado defectuoso y la falta de mantenimiento en los pavimentos flexibles de las avenidas principales de Trujillo.	¿Cuál es la evaluación del estado superficial del pavimento mediante las metodologías PCI y VIZIR de la avenida 5 de abril, en el Sector <u>Pesqueda</u> de Trujillo?	Evaluación del estado superficial del pavimento flexible por el método PCI y VIZIR de la avenida Federico Villarreal de Trujillo, 2021.	Realizar la evaluación del estado superficial del pavimento flexible de la Av. 5 de abril, en el Sector <u>Pesqueda</u> de la ciudad de Trujillo, mediante las metodologías PCI y VIZIR. O.E.1. <u>Determinar</u> el estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el Sector <u>Pesqueda</u> de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología PCI. O.E.2. <u>Determinar</u> el estado superficial del pavimento flexible en la Av. 5 de abril en el Sector <u>Pesqueda</u> de la ciudad de Trujillo, mediante la aplicación de la metodología VIZIR. O.E.3. Realizar un cuadro comparativo y posteriormente propuestas de intervención de los resultados obtenidos en el pavimento flexible de la Av. 5 de abril en el sector <u>Pesqueda</u> de la ciudad de Trujillo, mediante los métodos PCI y VIZIR.	La evaluación superficial del pavimento flexible realizado por la metodología PCI que dieron como resultado una clasificación Buena y con la aplicación del método VIZIR el resultado de clasificación Deficiente, en la Avenida 5 de abril en <u>Pesqueda</u> de Trujillo, 2021

- Anexo 3.4: Matriz de consistencia del diseño de ejecución

- Tabla 11. Matriz de consistencia del diseño de ejecución

TIPO DE INVESTIGACION	DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACION - MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTO
<b>SEGÚN EL PROPOSITO:</b> Investigación Aplicada  <b>SEGÚN EL DISEÑO:</b> No experimental Descriptiva  <b>SEGÚN EL NIVEL:</b> Descriptiva	No experimental, transversal <u>descriptiva</u>	<b>POBLACION:</b> Es el pavimento flexible de la avenida 5 de abril, del Sector <u>Pesqueda</u> de la ciudad de Trujillo 2021.  <b>MUESTRA:</b> El pavimento flexible, comprende 2564 m de longitud aproximada, cuenta con 1 calzada de ida y vuelta, la avenida 5 de abril, del Sector <u>Pesqueda</u> en la ciudad de Trujillo.	TECNICA : Observación directa  INSTRUMENTO: Guía de observación-PCI Guía de observación -VIZIR

## Anexo 04: Instrumentos de recolección de datos

- Anexo 4.1: Guía de observación de la metodología PCI.

EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE										
GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA										
DIRECCION:					MUESTRA:					
VIA:					TOTAL DE AREA:					
UNIDAD DE MUESTRA:					FECHA:					
EVALUADOR:										
<b>DIAGRAMA DE BLOQUES</b>					<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)</b>					
			100					50	<b>TIPOS DE FALLAS</b>	
			99					49	1. PIEL DE COCODRILO	11. PARCHEO
			98					48	2. EXUDACION	12. PULIMIENTO DE
			97					47	3. AGRIETAMIENTO EN	13. HUECOS
			96					46	4. ABULTAMIENTOS Y	14. CRUCE DE VIA
			95					45	5. CORRUGACION	15. AHUELLAMIENTO
			94					44	6. DEPRESION	16. DESPLAZAMIENTOS
			93					43	7. GRIETA DE BORDE	17. GRIETA
			92					42	8. GRIETA DE REFLEXION	18. HINCHAMIENTO
			91					41	9. DESNIBEL	19. DESPLAZAMIENTOS
			90					40	10. GRIETAS LONG. Y	
			89					39		
			88					38		
			87					37		
			86					36		
			85					35		
			84					34		
			83					33		
			82					32		
			81					31		
			80					30		
			79					29		
			78					28		
			77					27		
			76					26		
			75					25		
			74					24		
			73					23		
			72					22		
			71					21		
			70					20		
			69					19		
			68					18		
			67					17		
			66					16		
			65					15		
			64					14		
			63					13		
			62					12		
			61					11		
			60					10		
			59					9		
			58					8		
			57					7		
			56					6		
			55					5		
			54					4		
			53					3		
			52					2		
			51					1		

Fuente: Elaboración propia.



- Anexo 4.3: Instrumento lleno (Guía de Observación PCI)

- Tabla 21: Guía de observación - Unidad de Muestra N° 01

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>										
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA			MUESTRA: #01 TOTAL DE AREA: 229.8 M2 FECHA: JUNIO 2021 EVALUADOR: RENE BACA RIOS							
DIAGRAMA DE BLOQUES			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)							
			<b>TIPOS DE FALLAS</b>							
M- 14	R67		35	M- 07	1. PIEL DE COCODRILO 2. EXUDACION 3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE 4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS 5. CORRUGACION 6. DEPRESION 7. GRIETA DE BORDE 8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA 10. GRIETAS LONG. Y TRASVER. 11. PARCHEO 12. PULIMIENTO DE AGREGADOS 13. HUECOS 14. CRUCE DE VIA FERREA 15. AHUELLAMIENTO 16. DESPLAZAMIENTOS 17. GRIETA PARABOLICA 18. HINCHAMIENTO 19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS				
			34							
			33							
		66	R31				32			
		65					30			
		29								
		28								
		27								
M- 13	R61		25	M- 06						
		60	R26		24					
		59			23					
		58			22					
		57			20					
M- 12	R56		19	M- 05						
		55	R21		18					
		54			17					
		53								
		52								
M- 11	R51		15	M- 04	<b>SEVERIDAD DE FALLA</b>					
		50	R16		14	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO		
		49			13	<b>DENSIDAD DE FALLA</b>				
		48			12	TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
		47			11	1	M: MEDIO	15.5	6.76	41
M- 10	R46		10	M- 03	3	M: MEDIO	8.2	3.57	9	
		45	R11		10	10	H: ALTO	6.5	2.83	18
		44			9	11	H: ALTO	6.3	2.75	29
		43			8	12	H: ALTO	10.8	4.71	1
		42			7	13	L: BAJO	12.6	5.49	41
M- 9	R41		5	M- 02	19	M: MEDIO	15.6	6.80	15	
		40	R6		4					
		39			3					
		38			2					
		37			1					
M- 8	R36			M- 01						

• Tabla 22: Guía de observación - Unidad de Muestra N° 02

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>																											
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA			MUESTRA: #02																								
			TOTAL DE AREA: 229.8 M2																								
			FECHA: JUNIO 2021																								
			EVALUADOR: RENE BACA RIOS																								
DIAGRAMA DE BLOQUES			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)																								
			<b>TIPOS DE FALLAS</b>																								
M-14	R67		35	M-07	<table border="0"> <tr> <td>1. PIEL DE COCODRILO</td> <td>9. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> </tr> <tr> <td>2. EXUDACION</td> <td>10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.</td> </tr> <tr> <td>3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td> <td>11. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td> <td>12. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>5. CORRUGACION</td> <td>13. HUECOS</td> </tr> <tr> <td>6. DEPRESION</td> <td>14. CRUCE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>7. GRIETA DE BORDE</td> <td>15. AHUELLAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA</td> <td>16. DESPLAZAMIENTOS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>17. GRIETA PARABOLICA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18. HINCHAMIENTO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS</td> </tr> </table>	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS	5. CORRUGACION	13. HUECOS	6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA	7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO	8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS		17. GRIETA PARABOLICA		18. HINCHAMIENTO		19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS
	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA																									
	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.																									
	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO																									
	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS																									
	5. CORRUGACION	13. HUECOS																									
6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA																										
7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO																										
8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS																										
	17. GRIETA PARABOLICA																										
	18. HINCHAMIENTO																										
	19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS																										
		34																									
		33																									
		32																									
	66	R31																									
	65																										
	64																										
	63																										
	62																										
M-13	R61	R26		M-06																							
	60		25																								
	59		24																								
	58		23																								
M-12	R56	R21		M-05																							
	57		22																								
	55		20																								
	54		19																								
			18																								
			17																								
M-11	R51	R16		M-04																							
	50		15																								
	49		14																								
	48		13																								
			12																								
M-10	R46	R11		M-03																							
	45		10																								
	44		9																								
	43		8																								
			7																								
M-9	R41	R6		M-02																							
	40		5																								
	39		4																								
	38		3																								
			2																								
M-8	R36	R1		M-01																							
<b>SEVERIDAD DE FALLA</b>																											
L: BAJO		M: MEDIO		H: ALTO																							
<b>DENSIDAD DE FALLA</b>																											
	TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION																						
	3	H: ALTO	7.3	3.18	<b>18</b>																						
	5	H: ALTO	8.5	3.71	<b>47</b>																						
	7	H: ALTO	6.2	2.70	<b>11</b>																						
	11	H: ALTO	8.9	3.88	<b>31</b>																						
	12	H: ALTO	9.3	4.05	<b>2</b>																						
	13	H: ALTO	10.1	5.20	<b>88</b>																						
	19	M: MEDIO	8	3.49	<b>12</b>																						



• Tabla 24: Guía de observación – Unidad de Muestra N° 04

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>																											
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA			MUESTRA: #04																								
			TOTAL DE AREA: 229.8 M2																								
			FECHA: JUNIO 2021																								
			EVALUADOR: RENE BACA RIOS																								
DIAGRAMA DE BLOQUES			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)																								
			<b>TIPOS DE FALLAS</b>																								
M- 14	R67		35	M- 07	<table border="1"> <tr> <td>1. PIEL DE COCODRILO</td> <td>9. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> </tr> <tr> <td>2. EXUDACION</td> <td>10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.</td> </tr> <tr> <td>3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td> <td>11. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td> <td>12. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>5. CORRUGACION</td> <td>13. HUECOS</td> </tr> <tr> <td>6. DEPRESION</td> <td>14. CRUCE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>7. GRIETA DE BORDE</td> <td>15. AHUELLAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA</td> <td>16. DESPLAZAMIENTOS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>17. GRIETA PARABOLICA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18. HINCHAMIENTO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS</td> </tr> </table>	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS	5. CORRUGACION	13. HUECOS	6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA	7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO	8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS		17. GRIETA PARABOLICA		18. HINCHAMIENTO		19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS
	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA																									
	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.																									
	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO																									
	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS																									
5. CORRUGACION	13. HUECOS																										
6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA																										
7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO																										
8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS																										
	17. GRIETA PARABOLICA																										
	18. HINCHAMIENTO																										
	19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS																										
		34																									
		33																									
		32																									
	66	R31	30																								
	65		29																								
	64		28																								
	63		27																								
M- 13	R61	R26	25	M- 06																							
			24																								
	60		23																								
	59		22																								
M- 12	R56	R21	20	M- 05																							
			19																								
	55		18																								
	54		17																								
M- 11	R51	R16	15	M- 04																							
			14																								
	53		13																								
	52		12																								
		50			11																						
M- 10	R46	R11	10	M- 03																							
			9																								
	49		8																								
	48		7																								
		47			6																						
M- 9	R41	R6	5	M- 02																							
			4																								
	45		3																								
	44		2																								
		43			1																						
M- 8	R36	R1		M- 01																							
<b>SEVERIDAD DE FALLA</b> L: BAJO      M: MEDIO      H: ALTO																											
<b>DENSIDAD DE FALLA</b>																											
			TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION																				
			1	M: MEDIO	5.6	2.44	30																				
			2	M: MEDIO	8	3.49	9																				
			3	M: MEDIO	4.6	2.01	8																				
			10	M: MEDIO	8.9	3.88	10																				
			11	H: ALTO	6.2	2.70	28																				
			12	H: ALTO	10.3	4.49	1																				
			13	H: ALTO	6	2.62	72																				
			19	H: ALTO	12	5.23	30																				

• Tabla 25: Guía de observación - Unidad de Muestra N° 05

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>									
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA			MUESTRA: #05 TOTAL DE AREA: 229.8 M2 FECHA: JUNIO 2021 EVALUADOR: RENE BACA RIOS						
DIAGRAMA DE BLOQUES			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)						
M- 14	R67		35	M- 07	<b>TIPOS DE FALLAS</b>  1. PIEL DE COCODRILO  2. EXUDACION  3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE  4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS  5. CORRUGACION  6. DEPRESION  7. GRIETA DE BORDE  8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA  9. DESNIVEL CARRIL/BERMA  10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.  11. PARCHEO  12. PULIMIENTO DE AGREGADOS  13. HUECOS  14. CRUCE DE VIA FERREA  15. AHUELLAMIENTO  16. DESPLAZAMIENTOS  17. GRIETA PARABOLICA  18. HINCHAMIENTO  19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS				
	66		34						
	65	R31	33						
	64		32						
	63		30						
M- 13	R61		29	M- 06					
	62		28						
	60	R26	27						
	59		25						
	58		24						
M- 12	R56		23	M- 05					
	57		22						
	55	R21	20						
	54		19						
	53		18						
M- 11	R51		17	M- 04					
	50	R16	15						
	49		14						
	48		13						
	47		12						
M- 10	R46		11	M- 03					
	45	R11	10						
	44		9						
	43		8						
	42		7						
M- 9	R41		6	M- 02					
	40	R6	5						
	39		4						
	38		3						
	37		2						
M- 8	R36		1	M- 01					
<b>SEVERIDAD DE FALLA</b> L: BAJO      M: MEDIO      H: ALTO									
<b>DENSIDAD DE FALLA</b>									
					TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
					1	L: BAJO	5.2	2.27	19
					2	L: BAJO	3.4	1.48	1
					3	M: MEDIO	20.6	8.98	16
					10	M: MEDIO	23.7	10.33	19
					11	H: ALTO	15	6.54	40
					12	H: ALTO	16.4	7.15	2
					13	H: ALTO	15.2	6.63	98
					19	L: BAJO	10	4.36	3

• Tabla 26: Guía de observación – Unidad de Muestra N° 06

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>																										
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA		MUESTRA: #06 TOTAL DE AREA: 229.8 M2 FECHA: JUNIO 2021 EVALUADOR: RENE BACA RIOS																								
DIAGRAMA DE BLOQUES		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)																								
		<b>TIPOS DE FALLAS</b>																								
M- 14	R67	35	M- 07	<table border="1"> <tr> <td>1. PIEL DE COCODRILO</td> <td>9. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> </tr> <tr> <td>2. EXUDACION</td> <td>10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.</td> </tr> <tr> <td>3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td> <td>11. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td> <td>12. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>5. CORRUGACION</td> <td>13. HUECOS</td> </tr> <tr> <td>6. DEPRESION</td> <td>14. CRUCE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>7. GRIETA DE BORDE</td> <td>15. AHUELLAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA</td> <td>16. DESPLAZAMIENTOS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>17. GRIETA PARABOLICA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18. HINCHAMIENTO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS</td> </tr> </table>	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS	5. CORRUGACION	13. HUECOS	6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA	7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO	8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS		17. GRIETA PARABOLICA		18. HINCHAMIENTO		19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS
	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA																								
	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.																								
	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO																								
	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS																								
5. CORRUGACION	13. HUECOS																									
6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA																									
7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO																									
8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS																									
	17. GRIETA PARABOLICA																									
	18. HINCHAMIENTO																									
	19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS																									
	66	R31																								
	65	30																								
	64	29																								
	63	28																								
M- 13	R61	27	M- 06																							
	60	25																								
	59	24																								
	58	23																								
	57	22																								
M- 12	R56	R21	M- 05																							
	55	20																								
	54	19																								
	53	18																								
	52	17																								
M- 11	R51	R16	M- 04																							
	50	15																								
	49	14																								
	48	13																								
	47	12																								
M- 10	R46	R11	M- 03																							
	45	10																								
	44	9																								
	43	8																								
	42	7																								
M- 9	R41	R6	M- 02																							
	40	5																								
	39	4																								
	38	3																								
	37	2																								
M- 8	R36	R1	M- 01																							
<b>SEVERIDAD DE FALLA</b>																										
L: BAJO		M: MEDIO		H: ALTO																						
<b>DENSIDAD DE FALLA</b>																										
	TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION																					
	1	M: MEDIO	12.6	5.49	39																					
	2	M: MEDIO	8.6	3.75	9																					
	3	M: MEDIO	4.5	1.96	7																					
	10	M: MEDIO	6.3	2.75	8																					
	11	M: MEDIO	4.5	1.96	12																					
	12	M: MEDIO	4.5	1.96	1																					
	13	M: MEDIO	5	2.18	48																					
	19	M: MEDIO	3.8	1.66	10																					





• Tabla 29: Guía de observación – Unidad de Muestra N° 09

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>									
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA				MUESTRA: #09					
				TOTAL DE AREA: 229.8 M2					
				FECHA: JUNIO 2021					
				EVALUADOR: RENE BACA RIOS					
DIAGRAMA DE BLOQUES				ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
				TIPOS DE FALLAS					
M- 14	R67		35	M- 07	1. PIEL DE COCODRILO 2. EXUDACION 3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE 4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS 5. CORRUGACION 6. DEPRESION 7. GRIETA DE BORDE 8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA		9. DESNIVEL CARRIL/BERMA 10. GRIETAS LONG. Y TRASVER. 11. PARCHEO 12. PULIMIENTO DE AGREGADOS 13. HUECOS 14. CRUCE DE VIA FERREA 15. AHUELLAMIENTO 16. DESPLAZAMIENTOS 17. GRIETA PARABOLICA 18. HINCHAMIENTO 19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS		
	66	R31	34						
	65		33						
	64		32						
	63		30						
	62		29						
M- 13	R61	R26	28	M- 06					
	60		27						
	59		25						
	58		24						
M- 12	R56	R21	23	M- 05					
	55		22						
	54		20						
	53		19						
M- 11	R51	R16	18	M- 04					
	50		17						
	49								
	48								
	47								
	46								
M- 10	R46	R11	15	M- 03					
	45		14						
	44		13						
	43		12						
	42		10						
M- 9	R41	R6	9	M- 02					
	40		8						
	39		7						
	38		5						
	37		4						
M- 8	R36	R1	3	M- 01					
			2						
				SEVERIDAD DE FALLA					
				L: BAJO		M: MEDIO		H: ALTO	
				DENSIDAD DE FALLA					
				TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION	
				1	H:ALTO	5.5	2.40	41	
				2	M: MEDIO	5.3	2.31	8	
				3	H:ALTO	6.4	2.79	15	
				10	H:ALTO	8.4	3.66	19	
				11	M: MEDIO	3.2	1.40	11	
				12	H:ALTO	1.9	0.83	1	
				13	M: MEDIO	2	0.87	29	
				19	M: MEDIO	5.2	2.27	12	





• Tabla 32: Guía de observación – Unidad de Muestra N° 12

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>																										
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA		MUESTRA: #12																								
		TOTAL DE AREA: 229.8 M2																								
		FECHA: JUNIO 2021																								
		EVALUADOR: RENE BACA RIOS																								
DIAGRAMA DE BLOQUES		ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)																								
		<b>TIPOS DE FALLAS</b>																								
M- 14	R67	35	M- 07	<table border="1"> <tr> <td>1. PIEL DE COCODRILO</td> <td>9. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> </tr> <tr> <td>2. EXUDACION</td> <td>10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.</td> </tr> <tr> <td>3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td> <td>11. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td> <td>12. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>5. CORRUGACION</td> <td>13. HUECOS</td> </tr> <tr> <td>6. DEPRESION</td> <td>14. CRUCE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>7. GRIETA DE BORDE</td> <td>15. AHUELLAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA</td> <td>16. DESPLAZAMIENTOS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>17. GRIETA PARABOLICA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>18. HINCHAMIENTO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS</td> </tr> </table>	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS	5. CORRUGACION	13. HUECOS	6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA	7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO	8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS		17. GRIETA PARABOLICA		18. HINCHAMIENTO		19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS
	1. PIEL DE COCODRILO	9. DESNIVEL CARRIL/BERMA																								
	2. EXUDACION	10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.																								
	3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	11. PARCHEO																								
	4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS																								
5. CORRUGACION	13. HUECOS																									
6. DEPRESION	14. CRUCE DE VIA FERREA																									
7. GRIETA DE BORDE	15. AHUELLAMIENTO																									
8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	16. DESPLAZAMIENTOS																									
	17. GRIETA PARABOLICA																									
	18. HINCHAMIENTO																									
	19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS																									
66	R31	34																								
65		33																								
64		32																								
63		30																								
M- 13	R61	R26	M- 06																							
	62				29																					
	60				28																					
	59			27																						
	58			25																						
M- 12	R56	R21	M- 05																							
	55			24																						
	54			23																						
	53			22																						
	52			20																						
M- 11	R51	R16	M- 04																							
	50			19																						
	49			18																						
	48			17																						
	47			15																						
M- 10	R46	R11	M- 03																							
	45			14																						
	44			13																						
	43			12																						
	42			10																						
M- 9	R41	R6	M- 02																							
	40			9																						
	39			8																						
	38			7																						
	37			5																						
M- 8	R36	R1	M- 01																							
				4																						
				3																						
				2																						
				<b>SEVERIDAD DE FALLA</b>																						
		L: BAJO		M: MEDIO																						
				H: ALTO																						
				<b>DENSIDAD DE FALLA</b>																						
				TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION																		
				1	L: BAJO	3.2	1.40	11																		
				2	L: BAJO	2.1	0.92	1																		
				3	L: BAJO	1.3	0.57	1																		
				10	L: BAJO	5.5	2.40	2																		
				11	M: MEDIO	1.5	0.65	8																		
				12	M: MEDIO	2.5	1.09	1																		
				13	M: MEDIO	0.6	0.26	12																		
				19	M: MEDIO	0.8	0.35	8																		

• Tabla 33: Guía de observación Unidad de Muestra N° 13

 <b>EVALUACION DEL METODO DEL PCI PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>					
DIRECCION: AV. 5 DE ABRIL - PESQUEDA			MUESTRA: #13		
			TOTAL DE AREA: 229.8 M2		
			FECHA: JUNIO 2021		
			EVALUADOR: RENE BACA RIOS		
DIAGRAMA DE BLOQUES			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)		
M- 14	R67		35	M- 07	<b>TIPOS DE FALLAS</b> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. PIEL DE COCODRILO</p> <p>2. EXUDACION</p> <p>3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</p> <p>4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</p> <p>5. CORRUGACION</p> <p>6. DEPRESION</p> <p>7. GRIETA DE BORDE</p> <p>8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>9. DESNIVEL CARRIL/BERMA</p> <p>10. GRIETAS LONG. Y TRASVER.</p> <p>11. PARCHEO</p> <p>12. PULIMIENTO DE AGREGADOS</p> <p>13. HUECOS</p> <p>14. CRUCE DE VIA FERREA</p> <p>15. AHUELLAMIENTO</p> <p>16. DESPLAZAMIENTOS</p> <p>17. GRIETA PARABOLICA</p> <p>18. HINCHAMIENTO</p> <p>19. DESPLAZAMIENTOS DE AGREGADOS</p> </div> </div>
	66	R31	34		
	65		33		
	64		32		
	63				
	62				
M- 13	R61	R26		M- 06	
	60				
	59				
	58				
	57				
M- 12	R56	R21		M- 05	
	55				
	54				
	53				
	52				
M- 11	R51	R16		M- 04	
	50				
	49				
	48				
	47				
M- 10	R46	R11		M- 03	
	45				
	44				
	43				
	42				
M- 9	R41	R6		M- 02	
	40				
	39				
	38				
	37				
M- 8	R36	R1		M- 01	

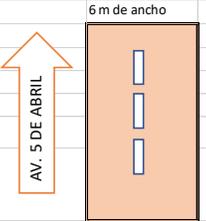
  

SEVERIDAD DE FALLA				
L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO		
DENSIDAD DE FALLA				
TIPO	SEVERIDAD	A.T.(m2)	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
1	M: MEDIO	6.5	2.83	31
2	M: MEDIO	5.5	2.40	9
3	M: MEDIO	5.8	2.53	7
10	M: MEDIO	4.9	2.14	8
11	M: MEDIO	3.3	1.44	11
12	M: MEDIO	4.5	1.96	1
13	M: MEDIO	2.3	1.00	30
19	M: MEDIO	4.6	2.01	10

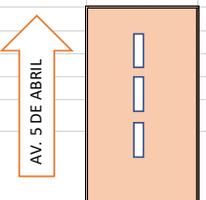


- Anexo 4.4: Instrumento lleno (Guía de Observación VIZIR)

- Tabla 35: Guía de observación VIZIR – Unidad de Muestra N° 01

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>													
ESQUEMA				TIPOS DE FALLAS								DATOS:	
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 02</p> <p>L: 100 m.</p>				DEGRADACION TIPO A				DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:	
				1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO				7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION				17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION	
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS							
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is		
M01	FF	3	61.3	10.2	2	3		3	5	0	5		
	PC	3	26.3	4.4	3								
	DHL	2	71.5	11.9			2						
	A	2	45.9	7.7			3						
	PL	2	22.5	3.8									
	E	3	15.3	2.6									
	S	1	12.4	2.1									
OBSERVACION:									CALIFICACION:			DEFICIENTE	

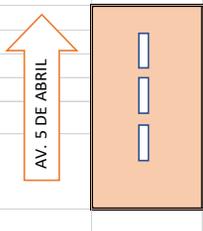
- Tabla 36: Guía de observación VIZIR – Unidad de Muetsra N° 02

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>													
ESQUEMA				TIPOS DE FALLAS								DATOS:	
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 01</p> <p>L: 100 m.</p>				DEGRADACION TIPO A				DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:	
				1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO				7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION				17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION	
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS							
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is		
M02	DHT	2	15.5	2.6		3	2	2	5	0	5		
	FF	3	6.3	1.1	3								
	DHL	2	6.5	1.1			2						
	BP	2	8.2	1.4			2						
	11	2	15.6	2.6									
	12	1	12.6	2.1									
	15	3	10.8	1.8									
OBSERVACION:									CALIFICACION:			REGULAR	

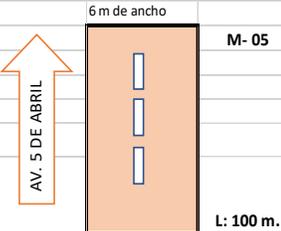
• Tabla 37: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 03

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>												
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS								DATOS:	
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 03</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A				DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:	
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO				7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEJUDACION 17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION				AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M03 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS	
FALLAS EXISTENTES					CALCULO IS							
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is	
M03	FF	2	63.2	10.5	3	4		3	5	0	6	
	PC	3	85.3	14.2	4							
	DHL	3	15.5	2.6			3					
	A	2	23.6	3.9			2					
	DHT	3	56.9	9.5			3					
	E	3	89.6	14.9								
	S	1	21.1	3.5								
OBSERVACION:					CALIFICACION:					DEFICIENTE		

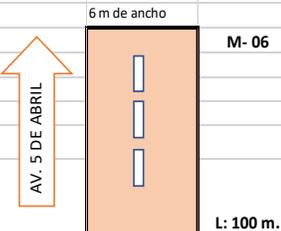
• Tabla 38: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 04

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>												
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS								DATOS:	
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 04</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A				DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:	
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO				7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEJUDACION 17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION				AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M04 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS	
FALLAS EXISTENTES					CALCULO IS							
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is	
M04	DHL	1	25.6	4.3		2	1	2	3	0	3	
	DHT	2	10.3	1.7			2					
	BP	1	8.9	1.5			1					
	PC	2	4.2	0.7								
	OP	2	1.6	0.3								
	PA	1	2.9	0.5								
	D	1	9.8	1.6								
OBSERVACION:					CALIFICACION:					REGULAR		

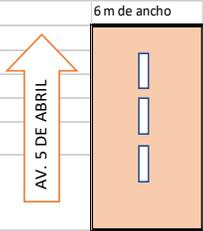
• Tabla 39: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 05

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS								DATOS:			
			DEGRADACION TIPO A				DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:			
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO				7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PUJAMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION				17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M05 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS	
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M05	PC	1	26.9	4.5	1	1		2	3	0	3			
	DHT	2	33.3	5.6			2							
	DHL	1	12.2	2.0			1							
	BP	2	9.7	1.6			2							
	AB	2	20.1	3.4										
	PA	2	14.7	2.5										
CALIFICACION:									REGULAR					
OBSERVACION:														

• Tabla 40: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 06

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS								DATOS:			
			DEGRADACION TIPO A				DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:			
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO				7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PUJAMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION				17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M06 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS	
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M06	PC	3	60.5	10.1	4	4		4	7	0	7			
	DHT	3	86.3	14.4			4							
	DHL	3	55.3	9.2			3							
	BP	2	63.9	10.7			3							
	A	2	78.5	13.1			3							
	PA	3	62.1	10.4										
CALIFICACION:									DEFICIENTE					
OBSERVACION:														

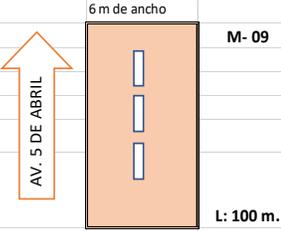
• Tabla 41: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 07

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M07	PC	2	77.2	12.9	4	4		4	7	0	7
	DHT	1	80.5	13.4			4				
	DHL	2	96.5	16.1			4				
	BP	3	102.2	17.0			3				
	A	3	40.3	6.7			2				
	PA	3	56.6	9.4							
CALIFICACION:									DEFICIENTE		
OBSERVACION:											

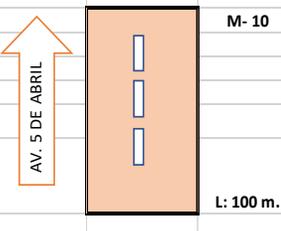
• Tabla 42: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 08

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M08	PC	3	88.9	14.8	4	4		4	7	0	7
	DHT	2	99.6	16.6			3				
	DHL	3	100	16.7			4				
	A	2	23.9	4.0			2				
	FF	3	58.4	9.7	3						
	PA	2	77.7	13.0							
CALIFICACION:									DEFICIENTE		
OBSERVACION:											

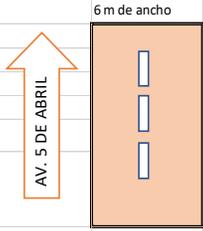
• Tabla 43: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 09

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA MUESTRA: M09 TOTAL DE AREA: 600 m <sup>2</sup> EVALUADOR: RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M09	PC	1	4.2	0.7	1	2	1	2	3	0	3			
	DHT	1	9.7	1.6			2							
	DHL	2	12.2	2.0			1							
	A	2	10.5	1.8										
	FF	2	11.5	1.9	2									
	PA	3	19.8	3.3										
CALIFICACION:									REGULAR					
OBSERVACION:														

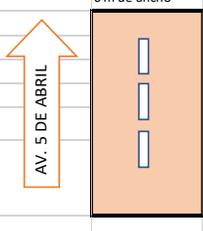
• Tabla 44: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 10

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA MUESTRA: M10 TOTAL DE AREA: 600 m <sup>2</sup> EVALUADOR: RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M10	PC	1	89.9	15.0	2	2	2	2	3	0	3			
	DHT	1	65.3	10.9			1							
	DHL	1	55.5	9.3			2							
	A	2	33.4	5.6										
	FF	2	26.6	4.4	2									
	PA	2	14.4	2.4										
CALIFICACION:									REGULAR					
OBSERVACION:														

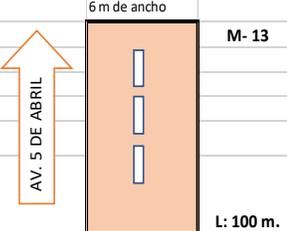
• Tabla 45: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 11

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 11</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M11	PC	2	166.6	27.8	2	3		2	3	0	4
	DHT	1	100.3	16.7			2				
	DHL	2	55.2	9.2			2				
	A	1	34.6	5.8			1				
	FF	2	96.5	16.1	3						
	PA	1	22.2	3.7							
OBSERVACION:						CALIFICACION:			REGULAR		

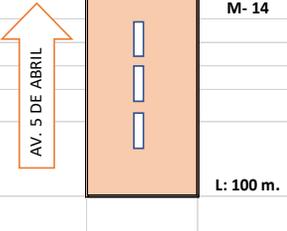
• Tabla 46: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 12

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 12</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M12	PC	1	1.5	0.3	1	1		0	2	0	2
							NO TIENE				
	FF	1	1.3	0.2	1						
	PA	2	25.9	4.3							
OBSERVACION:						CALIFICACION:			BUENO		

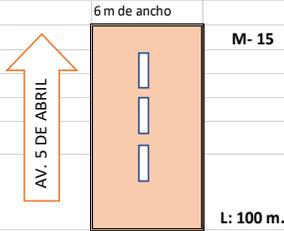
• Tabla 47: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 13

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>																					
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:												
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 13</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:												
			1. AHUELLAMIENTO	2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG.	3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS.	4. FISURAS LONG. POR FATIGA	5. PIEL DE COCODRILLO	6. BACHES O PARCHEO	7. GRIETA DE CONTRACION	8. GRIETAS PARABOLICAS	9. GRIETAS DE BORDE	10. ABULTAMIENTOS	11. DESPLAZAMIENTOS	12. OJOS DE PESCADO	13. PERDIDA DE LIGANTE	14. DESCASCARAMIENTO	15. PULIMIENTO DE AGREGADOS	16. DESEXUDACION	17. ALLORAMIENTO DE	18. ALLORAMIENTO DE AGUA	19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL
									AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA												
									MUESTRA:												
									M13												
									TOTAL DE AREA:												
									600 m <sup>2</sup>												
									EVALUADOR:												
									RENE BACA RIOS												
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS															
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is										
M13	FF	1	78.8	13.1	3		NO TIENE														
	PA	2	12.3	2.1		2		0	2	0	2										
OBSERVACION:						CALIFICACION:			BUENO												

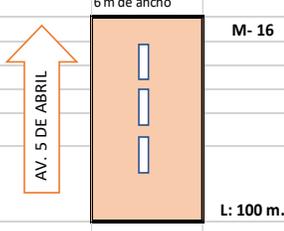
• Tabla 48: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 14

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>																					
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:												
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 14</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:												
			1. AHUELLAMIENTO	2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG.	3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS.	4. FISURAS LONG. POR FATIGA	5. PIEL DE COCODRILLO	6. BACHES O PARCHEO	7. GRIETA DE CONTRACION	8. GRIETAS PARABOLICAS	9. GRIETAS DE BORDE	10. ABULTAMIENTOS	11. DESPLAZAMIENTOS	12. OJOS DE PESCADO	13. PERDIDA DE LIGANTE	14. DESCASCARAMIENTO	15. PULIMIENTO DE AGREGADOS	16. DESEXUDACION	17. ALLORAMIENTO DE	18. ALLORAMIENTO DE AGUA	19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL
									AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA												
									MUESTRA:												
									M14												
									TOTAL DE AREA:												
									600 m <sup>2</sup>												
									EVALUADOR:												
									RENE BACA RIOS												
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS															
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is										
M14	PC	3	59.3	9.9	3																
	DHT	2	66.6	11.1		3	3														
	DHL	2	7.3	1.2			2														
	A	2	20.9	3.5		3	2	3	5	0	5										
	FF	2	31.4	5.2	2																
	PA	1	1.6	0.3																	
OBSERVACION:						CALIFICACION:			DEFICIENTE												

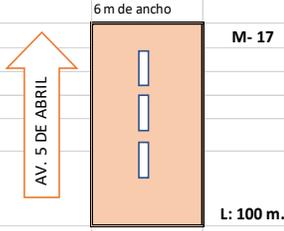
• Tabla 49: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 15

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M15 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M15	PC	1	5.9	1.0	1	1		1	3	0	3			
	DHT	1	6.3	1.1			1							
	DHL	1	12.3	2.1			1							
	A	1	22.2	3.7			1							
	FF	1	11.1	1.9	1									
	PA	1	10.3	1.7										
CALIFICACION:									REGULAR					
OBSERVACION:														

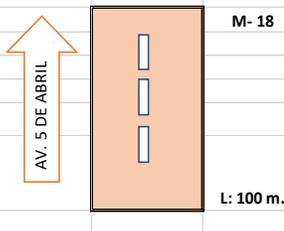
• Tabla 50: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 16

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M16 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M16	PC	2	68.9	11.5	2	2		2	3	0	3			
	DHT	1	20.3	3.4			1							
	DHL	2	20.5	3.4			2							
	A	1	15.4	2.6			1							
	FF	1	12.5	2.1	1									
	PA	1	3.5	0.6										
CALIFICACION:									REGULAR					
OBSERVACION:														

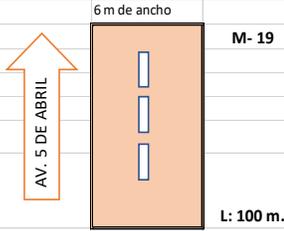
• Tabla 51: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 17

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M17	PC	2	13.3	2.2	2	2		2	3	0	3
	DHT	2	12.5	2.1			2				
	DHL	2	11.6	1.9			2				
	A	2	10.8	1.8			2				
	FF	2	45.3	7.6	2						
	PA	2	28.5	4.8							
OBSERVACION:						CALIFICACION:			REGULAR		

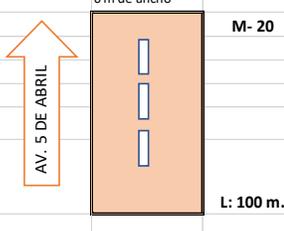
• Tabla 52: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 18

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M18	PC	2	102.2	17.0	3	3		2	4	0	4
	DHT	1	25.5	4.3			2				
	DHL	1	30	5.0			1				
	A	1	96.7	16.1			1				
	FF	1	106.9	17.8	2						
	PA	1	45.5	7.6							
OBSERVACION:						CALIFICACION:			REGULAR		

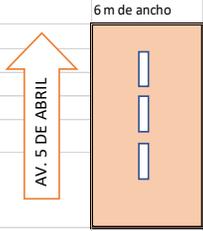
• Tabla 53: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 19

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M19 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M19	PC	3	9.6	1.6	3	3		3	5	0	5			
	DHT	2	10.1	1.7										
	DHL	3	15.5	2.6										
	A	2	25.5	4.3										
	FF	2	30	5.0	2									
	PA	2	35.5	5.9										
OBSERVACION:									CALIFICACION:			DEFICIENTE		

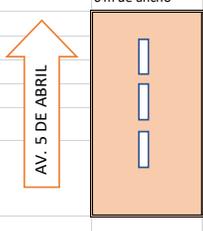
• Tabla 54: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 20

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M20 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M20	PC	3	33.8	5.6	3	3		4	7	0	7			
	DHT	3	60.5	10.1										
	DHL	3	30.5	5.1										
	A	3	65.9	11.0										
	FF	2	12.4	2.1	2									
	PA	2	12.3	2.1										
OBSERVACION:									CALIFICACION:			DEFICIENTE		

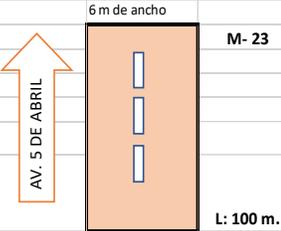
• Tabla 55: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 21

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 21</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M21	PC	2	12.7	2.1	2	2		3	5	0	5
	DHT	2	10.3	1.7			2				
	DHL	3	12.9	2.2			3				
	A	3	12.2	2.0			3				
	FF	2	6.3	1.1	2						
	PA	1	2.2	0.4							
OBSERVACION:						CALIFICACION:			DEFICIENTE		

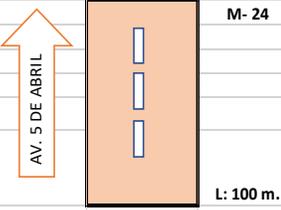
• Tabla 56: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 22

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 22</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M22	PC	3	9.6	1.6	3	3		3	5	0	5
	DHT	3	10.3	1.7			3				
	DHL	3	10.5	1.8			3				
	A	3	12.2	2.0			3				
	FF	3	9.9	1.7	3						
	PA	1	22.3	3.7							
OBSERVACION:						CALIFICACION:			DEFICIENTE		

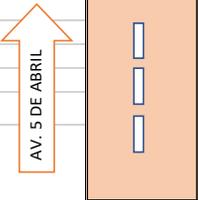
• Tabla 57: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 23

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M23	PC	3	6.5	1.1	3	3		2	4	0	4
	DHT	2	5.9	1.0			2				
	DHL	2	11.5	1.9			2				
	A	2	10.6	1.8			2				
	FF	2	8.5	1.4	2						
	PA	2	8.3	1.4							
CALIFICACION:									REGULAR		
OBSERVACION:											

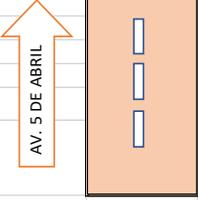
• Tabla 58: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 24

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>											
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:		
			DEGRADACION TIPO A			DEGRADACION TIPO B			DIRECCION:		
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO			7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION			17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS					
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is
M24	PC	2	20.3	3.4	2	2		2	3	0	3
	DHT	2	19.8	3.3			2				
	DHL	2	4.4	0.7			2				
	A	2	14.4	2.4			2				
	FF	2	6	1.0	2						
	PA	2	4.4	0.7							
CALIFICACION:									REGULAR		
OBSERVACION:											

• Tabla 59: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 25

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 25</p> <p>L: 100 m.</p>			DEGRADACION TIPO A		DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO		7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION				17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M25 <b>TOTAL DE AREA:</b> 600 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M25	PC	3	30.3	5.1	3	3		3	5	0	5			
	DHT	2	25.5	4.3										
	DHL	3	15.5	2.6										
	A	2	12.2	2.0										
	FF	3	10.6	1.8	3									
	PA	2	5.5	0.9										
CALIFICACION:									DEFICIENTE					
OBSERVACION:														

• Tabla 60: Guía de observación VIZIR – Unidad de Medida N° 26

 <b>EVALUACION DEL METODO VIZIR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE</b> <b>GUIA DE OBSERVACION N°1 PARA UNIDAD DE MUESTRA</b>														
ESQUEMA			TIPOS DE FALLAS						DATOS:					
 <p>6 m de ancho</p> <p>M- 26</p> <p>L: 64 m.</p>			DEGRADACION TIPO A		DEGRADACION TIPO B				DIRECCION:					
			1. AHUELLAMIENTO 2. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONG. 3. DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANS. 4. FISURAS LONG. POR FATIGA 5. PIEL DE COCODRILLO 6. BACHES O PARCHEO		7. GRIETA DE CONTRACION 8. GRIETAS PARABOLICAS 9. GRIETAS DE BORDE 10. ABULTAMIENTOS 11. DESPLAZAMIENTOS 12. OJOS DE PESCADO 13. PERDIDA DE LIGANTE 14. DESCASCARAMIENTO 15. PULIMIENTO DE AGREGADOS 16. DESEXUDACION				17. ALLORAMIENTO DE 18. ALLORAMIENTO DE AGUA 19. DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL 20. ESCALONAMIENTO 21. EROSION DE 22. SEGREGACION			AV. 5 DE ABRIL -PESQUEDA <b>MUESTRA:</b> M26 <b>TOTAL DE AREA:</b> 384 m <sup>2</sup> <b>EVALUADOR:</b> RENE BACA RIOS		
FALLAS EXISTENTES						CALCULO IS								
TRAMO	TIPO DE FALLA	GRAVEDAD	A.T	EXTENSION %	if	if TRAMO	Id	Id TRAMO	CALIF.	CORRECCION	Is			
M26	PC	2	15.6	4.1	2	2		1	3	0	3			
	DHT	1	12.2	3.2										
	DHL	1	5.9	1.5										
	A	1	14.9	3.9										
	FF	2	6.9	1.8	2									
	PA	2	8.5	2.2										
CALIFICACION:									REGULAR					
OBSERVACION:														

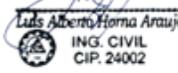
## Anexo 05. Cálculo del tamaño de la muestra

Tabla 12-Tamaño de muestra

<b>CALLES O AVENIDAS:</b>
AVENIDA 5 DE ABRIL (2564 m. aprox.)

## Anexo 06. Validez y confiabilidad de los instrumentos

*Matriz para evaluación de experto*

<b>MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS</b>				
<b>Título de la investigación:</b>	Evaluación del estado superficial del pavimento por metodologías PCI y VIZIR en la avenida 5 de abril, <u>Pesquada</u> , Trujillo, 2021.			
<b>Línea de investigación:</b>	Diseño de Infraestructura Vial			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	<u>Horna</u> Araujo Luis Alberto			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Evaluación Superficial del Pavimento flexible			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
<b>Sugerencias:</b>				
Firma del experto:				
 				

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 07. Fotos y documentos**

- Figura 23: Inicio de la Avenida 5 de abril del Sector Pesquedo de Trujillo



- Figura 24: Medición del ancho de calzada con wincha de lona



- Figura 25: Medición de falla grieta de borde



- Figura 26: Medición de falla huecos



- Figura 27: Medición de fallas



- Figura 28: Medición de fallas



- Figura 29: Situación actual de la Avenida 5 de abril del Sector Pesqueda de la ciudad de Trujillo







- Figura 28: Fallas

