



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Tecnologías visuales para evaluar la condición del pavimento
con métodos PCI-VIZIR, en la Av. San Juan, San Luis 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Clement Clement, Gent Enrique (ORCID:0000-0002-5864-6299)

Sapana Carlos , Josids Jose (ORCID:0000-0002-3901-2661)

ASESOR:

Mg. Andía Arias, Janet Yessica (ORCID: 0000-0002-6084-0672)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por todas sus bendiciones de cada día, y a mi esposa, hijo y hermanos que me apoyaron en todo momento a pesar de las dificultades de la vida.

Josids José Sapaná Carlos

A mi esposa Marina León, a mis 3 hijos Marghoriet, Thiago y Mahya y a Jesucristo por fortalecerme cada día con su gran corazón y amor que siempre nos ha dado fortaleza en todos los momentos.

Gent Enrique Clement Clement

Agradecimiento

A mi alma mater la Universidad César Vallejo por la oportunidad de estudiar en esta gran institución y a los asesores que han aportado con sus enseñanzas y experiencias, para culminar la presente tesis.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación	25
3.2. Variables y operacionalización.....	26
3.3. Población, muestreo, muestra, unidad de análisis	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimientos	30
3.6. Método de análisis de datos.....	31
3.7. Aspectos éticos	32
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN	59
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS	71

Índice de tablas

Tabla 1. Carpeta asfáltica en distrito San Luis	27
Tabla 2. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-1.....	34
Tabla 3. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-2.....	34
Tabla 4. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-3.....	35
Tabla 5. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-4.....	35
Tabla 6. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-5.....	36
Tabla 7. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-6.....	37
Tabla 8. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-7.....	37
Tabla 9. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-8.....	38
Tabla 10. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-9.....	38
Tabla 11. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-10.....	39
Tabla 12. Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-11.....	40
Tabla 13. Fallas identificadas por método VIZIR del tramo derecho de la vía	41
Tabla 14. Fallas identificadas por método VIZIR del tramo izquierda de la vía	42
Tabla 15. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-1	45
Tabla 16. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-2	45
Tabla 17. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-3	46
Tabla 18. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-4	46
Tabla 19. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-5	47
Tabla 20. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-6	47
Tabla 21. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-7	47
Tabla 22. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-8	48
Tabla 23. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-9	48
Tabla 24. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-10	49
Tabla 25. Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-11	49
Tabla 26. Fallas identificadas por VIZIR con Drone Mavic 2 pro en DER	52
Tabla 27. Fallas identificadas por VIZIR con Drone Mavic 2 pro en IZQ.....	53
Tabla 28. Índice PCI de las muestras de estudio	54
Tabla 29. Índice VIZIR de las muestras de estudio	56

Índice de figuras

Figura 1. Condición de la carpeta asfáltica en vías del distrito San Luis.....	10
Figura 2. Grietas y corrimiento apreciadas en pavimento de San Luis.	11
Figura 3. Estructura de un pavimento	19
Figura 4. Tipo de fallas y nivel de severidad	33
Figura 5. Tipo de fallas y nivel de severidad	43
Figura 6. Método PCI con el dron.....	44
Figura 7. Método VIZIR con el dron.	51
Figura 8. Clasificación de estado de fallas del PCI	55
Figura 9. Porcentaje de clasificación con y sin tecnología visuales	55
Figura 10. Clasificación de estado de fallas del VIZIR	56
Figura 11. Porcentaje de clasificación con y sin tecnología visuales	57

Resumen

La presente investigación planteó como objetivo general a determinar la condición del pavimento empleando los métodos PCI -VIZIR y las tecnologías visuales, en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022. En cuanto a su metodología, se consideró una investigación de tipo aplicada, nivel descriptivo, enfoque cuantitativo y con un diseño no experimental, como población se consideró a las carpetas asfálticas de los pavimentos existentes en el distrito de San Luis, como muestra de estudio se tomó toda la longitud de 19,800 metros cuadrados de la Av. San Juan, bajo un tipo de muestreo no probabilístico. Obtuvo como principales resultados, que en el cálculo de las fallas y sus niveles de severidad mediante el empleo de la metodología PCI sin tecnología visual, alcanzó el 100% de las fallas evaluadas que representa el 48.55 de su índice de durabilidad clasificado como Regular para PCI y 2.54 de índice de durabilidad clasificado como Regular para VIZIR. A diferencia, de los resultados obtenidos con tecnología visual Drone Mavic 2 pro, las fallas evaluadas que representa el 71.32%, su índice de durabilidad clasificado como Regular mediante la metodología PCI y con VIZIR con la consideración se, se logró obtener un valor de 2.20 de índice de durabilidad clasificado como Bueno para VIZIR. Finalmente, se concluyó que, el empleo de la tecnología visual facilita el trabajo, no se llega a obtener información con la exactitud necesaria para garantizar un buen resultado.

Palabras clave: pavimento, método PCI, método VIZIR, tecnología visual, drone.

Abstract

The present investigation raised as a general objective to determine the condition of the pavement used the PCI -VIZIR methods and visual technologies, in Av. San Juan of the San Luis district, 2022. Regarding its methodology, an applied type of investigation was thought, descriptive level, quantitative approach and with a non-experimental design, as a population, the asphalt folders of the existing pavements in the district of San Luis were considered, as a study sample the entire length of 19,800 square meters of Av. San Juan, under a type of non-probabilistic demonstration. Obtained as main results, that in the calculation of the failures and their severity levels through the use of the PCI methodology without visual technology, it reached 100% of the evaluated failures, which represents 48.55 of its durability index classified as Regular for PCI. and 2.54 durability index rated as Fair for VIZIR. Unlike the results obtained with visual technology Drone Mavic 2 pro, the evaluated faults that represent 71.32%, its durability index classified as Regular through the PCI methodology and with VIZIR with the consideration of it, it was possible to obtain a value of 2.20 of durability index classified as Good for VIZIR. Finally, it was concluded that the use of visual technology facilitates the work, information is not obtained with the accuracy necessary to guarantee a good result.

Keywords: pavement, PCI method, VIZIR method, visual technology, drone.

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de las redes viales de transporte urbano en el mundo ha evolucionado de manera significativa, debido al uso de tecnologías de diferente y variado tipo y modalidad, principalmente apoyados en las nuevas tecnologías de la información y comunicación, algunos de cuyos principios son la nube de datos, los videos y fotos transmitidas en línea, el escáner de datos e imágenes, las guías satelitales, el respaldo del “*google maps*” (Mapas de google) entre otros poderosos métodos de transmisión de imágenes en línea para diagnósticos de ingeniería (Rivera y Romero, 2019).

Según Cruz y Gutiérrez (2021), las vías se consideran como elementos que influyen directamente en el crecimiento de poblaciones, al permitir su desarrollo económico y social de manera significativa para un país.

En México, se considera que las propuestas o decisiones de conservación para obtener una vida adecuada de pavimentos en servicio dependen de gran parte de la condición estructural que esté presente durante su operación (Beltrán y Romo, 2014, p.15). Esto se traduce desde el punto de vista social, que existe una necesidad de mantener un seguimiento riguroso de evaluar la condición de pavimentos para así proponer y aplicar propuestas de posibles soluciones para su debido mantenimiento para la generación de impactos positivos

Los países más desarrollados han logrado implementar sofisticados procedimientos de seguimiento y mantenimiento de su pavimento a través del uso de los recursos digitales y tecnológicos modernos. En algunos casos han logrado equipar unidades de rastreo de la condición del pavimento a través de sofisticados equipos de video y fotos tipo escáneres que transitan por las vías a poca velocidad, en horas de bajo tránsito y van detectando las fallas apenas aparecen, para su corrección inmediata (Irigoyen y Simo, 2016).

En otras latitudes se vienen implementando alternativas de diagnóstico del pavimento y carpeta asfáltica según los casos particulares, con mayor o menor gravedad, para apreciar la estructura y la capa superficial de las mismas. Para ello se emplean el método **VIZIR**, el cual implica una revisión bajo la categoría A de la estructura más profunda de las pistas y bajo la categoría B la

parte superficial del pavimento; o el programa del Índice de Condición del Pavimento en sus siglas en inglés **PCI** para un diagnóstico de la carpeta asfáltica implementado desde el año 2002 (Vásquez, 2002), y éste se combina con el uso de unidades de instrumentos de vehículos aéreos no tripulados en sus siglas en inglés **UAV**, los cuales pueden transitar por el espacio aéreo a baja altura, tomando video y fotos para apreciar el estado de estas vías de uso urbano.

Asimismo, en Perú se han empleado métodos complementarios como el método de video y fotos a través de instrumento de vehículos aéreos no tripulados en sus siglas en inglés UAV para conocer el estado de determinadas infraestructuras dañadas por diferentes eventos como los que emplean las unidades militares para rastrear y verificar daños de desastres o los Ministerio de Agricultura, del Ambiente y de Energía y Minas para determinar situaciones de daño generadas por los problemas generados en las actividades del hombre, entre otros (MTC, 2021) .

La realidad problemática en la avenida San Juan del distrito San Luis, sé ve reflejada en el hecho de que , se ha observado y documentado el estado de la carpeta asfáltica, en el cual se observan hendiduras, huecos, reparaciones anteriores en estado deteriorado, combinación de distintas estructuras entre sus tramos, humedad, huecos, entre otros estados lamentables que afectan gravemente el desarrollo de las actividades de desplazamiento de los vecinos por esas vías en sus vehículos, los cuales se deterioran más rápidamente en dicha situación, llegando a poner en peligro sus vidas y las de los vecinos que se desplazan por sus calles

Algunas evidencias observadas son, por ejemplo, las siguientes:

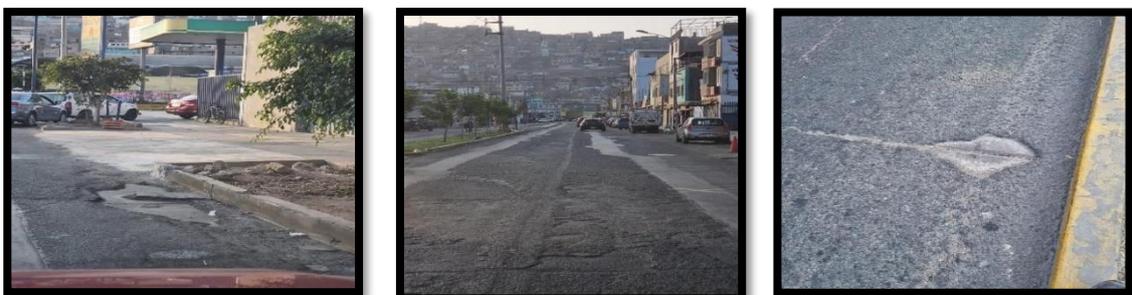


Figura 1. Tomas fotográficas de la condición de la carpeta asfáltica en vías del distrito San Luis.

Las vías se observan muy deterioradas a nivel de la carpeta asfáltica que reviste el pavimento rígido de las vías de tránsito del distrito San Luis, caracterizando el deterioro por el desgaste de dicha superficie por el uso, ambiente, humedad y falta de mantenimiento adecuado.



Figura 2. Grietas y corrimiento de carpeta asfáltica apreciadas en pavimento de San Luis.

Se ha contemplado la posibilidad de realizar un adecuado inventario de la situación del pavimento a través del uso de estos tres métodos de bajo costo y tecnologías al alcance de un estudiante universitario (PCI y VIZIR), para favorecer a la comunidad con una rápida intervención de la municipalidad y sus recursos de asfalto a través de la planta local de producción de asfaltos, facilitando la localización, dimensión tipo y características de cada falla en dichas vías urbanas, lo cual llevará a una rápida intervención correctiva.

En diversas calles del distrito San Luis se han observado casi todas las características de deterioro por el uso y deterioro medioambiental de las carpetas asfálticas con poco mantenimiento, lo cual permitirá proponer casi toda la gama de soluciones mediante el método del Índice de Condición del Pavimento para desarrollar sin contratiempos. Se viene evaluando la posibilidad de que el uso del instrumento de vehículos aéreos no tripulados en sus siglas en inglés UAV sean empleados para apoyar el diagnóstico de estas fallas, por las facilidades que permite su uso y el potencial de correcciones en un plazo más breve, lo cual va de la mano con el interés de la sociedad y municipalidad para evitar la incomodidad a los usuarios de estas vías.

Esta situación observada se puede expresar mediante el enunciado PG: ¿Cuál es la condición del pavimento empleando los métodos PCI -VIZIR y las tecnologías visuales, en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022? Los problemas específicos que se deben resolver son: PE1: ¿Cuál es el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR sin las tecnologías

visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022? y PE2: ¿Qué nivel de fallas superficiales del pavimento se obtendrán por los métodos PCI -VIZIR con las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022?

En cuanto a la **justificación teórica**, esta investigación al realizar una evaluación del índice de condición del pavimento mediante dos métodos diferentes como método PCI y VIZIR, tiene como fin determinar el método más eficiente u óptimo para identificar la condición más real del pavimento en la Av. San Juan del distrito san Luis. Esta información deberá ser validada como conocimiento por expertos en el rubro, quienes garantizarán la veracidad de esta.

Asimismo, una **justificación práctica** luego de comparar las metodologías de evaluación como el PCI -VIZIR, podemos ver cuál fue más eficaz empleando las tecnologías visuales, que se realizaría en el futuro; debido que los resultados obtenidos pueden ser considerados como documentos de respaldo, la cual fue la encargada de tomar decisiones en consulta con expertos especializados en este campo. Asimismo, la aplicación de tecnologías visuales brindará un beneficio significativo a la ingeniería, ya que, permite obtener situaciones reales más rápido para su respectivo análisis y evaluación.

Esta investigación presenta una **justificación metodológica** centrada en el empleo de tecnologías visuales como el Drone Mavic 2 pro que fue necesario para lograr los objetivos del estudio, siendo necesario así dicha herramienta para medir las variables que son objeto de estudio, mediante el método PCI-VIZIR en la Avenida San Juan, distrito de San Luis.

Los objetivos propuestos para resolver este problema son OG: Determinar la condición del pavimento empleando los métodos PCI -VIZIR y las tecnologías visuales, en la Av. San Juan del distrito San Luis,2022. Para ello se deberá alcanzar los siguientes objetivos específicos: OE1: Verificar el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR sin las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022; OE2: Analizar el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR con las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En referencia al estado del arte, se recopilaron los siguientes estudios como **antecedentes**:

A nivel de antecedentes, se han revisado estudios de investigaciones a nivel de posgrado en Trujillo, como Vargas (2020), quien trazó como **objetivo** calcular el índice de condición del pavimento en la Av. América Oeste en la ciudad de Trujillo, en su **metodología** es un estudio descriptivo, retrospectivo y no experimental mediante el empleo del método PCI, teniendo como muestra una longitud de 5.00km conformado por dos intersecciones de estudio de 2.5km cada una. Entre sus principales **resultados** se determinó que, la falla más repetitiva fue el pulimento de agregados en un 52.94%, así como grietas longitudinales y transversales con un porcentaje de 15.24%, agrietamiento de bloque representando el 10.33%, este pavimento flexible evaluado se apreció con un índice de conservación del pavimento de 76.60, considerándose en una categoría BUENO. Finalmente, el investigador **concluyó** que, se debe realizar un mantenimiento rutinario para corregir aquellas fallas más significativas como pulimento de agregados y grietas, aplicando riego de liga, en lo que consiste en la aplicación de lechada asfáltica o aplicación de un riego pulverizado también llamado fog seal.

En la ciudad de Cajamarca Leiva (2021) en su investigación de pregrado, determinó como **objetivo** comparar la metodología PCI para la evaluación de las condiciones del pavimento utilizada de forma convencional y con el uso de un Dron, la **metodología** se consideró un estudio no experimental y descriptiva, bajo un método deductivo. Obtuvo como **resultados** que la metodología PCI convencional, es muy utilizada y no requiere de tecnología tan avanzada, y esto afecta su tiempo de ejecución, la cantidad de personal requerido y la imposibilidad de almacenar o reproducir los resultados. Mientras que el dron sirve de apoyo para realizar una labor acorde con los tiempos actuales. Aportando elementos que si son bien aprovechados se podría potencializar su uso en la

Ingeniería Civil. Comparando los resultados obtenidos en la metodología PCI con y sin el uso de un dron, se tiene que, el uso de un dron requiere de menos personas y de igual forma requiere de menos tiempo para la entrega de resultado. Por otro, es menester destacar que, con el uso del dron se pudo inspeccionar las 13 unidades de muestra en menor tiempo. Finalmente, **concluyó** que se cumplió con el objetivo principal, luego de la revisión y análisis documental de las diversas investigaciones tendientes a comparar la metodología PCI con el uso de un dron y la aplicada de forma convencional para determinar la influencia del uso de un dron en la evaluación de las condiciones del pavimento.

Según Oblitas et al. (2022) en su artículo científico, consideraron como **objetivo** evaluar los métodos de inspección visual de la condición de pavimentos, con una **metodología** de tipo descriptiva y científica. Obtuvieron como **resultados** después de una búsqueda detallada, que los métodos de mayor importancia fueron IRI y PCI, con el fin de tomar las mejores decisiones en cuanto a las condiciones de pavimentos y así realizar las intervenciones necesarias para optimizar costos. Finalmente, se **concluyó** que es fundamental realizar la aplicación de métodos de evaluación de pavimentos cada año, al tener en cuenta que existen factores de daños que no pueden controlarse, como cargas de tránsito, cambios de temperatura, inadecuado drenaje pluvial, defectos constructivos o calidad mala de los materiales utilizados.

Asimismo, en la ciudad de Cajamarca, Chuquilín (2019) en su investigación de posgrado, determinó como **objetivo** el determinar la condición actual del pavimento flexible de la carretera Ciudad de Dios mediante la aplicación de la metodología PCI, la **metodología** se consideró un estudio no experimental y descriptiva, bajo un método deductivo en la etapa de muestreo, considerando como muestra de estudio a 32.50m, al tratarse de un ancho de calzada como máximo de 7.30m. Obtuvo como **resultados** principales en su sector 1, un índice PCI promedio de 49.34 ubicándose en una categoría "Regular", y en el sector 2 obtuvo un índice PCI promedio de 56.87 considerándose en una categoría "Bueno". Finalmente, **concluyó** que, al considerarse una vía en buenas condiciones solo requiere de un mantenimiento y una evaluación a los pavimentos de la carretera de estudio, debido que la última rehabilitación

realizada en la vía fue del 2012 y la evaluación presentada en el 2017, para evitar identificar deterioros tardíos y resulte más costoso su recuperación.

En el año 2020, Suclupe (2020) en su investigación a nivel de pregrado determino como **objetivo** principal aplicar los métodos UAV y VIZIR en la evaluación del estado superficial del pavimento flexible, en su **metodología** de método científico tipo aplicativo, no experimental. Se obtuvo como **resultados** que al comparar el método VIZIR con el método PCI, muestra que la confiabilidad del método PCI es del 95%, pero en cambio, el método VIZIR no alcanza significación estadística, ya que supera el $\pm 5\%$ de error en comparación con el método UAV, porque presenta malas condiciones para el mismo prospecto; En este sentido, se puede concluir que el método VIZIR se puede utilizar para evaluar el estado de los pavimentos, pero solo para pavimentos con bajo rendimiento, esto se debe a que solo evalúa algunos errores (Tipo A), lo que significa que la evaluación necesita hacerse con mucho cuidado y en detalle para determinar el estado real de la superficie de la carretera. Finalmente se **concluyó** que los defectos superficiales afectan de manera diferente a ambos métodos de estimación; Para el método UAV se toma como referencia 19 fallas del método PCI, de las cuales 19 están de acuerdo con la norma ASTM D6433-16 y trabaja con todas ellas para determinar el estado del pavimento; en el caso de la metodología VIZIR, el daño se divide en dos grupos, estructural (tipo A) y funcional (tipo B), sin embargo, al evaluarlo solo se tiene en cuenta el daño tipo A, esto crea incertidumbre en el resultado final, ya que la clase E1 daño B puede resultar en que el revestimiento que se está probando requiera alguna intervención para evitar el desgaste gradual del revestimiento,

En el año 2018, Zevallos (2018) en su investigación a nivel de posgrado determinó como **objetivo** principal el identificar y evaluar el estado situacional y consecuente falla superficial y/o deterioro mediante el método del PCI para pavimento flexible en algunas vías de Barranca, en su **metodología**, se consideró un tipo de investigación aplicada, no experimental bajo un método observacional y estadístico. Se obtuvo como principales **resultados** a un índice de PCI entre 47 y 49 en la Av. José Gálvez Barrenechea, clasificándose, así como una vía "Regular", la cual debe mantener un control de daños y establecer intervalos de tiempos para control de estas, considerando las fallas con mayor

nivel de severidad a los baches en mal estado, piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, agrietamientos longitudinales y transversales. Finalmente, se **concluyó** que, bajo las condiciones actuales de las calles de la ciudad de Barranca, se definen cronogramas de rehabilitación y estrategias de intervención al haber obtenido una condición “regular”.

Según Dávila, Huangal y Salazar (2017), en su investigación de posgrado, definieron como **objetivo** general a establecer el diagnóstico del pavimento rígido de la vía Canal de la Avenida Chiclayo, esta investigación tuvo una **metodología** de tipo aplicada y descriptiva, con un diseño transversal correlacional consideró como muestra al número de unidades inspeccionadas del pavimento. Obtuvieron como principales **resultados** a que, los tres primeros kilómetros evaluados se encontraron con un 47% del tipo de fallas establecidas, y los últimos tres kilómetros con un 37%, considerándose como falla de mayor incidencia a la falla de grieta longitudinal. Finalmente, **concluyeron** que, según la evaluación superficial, el índice de PCI clasificó como una vía “Mal Estado”, por lo que, se consideró necesario una rehabilitación mayor, lo que comprenda mejoramientos estructurales.

A nivel internacional, en la ciudad de Machala en Ecuador, Tene (2022), realizó su investigación que tuvo como **objetivo** general el elaborar una metodología para evaluación de vías rurales con la regularidad superficial de pavimentos asfálticos en la vía Santa Rosa del Cantón Santa Rosa. Esta investigación se consideró con una **metodología** de tipo exploratorio, estudio descriptivo con un enfoque mixto y un muestreo no probabilístico sistemático, considerando como muestra de estudio a las vías elegidas con una longitud de 7.643km. Obtuvo como **resultados** un índice PCI de 58, categorizándose así como una vía “Bueno”, identificándose fallas más representativas a lo largo de la vía con un índice de piel de cocodrilo con un 37% de grietas longitudinales y transversales con un 30%, agrietamiento en bloque con 15%, entre otras con menores porcentajes de incidencia. Finalmente, el investigador **concluyó** que, la aplicación de este método en vías debió ser realizada eventualmente, ya que, permiten la toma de decisiones oportunas para su mantenimiento o rehabilitación, para evitar daños más severos y costos más elevados de mantenimiento.

En la ciudad de Bogotá , Cárdenas, Holguín y Zabala (2019) en su investigación de pregrado, definieron como **objetivo** general realizar el diagnóstico del estado superficial del pavimento, aplicando la metodología francesa VIZIR y la metodología norteamericana PCI, para una posterior comparación en los resultados de cada una, utilizando el Drone DJI Phantom 4 Pro, como herramienta fundamental en esta investigación se tuvo una **metodología** de tipo aplicada y descriptiva, con un diseño correlacional. Obtuvieron como principales **resultados** la auscultación visual en el tramo de vía mediante la metodología VIZIR se tienen 3 estados de clasificación donde el de mayor porcentaje es bueno regular y con la metodología PCI se tienen 7 estados de clasificación donde el de mayor porcentaje es regular aplicando en Dron se tiene que los resultados varían de Bueno Regular a Bueno en la metodología VIZIR y con la metodología PCI obtiene los resultados de Bueno. Finalmente, **concluyeron** que con la metodología PCI son: parcheo con 14.32%, ahuellamiento con 6.78% y desprendimiento de agregados con 2.54% respecto al área del tramo, con un valor de PCI promedio de (52) lo que corresponde a una clasificación del pavimento REGULAR. Por otro lado, mediante la metodología VIZIR los daños representativos son: tipo A como parcheo con 14.32%, ahuellamiento con 6.78% y Piel de cocodrilo con 1.61%; Daños tipo B como desprendimiento de agregados con 0.57%, Abultamientos y hundimientos con 1.16% y exudación con 0.57% respecto al área total del tramo, con un valor de VIZIR promedio de (3) lo que corresponde a una clasificación del pavimento REGULAR. El uso del dron DJI Phantom 4 pro, en la auscultación visual del pavimento dentro del estudio, demostró la utilidad de la tecnología en un campo de la ingeniería civil.

Según Sholevar et al. (2022) en su artículo consideraron como **objetivo** principal el evaluar técnicas de aprendizaje automático para evaluación del estado del pavimento, se consideró una **metodología** de tipo descriptiva y diseño no experimental, considerando una población y muestra de estudio a pavimentos. Dentro de este análisis, se obtuvo como **resultados** que, las diferentes técnicas de vanguardia en evaluación de datos de la condición del pavimento que permita la clasificación de imágenes, detección de objetos y segmentación en la evaluación de deterioro. Por lo que, se **concluyó** que las

tendencias generales en la evaluación es el aplicar técnicas de aprendizaje automático para que facilite ello, a pesar de existir algunas limitaciones en la detección de la indicación de la gravedad y densidad de estas mismas fallas.

Marcomini et al. (2020), en su artículo, se consideró como **objetivo** general el evaluar diferentes métodos para determinar la condición del pavimento para priorizar las inversiones en recuperación de pavimentos, con una **metodología** de tipo descriptiva, enfoque cualitativo y diseño no experimental. En este estudio se obtuvo como **resultados** del estudio basado en dos tipos de evaluación objetivo y subjetiva, las cuales compararon entre sí coeficientes de correlación de Pearson, seguidamente de generar mapas en ArcGIS. De esta manera, se **concluyó** que el coeficiente fue de 0.95 valor cercano a 1, lo que representó que ambos métodos representaron una fuerte correlación entre los datos, sin embargo, el método PCI es aquel método subjetivo que puede evaluar superficialmente un pavimento de manera más rápida y sencilla.

Asimismo, en Bogotá, Ríos et al. (2020) presentaron un artículo científico, en la que trazaron como **objetivo** detección de fallas superficiales en pavimentos con métodos y tecnologías innovadoras, considerando una **metodología** de tipo descriptivo, cualitativo y bajo un diseño no experimental. Por lo que, se determinó como **resultados**, el estudio de la implementación de sistemas láser, cámaras de escaneo de área, de línea, cámara de video, sensores multispectrales, entre otros, lo que ofrecieron confiabilidad bajo condiciones delimitadas, considerando como tendencia las cámaras digitales, a pesar de no brindar información de profundidad. Finalmente, **concluyeron** que, del análisis de los diferentes métodos, utilizados en detección de fallas superficiales en pavimento que, para la adquisición de datos, la tecnología óptima y conveniente es el uso de un sistema multisensorial que complementa con imágenes digitales con mayor profundidad.

Casselgren y Bodín (2017), en su investigación consideraron como **objetivo** el estudio del problema de la aparición repentina de fallas de las redes viales o de transporte debido a cambios climáticos, accidentes u otros factores a través del método de evaluación que denominaron “sistema de información RC (RCIS)”, esta investigación se realizó bajo una **metodología** descriptiva, considerándose una investigación cualitativa, con diseño no experimental.

Asimismo, se obtuvo como **resultados**, que el sistema de información RCIS facilita un inventario rápido de problemas inmediatos a atender de manera urgente para evitar el daño mayor de las pistas. Este se basa en la revisión continua de pistas por medios de revisión continua para el reporte de rutina que facilite la inmediata intervención. Finalmente, se **concluyó** que este estudio aportó criterios para demostrar la necesidad y urgencia de métodos de valoración y corrección de fallas en la carpeta asfáltica producida cotidianamente por el medioambiente, la humedad y el uso intenso de las vías.

En cuanto a las **teorías relacionadas al tema**, Cárdenas et al. (2019) mencionan en la figura 3, que el pavimento se considera al conjunto de capas de concreto o asfalto junto con otros materiales con espesores diferentes o iguales que durante un periodo específico o determinado. Asimismo, se considera como aquel elemento de una vía que descansa sobre la subrasante de una zona o terreno específico.

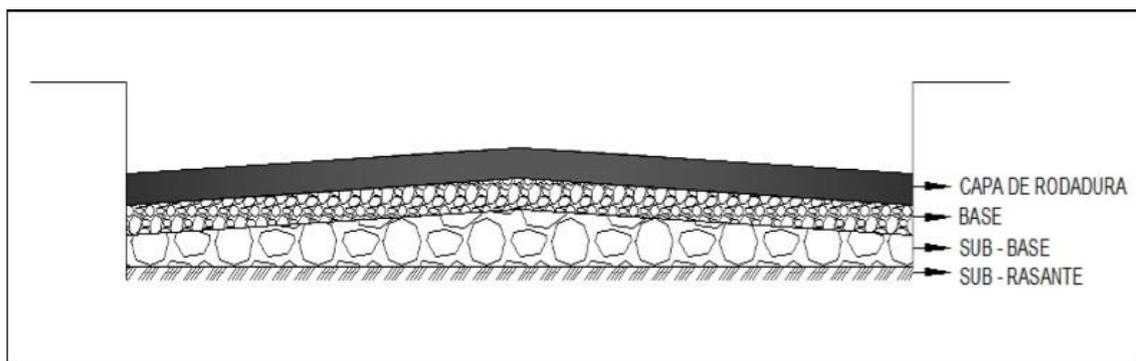


Figura 3. Estructura de un pavimento
Fuente: (Cárdenas et al.,2019).

El pavimento tiene como finalidad brindar adecuadas características que permita resistir el tránsito, así como la transmisión de las cargas a la subrasante, y ante la acción de agentes externos a esta estructura.

Los pavimentos pueden clasificarse en tres tipos: pavimentos rígidos, pavimentos flexibles y pavimentos articulados. El diseño de pistas flexibles estudiado por Ríos et al., (2020) sobre las teorías para calcular esfuerzos, deflexiones y deformaciones en pavimentos flexibles señala que las pistas son estructuras compuestas por una serie de capas superpuestas horizontalmente, cada una de ellas con funciones y características propias, que se definen según

los suelos en que se ejecutarán, el uso que le fue asignado y la intensidad de la rodadura a la que se hallará expuesta.

Otros de los fundamentos que determinan la necesidad de intervenir en el mantenimiento de las carpetas asfálticas con relativa frecuencia es la capacidad de observar un comportamiento plástico de los materiales, efecto generado por la propia estructura físicoquímica de los materiales, sino también por el efecto del ambiente y las fuerzas aplicadas durante su uso (Reyes, 2012).

Según Baque (2020), en el diseño estructural de pistas y pavimentos, se considera como parámetro fundamental a la viscosidad de los materiales, las cuales deben ser definidos adecuadamente en función de la temperatura, intensidad de uso y características ambientales en que se aplicarán los materiales para efectos de que la carpeta asfáltica presente el grado correcto de rigidez o elasticidad necesarios para su mayor durabilidad, lo cual determinará los periodos y frecuencias de su mantenimiento preventivo, correctivo y reparador.

El estudio de diversos métodos de evaluación tradicionales como el método VIZIR o PCI, que son los más conocidos, mediante la incorporación de tecnologías nuevas permite definir métodos más idóneos y óptimos a un bajo costo para la evaluación superficial de la condición de un pavimento flexible, al permitir identificar las fallas típicas de estos y tiempo de vida útil, logrando identificar el mantenimiento que requiere cada vía en el tiempo necesario, por lo que, se considera relevante la identificación del método sencillo, económico y seguro (Castro et al., 2021).

Por lo que, en la gestión de pavimentos es conveniente el empleo de tecnologías que se apoyen para la obtención de datos que permitan conllevar a una valoración más óptima o funcional, que junto a estos métodos visuales permita la categorización de un pavimento, estas tecnologías facilitan la detección de zonas con más reparaciones como zonas con más fallas, siendo más eficiente la toma de decisiones en la búsqueda de estrategias de mantenimiento con la finalidad de lograr ofrecer más seguridad en las vías, además de cómodas y económicas (Marcomini et al., 2020).

Asimismo, según Macea, Morales y Marquéz (2016), la aplicación de modernas tecnologías en métodos tradicionales empleados para la evaluación de pavimento ha logrado identificar fallas y niveles de gravedad de una forma rápida y eficaz, logrando reducir considerablemente los costos que implicaban el uso de diferentes materiales, permitiendo así una mejora en resultados y determinación en los tipos de mantenimiento que las vías deben recibir según sus condiciones.

Nex et al., (2022) y los de Sreenath et al., (2020) para quienes las nuevas tecnologías de uso de los equipos aéreos no tripulados aportan una ventaja considerable en la evaluación y planificación del mantenimiento de las pistas, desde la temprana aparición de las fallas, debido a que son métodos que permiten una revisión constante por medio de la grabación de video rutinario de pistas a nivel rasante y en horas apropiadas, que pueden facilitar brindar un adecuado tratamiento a las obras civiles en general.

Para la inspección o evaluación superficial de pavimentos, se considera como aquella actividad de manera preventiva o correctiva a través de la evaluación de su estado, el cual se mide por medio del “*Pavement Condition Index*” cuya traducción se entiende como “Índice de Condición del Pavimento”, conocido por sus siglas PCI, y propuesto por el Ing. Luis Ricardo Vásquez Varela (2002) en Colombia. En este contexto es que se propone la utilización de Instrumentos visuales para lograr un adecuado y completo diagnóstico de la carpeta asfáltica del distrito San Luis, aplicando en el método PCI, por medio de videos grabados desde una unidad de vuelo no tripulado (UAV), los cuales permitirían tomar videos de alta calidad a través de su vuelo rasante sobre estas pistas, ofreciendo un panorama en el que puede ser aplicado mediante el análisis de estos videos el método PCI. Huamán (2020)

El método PCI es un proceso determinado empleado para diagnosticar o evaluar los pavimentos a partir de medir su aspecto, características, condiciones, y la evidencia de anomalías superficiales. Por ello, este método se asocia a la

evaluación de la carpeta asfáltica. Hamsan et al., (2018) afirman que la trascendencia del método PCI el cual fue incorporado como método de diagnóstico para que luego se aplicase la metodología HDM-4 el cual es un modelo de planeamiento de gestión de evaluación y mantenimiento de redes de transporte públicos en ese estado.

Para Casselgren y Bodin (2018), la evaluación de las condiciones del pavimento es el proceso de establecer el nivel de desgaste que ha sufrido la capa de rodadura de las pistas, o también conocida como carpeta asfáltica, producto de su exposición al medioambiente, su uso, intensidad del tránsito, forma en que se ha restituido o recibido mantenimiento, y que determinará el grado de intervención de la ingeniería para ser restituido a su condición óptima.

El método PCI estudiado por Vásquez (2002) conocido como el “Pavement Condition Index (PCI), en castellano conocido como “Índice de Condición del Pavimento”, en Colombia, resulta un método apropiado para resanar la carpeta asfáltica, por requerir los elementos mínimos para su aplicación, basado principalmente en el ingeniero, el cual se funda en la inspección visual del pavimento, su inspección y evaluación a través de instrumentos sencillos como cinta métrica, regla, nivel y yeso para la demarcación de las fallas.

La evaluación del estado de la carpeta asfáltica es la calificación profesional de la severidad, profundidad, dimensiones de la falla y otras características que determinarán su calificación y su correspondiente intervención. Esta evaluación asigna un valor específico cuantitativo y preciso del grado en que se ha deteriorado la carpeta asfáltica, mediante el índice de PCI, para asignar la prioridad de implementar su corrección. Medina y Mueras (2021)

Lo métodos de evaluación de la carpeta asfáltica está sujeta a procedimientos técnicos y parámetros exigidos las normas vigentes (MTC, 2019), las cuales se resumen en técnicas a implementarse y fueron aprobados mediante la Resolución Directoral N° 17, del 2013 y que contiene en tres volúmenes, las indicaciones exigidas, entre las cuales se establece el procedimiento para la evaluación y diagnóstico de la carpeta asfálticas de las pistas en el Perú.

Las condiciones de la carpeta asfáltica vienen a constituir el informe final de la evaluación y sus características se relacionan con el grado de intervención que se debe hacer para resanar las mismas, por tanto, del estado de gravedad evaluado, urgencia de hacerlo, y disponibilidad de recursos para ejecutar una propuesta de recuperación del estado bueno, eficiente o correcto de las pistas, según la escala de medición que se haya adoptado (MTC, 2021).

Para la obtención de información específica de las condiciones de un pavimento, se considera necesario técnicas importantes como la observación o tecnologías visuales. De esta manera, se puede determinar que los instrumentos visuales, están basados en el uso de los UAV, que son naves de vuelo no tripulado de pequeña, mediana y gran escala para diferentes usos, cuya maniobrabilidad y conducción se realiza desde una base determinada o mediante una programación específica, la cual se asigna de manera informática y según la utilidad y funciones que vaya a desarrollar (Castro et al., 2021). La tecnología de uso de drones ha tenido importante aplicación en la ingeniería militar, para afrontar desastres y rescatar sobrevivientes sin poner en riesgo más vidas humanas.

La topografía por UAV, el cual permite llegar a lugares poco asequibles naturalmente, con facilidad, pero que demanda de gran pericia de los operadores y alta estabilidad de los equipos de vuelo empleados, así como de los dispositivos de video, fotografía y topografía (Cruz y Gutiérrez. 2018). El UAV tiene un uso y aplicación exploratoria, ya que no es posible a través de ese método completar el proceso de calificación de la falla de la carpeta asfáltica, ya que esta requiere del uso de implementos como cintas métricas, reglas y demarcación con yeso, equipos y tareas que no puede instrumentalizar apropiadamente el UAV, pero si puede informar la ubicación, características, visualización y determinación de las condiciones para proceder a su intervención PCI y resanado o corrección según se decida en la evaluación visual del problema.

Dentro de los **enfoques conceptuales**, se considera mencionar los siguientes términos.

Ahuellamiento: Es una depresión de la zona localizada sobre la trayectoria de las llantas de los vehículos (Lizcano y Quintana, 2015).

Depresión: Son aquellas áreas que presentan diferentes niveles debido a la formación de asentamiento de la subrasante o mala ejecución (Fustamante, 2020).

Desplazamiento: Es aquel corrimiento permanente y longitudinal de una específica área de superficie que fue producida por el tránsito.

Exudación: Esta es una patología que se visualiza en la superficie del pavimento, formando una superficie brillante por un bajo contenido de vacíos o exceso de asfalto en la mezcla.

Grieta de piel de cocodrilo: Se puede visualizar por grietas o bloques con más ángulos o lados agudos (Chávez, 2018).

Grieta de borde: Es aquella patología que se origina por debilitamiento de la base o subrasante por las condiciones climáticas (Baque, 2020).

Grieta de reflexión de junta: Esta patología es causada por movimiento de la losa superficial del pavimento que puede haber sido generado por la temperatura o la humedad.

Grieta parabólica: Son grietas en forma de medialuna creciente, generado mayormente por el freno de vehículos (Vásquez, 2002).

Hinchamiento: Es aquella falla o patología que se genera por un levantamiento de la superficie del pavimento hacia arriba con una onda gradual de 3.0 m aproximadamente.

Parcheo: Es aquella patología definida por un área de pavimento que ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparación.

Pulimento de agregados: Es aquella patología es una pérdida de resistencia al deslizamiento generada por repetición de cargas.

Puntuación PCI: Es una razón establecida por la cantidad de fallas observadas y valoradas en un área determinada, según las indicaciones del método "Índice de Condición del Pavimento" (Vásquez, 2002).

VIZIR: Es un método de medición de fallas del pavimento que consiste en establecer una distinción entre las fallas estructurales y funcionales,

clasificándolas por niveles de deterioros de pavimentos en grupos A y B (INVIAS, 2015).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

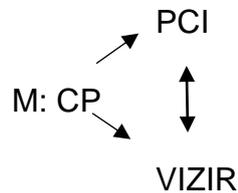
El tipo de investigación aplicada es aquella que, se basa en brindar una opción de solución a problemas en una sociedad mediante el aporte de conocimientos innovadores (Muñoz, 2018). De esta manera, esta investigación se considera de este tipo, ya que, mediante la aplicación de dos métodos de evaluación de la condición del pavimento mediante el empleo de tecnologías visuales, mediante su respectiva comparación permitió obtener el mejor método para la obtención de datos más reales y exactos. Asimismo, se considera de este tipo aplicada, ya que se basa y se sustenta de conocimientos o información existente.

El nivel de estudio fue descriptivo porque no se modifica la situación planteada, sino se expone las características y condiciones reales que pueden ser identificadas del objeto de estudio (Hernández et al., 2014), y transversal por tomar los datos en una sola etapa específica.

Se aplicó un enfoque cuantitativo por su formulación y resultados, apreciados a partir de valores exactos, mediciones precisas, debido a la forma en que se miden las dimensiones e indicadores de las variables en estudio (Hernández y Sampieri, 2018). En este caso, esta investigación aplica este enfoque cuantitativo, ya que, resulta ser la única forma de valorar el estado de conservación del pavimento, por proceder de una naturaleza exacta y precisa, como la mayoría de las variables, dimensiones e indicadores en rubro de la ingeniería civil.

3.1.2. Diseño de investigación

El presente estudio no experimental, comparativo, retrospectivo, aplicado, por el cual se sujetó al siguiente diseño:



En donde:

M : Muestra estudiada (19,800 metros cuadrados de la Av. San Juan según estadígrafo de cálculo de muestra aleatoria)

PCI : Índice PCI

VIZIR : Índice VIZIR

CP : Condición de pavimento

3.2. Variables y operacionalización

Variable X:

- La Condición del Pavimento

Definición conceptual: Es el estado objetivo, físico derivado de la medición, calificación y valoración de las fallas observadas y detectadas del pavimento mediante las técnicas de diagnóstico que determinan su estado de uso y transitabilidad, además del grado de urgencia para su mantenimiento o recuperación (MTC, 2013).

Definición operacional: La condición del pavimento es un factor o índice que representa una categoría específica de su condición. Para ello, fue necesario la identificación de fallas, nivel de severidad, entre otras características reales que pueden ser identificadas visualmente.

Variable Y:

- Los Métodos PCI-VIZIR y tecnologías visuales

Definición conceptual: Estos métodos permiten evaluar superficialmente a un pavimento, con el fin de obtener un factor que establece el grado de fallos presentados por un área determinada de pavimento, según cada una de las metodologías indicadas (Marcomini et al., 2020).

Definición operacional: Los métodos PCI, VIZIR y las tecnologías forman parte de un procedimiento para la recolección de datos y poder establecer una tabla de data observada del pavimento estudiado a través de videos y fotos tomadas por dron y estudiadas a través del uso de nuevas tecnologías.

3.3. Población, muestreo, muestra, unidad de análisis

3.3.1. Población.

En esta investigación se considera como población a las carpetas asfálticas de los pavimentos existentes en el distrito de San Luis, estas están conformadas por las calles, avenidas principales y pasajes que están especificadas a continuación con su respectiva longitud.

Tabla 1.

Carpeta asfáltica en distrito San Luis

Nombre	Descripción	Longitud (KM ²)
Av. Agustín de la Rosa Toro	Doble vía desde la Av. Canadá hasta La Av. Nicolás Arriola	0.018
Av. Del Aire	Doble vía desde la Av. Circunvalación hasta la Av. Aviación	0.022
Av. San Juan	Doble vía desde el Ovalo Nicolás Arriola hasta la Av. Agustín de la Rosa Toro	0.020
Av. San Luis	Doble vía desde la Av. Nicolás Arriola hasta la Av. Canadá	0.017
Av. Nicolás Arriola	Desde la Av. Nicolás Ayllón hasta la Av. Circunvalación doble vía	0.012
Av. Nicolás Arriola	Desde la Av. Circunvalación hasta el ovalo Nicolás Arriola en sentido de oeste a este solo una vía	0.024
Av. Aviación	Vía de sur a norte desde La Av. Canadá hasta el ovalo Nicolás Arriola solo una vía	0.014
Av. Canadá	Doble vía desde la Av. Agustín de la Rosa Toro hasta la Av. Circunvalación de sur o noreste	0.008
Av. Canadá	Vía desde la Av. Aviación hasta Av. Agustín de la Rosa Toro de noreste a sur	0.017
Calles secundarias	Contenidos en 9 bloque urbanos dentro de las principales avenidas	0.496

Pasajes interiores	Distribuidos en 12 zonas urbanas diferenciadas	0.160
Total, kilómetros cuadrados de pavimento		0.808

Fuente: *Elaboración propia*

- **Criterios de inclusión:** Se considera al tráfico ligero.
- **Criterios de exclusión:** Se considera al tránsito de vehículos de carga pesada. Y no se aprecia el daño visualmente de la carpeta asfáltica.

3.3.2. Muestra.

Hernández et al., (2014) afirma que la muestra se define como aquella o unidad subgrupo de objetivos con características similares. Por lo que, en esta investigación se considera como muestra una cantidad significativa de área de carpeta asfáltica del distrito San Luis que fue suficiente para el sustento de la misma investigación, la cual fue seleccionada por los criterios de inclusión y exclusión especificados anteriormente. De esta manera, se tomó toda la longitud de la Av. San Juan, la cual es una de las avenidas principales del distrito San Luis, que es una doble vía, e inicia desde el Ovalo Nicolás Arriola hasta la Av. Agustín de la Rosa Toro con una longitud de 19,800 metros cuadrados de pavimento con carpeta asfáltica sujeta a evaluación, lo cual excede ampliamente el mínimo muestral que asegura su representatividad significativa.

3.3.3. Muestreo.

El tipo de muestreo no probabilístico es aquel que, por conveniencia, el investigador eligió las muestras de estudio basándose a juicio propio. De esta manera, esta investigación consideró aplicar este tipo de muestreo, al haber elegido por los investigadores, tanto las vías y longitudes de estudio.

3.3.4. Unidad de análisis.

Se consideró a cada elemento o personas que presentan características similares que son seleccionadas de una población conformando así una muestra (Borja, 2012). En esta investigación se considera como unidad de análisis a la carpeta asfáltica en pavimentos flexibles de la Av. San Juan en el distrito de San Luis.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos.

Las técnicas de recolección de datos son aquellas herramientas que sirven para recopilar información de diversas fuentes con el fin de poder analizar, evaluar resultados para la adecuada toma de decisiones (Borja, 2012).

Observación directa: Esta se considera como una técnica de recolección de datos para el estudio de la realidad que puede ser visiblemente identificada por el investigador al estar en contacto personalmente con el hecho o fenómeno a investigar (Campos y Lule, 2012). Esta técnica se utilizará en esta investigación a partir del reconocimiento del lugar de estudio, identificando las características y condiciones de las carpetas asfálticas en vías elegidas de estudio.

Observación indirecta: Esta técnica es aquella que el investigador entra en conocimiento con la muestra de estudio observada mediante observaciones realizadas en campo, valiéndose de las tecnologías visuales con el fin de obtener grabaciones, fotografías, etc. (Campos y Lule, 2012). En esta investigación se considerará la observación indirecta, ya que, se buscará obtener la información mediante la tecnología visual elegida como en este caso, el Drone Mavic 2 pro.

Análisis documental: Esta técnica fue utilizada, ya que, se van a tener en consideración la revisión de otras investigaciones similares al tema elegido de estudio para así facilitar el trabajo considerado a realizar (Muñoz, 2018). El análisis documental es una técnica que se utilizará en esta tesis, ya que, permitirá recopilar investigaciones similares relacionadas a la aplicación de los métodos PCI y VIZIR, que puedan servir de guía indispensable para el desarrollo de la presente.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos son aquellos recursos del cual se valen los investigadores para la recopilación de información mediante su empleo mediante la aplicación de alguna técnica específica (Borja, 2012).

Ficha de observación: Está basada en una lista de indicadores para buscar afirmaciones o preguntas orientadas en el trabajo de observación señalando aspectos relevantes al poder ser recopilado mediante la observación (Campos y

Lule, 2012). Las fichas que fueron consideradas en esta investigación son las siguientes: Ficha de inspección PCI y ficha de inspección VIZIR.

Videograbadora o cámara fotográfica: Estos instrumentos resultan de importancia ya que, permitirá obtener evidencia de la información requerida para la aplicación de los métodos de evaluación superficial del pavimento, mediante cámaras de video que grabaron las condiciones del pavimento en los tramos seleccionados para su posterior corrección y los formatos de datos que describen las fallas detectadas. Su duración fue correspondiente a cada tramo grabado, y su resolución fue la máxima permitida por el equipo portable de los drones.

Validez

La validez tiene como fin verifica la fiabilidad de una investigación, realizándose mediante un juicio de expertos (Nieto, 2018). La validez de la presente investigación radica en que las fichas de observación están aprobadas por ingenieros habilitados y especialistas en el rubro, con el conocimiento y experiencia necesaria en el área de estudio, quienes brindarán la certeza y credulidad de los valores obtenidos al finalizar la investigación.

Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad de una investigación se considera como aquella capacidad de realizar un desempeño efectivo de una actividad requerida durante un tiempo determinado (Nieto, 2018). Esta propuesta de tesis presenta una confiabilidad basada a los instrumentos utilizados para recopilar información o datos válidos teniendo como confiabilidad a las fichas de registro que hayan sido validadas anteriormente por expertos.

3.5. Procedimientos

El procedimiento para el desarrollo del presente estudio descriptivo correlacional fue el siguiente:

FASE GABINETE

Paso 01. Se realizó la revisión del Plan de Ordenamiento Urbano para la selección del lugar de estudio y la evaluación de los planos existentes.

Paso 02. Se presentó el Formato de Solicitud de Registro de datos de RPAS y declaración jurada simple de responsabilidad solidaria.

Paso 03. Se realizó el llenado de Formato de Solicitud de Autorización para la Municipalidad Distrital de San Luis.

Paso 04. Se elaboró un análisis de riesgo para una operación de sistema de aeronave pilotada a distancias en zonas urbanas o en la vecindad de aeródromos a la dirección de aeronáutica civil.

Paso 05. Se realizará en toda la Avenida San Juan del distrito de San Luis con una longitud de 1500 ml.y sección de vía separados por berma de 6.80 ml.

FASE CAMPO

Paso 05. Se realizó la evaluación, diagnóstico y pruebas de tomas a vuelo rasante del Drone Mavic 2 pro para identificar su condición de operatividad.

Paso 06. Se comenzó con el trabajo de campo, en la cual consistió en grabar tramos de todas las vías para complementar con video, en el que se puedan valorar detalladamente las fallas y deterioros del pavimento.

Paso 07. Se procedió a identificar las fallas o patologías del pavimento mediante el método PCI y VIZIR, enumerando estas mismas y sus niveles de severidad respectiva.

FASE GABINETE

Paso 08. Se procedió a procesar la información obtenida en campo para el cálculo del índice de PCI.

Paso 09. Se procedió a procesar la información obtenida en campo para el cálculo del índice de VIZIR.

Paso 10. Se realizó la comparación de los índices y categorización de la condición del pavimento mediante el método PCI y VIZIR.

Paso 11. Se trasladó toda la información recolectada como resultados en tablas, gráficos y esquemas que sean diseñados para su análisis y cálculos propios en Microsoft Office Excel.

3.6. Método de análisis de datos

En la presente investigación se utiliza un método de análisis de datos mediante una estadística descriptiva, al basarse en la descripción de tendencias en datos existentes para así observar condiciones que conduzcan a nuevos

hechos (Nieto, 2018). Asimismo, se considera de este tipo de método de análisis de datos descriptivo y no inferencial, debido que no habrá constatación de hipótesis al no contar con esta misma, siendo necesario el empleo de las herramientas estadísticas como promedio y media aritmética para la obtención final del índice de PCI e índice VIZIR.

3.7. Aspectos éticos

Se estableció a la hora de recolectar datos, que las personas involucradas en la investigación pueden retirarse en cualquier momento, indicando los motivos; no hay tal participación no hay desventajas ni sesgos. Los investigadores se comprometieron a realizar los proyectos que involucren el estudio a la sociedad sin tener intención de dañar el profesionalismo de terceros, con el formulario de consentimiento deja claro que no puede transferir datos o muestras a otros proyectos o a otros investigadores sin el permiso de los sujetos involucrados o del comité de ética de Universidad César Vallejo. Asimismo, se considera a los permisos que fueron solicitados a la Municipalidad Distrital de San Luis, con el fin de realizar el trabajo de campo con la autorización respectiva. Una vez finalizado el estudio, el investigador es responsable de proporcionar los resultados del estudio de investigación para participantes y organizaciones que se han asociado al investigador.

Según el Artículo 9. de la política anti-plagio, se manifiesta que los investigadores deberán citar de manera adecuada las fuentes de consulta cuidando los estándares de publicación internacional o como exija la universidad, en este caso, se aplicó el estilo ISO 690, considerando un índice de plagio máximo del 25%.

IV. RESULTADOS

4.1. Nivel de fallas superficiales del pavimento sin tecnologías visuales

4.1.1. Nivel de fallas superficiales por método PCI Convencional.

Dentro de la evaluación visual de fallas superficiales del pavimento flexible de la Av. San Juan de San Luis que se realizó con Drone Mavic 2 pro, se puede determinar que, se evidenciaron a lo largo del pavimento de estudio, diversas fallas superficiales bajo el método tradicional con medidas realizadas en campo y procesamiento de datos por el método Pavement Condition Index (PCI), resultados que son mencionadas en las siguientes tablas.

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2
			m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

Figura 4. Tipo de fallas y nivel de severidad

En la muestra U-1 de la tabla 2 conformada por la progresiva 0+000 a la progresiva 0+045 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m², en las cuales se logró identificar fallas superficiales y áreas afectadas tanto en tramo derecho como izquierdo.

Tabla 2.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-1

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U1- Tramo Derecho			
10	Grieta longitudinal y transversal	M	48.50 m
13	Huecos	M	3.00 unid.
1	Piel de cocodrilo	M	13.80 m ²
U1- Tramo Izquierdo			
13	Huecos	M	4.00 und.
10	Grieta longitudinal y transversal	L	43.50 m
19	Desprendimiento de agregados/ meteorización	L	7.68 m ²
5	Corrugación	M	12.80 m ²

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-2 de la tabla 3 conformada por la progresiva 0+135 a la progresiva 0+180 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 3.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-2

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U2- Tramo Derecho			
10	Grieta longitudinal y transversal	M	3.00 m
13	Huecos	M	9.00 unid.
11	Parqueo	M	22.30 m ²
U2- Tramo Izquierdo			
13	Huecos	M	12.00 und.

1	Piel de cocodrilo	M	51.20 m2
11	Parqueo	M	2.51 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	L	4.00 m

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-3 de la tabla 4 conformada por la progresiva 0+270 a la progresiva 0+315 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 4.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-3

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U3- Tramo Derecho			
1	Piel de cocodrilo	H	108.90 m2
8	Grieta de reflexión de junta	M	8.80 m2
13	Huecos	H	4.00 und
U3- Tramo Izquierdo			
1	Piel de cocodrilo	M	7.35 m2
7	Grieta de borde	H	5.63 m2
3	Agrietamiento en bloque	M	4.12 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	M	3.30 m

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-4 de la tabla 5 conformada por la progresiva 0+405 a la progresiva 0+450 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 5.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-4

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U4- Tramo Derecho			
3	Agrietamiento en bloque	L	6.42 m2

13	Huecos	H	3.00 und.
19	Desprendimiento de agregados/ meteorización	H	8.10 m2
1	Piel de cocodrilo	H	11.49 m2
U4- Tramo Izquierdo			
13	Huecos	M	4.00 und
11	Parcheo	H	24.75 m2
7	Grieta de borde	H	1.65 m2
1	Piel de cocodrilo	M	3.64 m2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-5 de la tabla 6 conformada por la progresiva 0+540 a la progresiva 0+585 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 6.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-5

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U5- Tramo Derecho			
11	Parcheo	L	24.75 m2
1	Piel de cocodrilo	M	4.44 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	H	7.56 m
U5- Tramo Izquierdo			
11	Parcheo	L	24.75 m2
3	Agrietamiento en bloque	M	18.62 m2
13	Huecos	M	4.00 unid

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-6 de la tabla 7 conformada por la progresiva 0+675 a la progresiva 0+720 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 7.*Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-6*

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U6- Tramo Derecho			
11	Parcheo	L	13.60 m2
1	Piel de cocodrilo	L	23.80 m2
1	Piel de cocodrilo	M	43.21 m2
U6- Tramo Izquierdo			
11	Parcheo	L	24.75 m2
5	Corrugación	M	36.40 m2
1	Piel de cocodrilo	H	33.60 m2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-7 de la tabla 8 conformada por la progresiva 0+810 a la progresiva 0+855 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 8.*Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-7*

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U7- Tramo Derecho			
11	Parcheo	M	36.00 m2
6	Depresión	M	1.48 m2
17	Grietas parabólicas	M	8.32 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	L	3.00 m2
1	Piel de cocodrilo	L	12.30 m2
U7- Tramo Izquierdo			
13	Huecos	L	4.00 unid
6	Depresión	M	1.08 m2
5	Corrugación	L	73.50 m2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-8 de la tabla 9 conformada por la progresiva 0+945 a la progresiva 0+855 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 9.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-8

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U8- Tramo Derecho			
12	Pulimiento de agregados	L	39.00 m ²
10	Grietas longitudinales y transversales	M	74.55 m ²
12	Grietas parabólicas	L	142.80 m ²
U8- Tramo Izquierdo			
12	Pulimiento de agregados	M	144.14 m ²
11	Parqueo	L	36.00 m ²
7	Grieta de borde	L	7.80 m ²
13	Huecos	H	3.00 m ²

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-9 de la tabla 10 conformada por la progresiva 1+080 a la progresiva 1+125 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 10.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-9

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U9- Tramo Derecho			
3	Agrietamiento en bloque	M	47.60 m ²
11	Parqueo	L	24.75 m ²
13	Huecos	L	6.00 unid
7	Grieta de borde	M	3.90 m ²
U9- Tramo Izquierdo			

11	Parqueo	M	33.75 m2
5	Corrugación	H	10.50 m2
7	Grieta de borde	M	12.00 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	M	8.00 m

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-10 de la tabla 11 conformada por la progresiva 1+215 a la progresiva 1+160 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 11.

Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-10

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U10- Tramo Derecho			
11	Parqueo	L	10.25 m2
11	Parqueo	M	24.75 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	M	45.00 m2
U10- Tramo Izquierdo			
11	Parqueo	M	24.75 m2
1	Piel de cocodrilo	M	56.10 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	H	17.00 m2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-10 de la tabla 12 conformada por la progresiva 1+350 a la progresiva 1+395 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 12.*Fallas identificadas por método convencional PCI de la U-11*

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U11- Tramo Derecho			
11	Parqueo	M	24.75 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	L	65.00 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	M	3.60 m2
U11- Tramo Izquierdo			
11	Parqueo	M	24.75 m2
10	Grieta longitudinal y transversal	H	45.00 m2
7	Grieta de borde	L	36.00 m2

*Fuente: Elaboración propia, 2022.***4.1.2. Nivel de fallas superficiales por método VIZIR**

Asimismo, mediante el método VIZIR, a pesar de ser uno de los métodos menos utilizados, se consideró la aplicación de este método con fines comparativos. De esta manera se logró identificar las siguientes fallas visuales sin el uso de alguna tecnología visual, como se muestra en las siguientes tablas 13 y 14, en tramo derecho e izquierdo a lo largo de la vía desde la progresiva 0+000 a la progresiva 1+500.

Tabla 13.

Fallas identificadas por método convencional VIZIR del tramo derecho de la vía

PR			Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m) Tramo Derecho	Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo GR
TRAMO	DE	HASTA			FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	Gravedad	
			Long (m)	Long (m)	Long (m)									
Tramo 01	0+000	0+100	100	6.80	10.41	10.41	3.00							3
Tramo 02	0+100	0+200	100	6.80	5.52	5.52	2.00							3
Tramo 03	0+200	0+300	100	6.80										1
Tramo 04	0+300	0+400	100	6.80							12.99	12.99	2.00	3
Tramo 05	0+400	0+500	100	6.80				5.14	5.14	3.00				3
Tramo 06	0+500	0+600	100	6.80							21.53	21.53	2.00	3
Tramo 07	0+600	0+700	100	6.80							2.00	2.00	1.00	3
Tramo 08	0+700	0+800	100	6.80							0.80	0.80	1.00	3
Tramo 09	0+800	0+900	100	6.80	12.16	12.16	2.00							3
Tramo 10	0+900	1+000	100	6.80	2.00	2.00	2.00							3
Tramo 11	1+000	1+100	100	6.80	3.74	3.74	2.00							3
Tramo 12	1+100	1+200	100	6.80	3.10	3.10	2.00							3
Tramo 13	1+200	1+300	100	6.80							25.95	25.95	3.00	3
Tramo 14	1+300	1+400	100	6.80							4.30	4.30	2.00	3
Tramo 15	1+400	1+500	100	6.80							26.70	26.70	3.00	3

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 14.*Fallas identificadas por método convencional VIZIR del tramo izquierda de la vía*

PR			Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m) Tramo Derecho	Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G _R
TRAMO	DE	HASTA			FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	Gravedad	
					Long (m)			Long (m)			Long (m)			
Tramo 01	0+000	0+100	100	6.80										1
Tramo 02	0+100	0+200	100	6.80						0.92	5.52	2.00		3
Tramo 03	0+200	0+300	100	6.80						2.30	2.30	2.00		1
Tramo 04	0+300	0+400	100	6.80				2.30	2.30	2.00				3
Tramo 05	0+400	0+500	100	6.80				3.57	3.57	2.00				3
Tramo 06	0+500	0+600	100	6.80	4.30	4.30	2.00							3
Tramo 07	0+600	0+700	100	6.80										1
Tramo 08	0+700	0+800	100	6.80				5.91	5.91	1.00				3
Tramo 09	0+800	0+900	100	6.80	6.35	6.35	2.00							3
Tramo 10	0+900	1+000	100	6.80	11.97	11.97	2.00							3
Tramo 11	1+000	1+100	100	6.80	13.98	13.98	2.00				13.98	13.98	2.00	3
Tramo 12	1+100	1+200	100	6.80										1
Tramo 13	1+200	1+300	100	6.80							24.76	24.76	3.00	3
Tramo 14	1+300	1+400	100	6.80	29.84	29.84	2.00							1
Tramo 15	1+400	1+500	100	6.80										1

Fuente: Elaboración propia, 2022.

4.2. Nivel de fallas superficiales del pavimento con tecnologías visuales

4.2.1. Nivel de fallas superficiales por método PCI con Drone.

Dentro de la evaluación visual de fallas superficiales del pavimento flexible de la Av. San Juan de San Luis que se realizó con Drone Mavic 2 pro, podemos determinar que, se evidenciaron a lo largo del pavimento de estudio, diversas fallas superficiales bajo el método tradicional con medidas realizadas en campo y procesamiento de datos por el método Pavement Condition Índice (PCI), resultados que son mencionadas en las siguientes tablas.

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2
			m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

Figura 5. Tipo de fallas y nivel de severidad



Figura 6. Método PCI con el dron.

En la muestra U-1 de la tabla 15 conformada por la progresiva 0+000 a la progresiva 0+045 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m², en las cuales se logró identificar fallas superficiales y áreas afectadas tanto en tramo derecho como izquierdo.

Tabla 15.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-1

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U1- Tramo Derecho			
1	Piel de cocodrilo	M	5.75 m ²
U1- Tramo Izquierdo			
0			

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-2 de la tabla 16 conformada por la progresiva 0+135 a la progresiva 0+180 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 16.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-2

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U2- Tramo Derecho			
5	Corrugacion	M	8.74 m ²
1	Piel de cocodrilo	L	25.87 m ²
13	Huecos	M	2 und
U2- Tramo Izquierdo			
3	Agrietamiento en bloque	M	12.8 m ²
1	Piel de cocodrilo	M	51.20 m ²
11	Parcheo	M	0.76 m ²
10	Grieta longitudinal y transversal	L	4.00 m

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-3 de la tabla 17 conformada por la progresiva 0+270 a la progresiva 0+315 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 17.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-3

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U3- Tramo Derecho			
1	Piel de cocodrilo	M	7.54 m ²
U3- Tramo Izquierdo			
1	Piel de cocodrilo	M	5.86 m ²
3	Agrietamiento en bloque	H	8.74 m ²
10	Grieta longitudinal y transversal	M	6.13 m

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-4 de la tabla 18 conformada por la progresiva 0+405 a la progresiva 0+450 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 18.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-4

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U4- Tramo Derecho			
7	Grieta de borde	L	8.15 m
U4- Tramo Izquierdo			
1	Piel de cocodrilo	M	43.75 m ²
10	Grieta longitudinal y transversal	H	3.04 m
10	Grieta longitudinal y transversal	M	6.13 m

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-5 de la tabla 19 conformada por la progresiva 0+540 a la progresiva 0+585 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de

estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 19.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-5

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U5- Tramo Derecho			
1	Piel de cocodrilo	H	8.5 m ²
U5- Tramo Izquierdo			
10	Grieta longitudinal y transversal	H	36.78 m

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-6 de la tabla 20 conformada por la progresiva 0+675 a la progresiva 0+720 con una vía de 6.80 m de ancho, se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas superficiales con sus respectivos niveles de severidad.

Tabla 20.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-6

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U6- Tramo Derecho			
1	Piel de cocodrilo	H	70.56 m ²
U6- Tramo Izquierdo			
1	Piel de cocodrilo	H	85.01 m ²

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-7 de la tabla 21 conformada por la progresiva 0+810 a la progresiva 0+855 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 21.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-7

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U7- Tramo Derecho			

0			
U7- Tramo Izquierdo			
3	Agrietamiento en bloque	H	50.54 m2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-8 de la tabla 22 conformada por la progresiva 0+945 a la progresiva 0+855 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 22.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-8

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U8- Tramo Derecho			
19	Desprendimiento de agregados/ meteorización	H	43.08 m2
13	Huecos	H	3 und
U8- Tramo Izquierdo			
12	Pulimento de agregados	M	14.58 m2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-9 de la tabla 23 conformada por la progresiva 1+080 a la progresiva 1+125 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m2, en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 23.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-9

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U9- Tramo Derecho			
3	Agrietamiento en bloque	M	40.38 m2
U9- Tramo Izquierdo			
19	Desprendimiento de agregados/ meteorización	M	16.09 m2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-10 de la tabla 24 conformada por la progresiva 1+215 a la progresiva 1+160 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 24.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-10

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U10- Tramo Derecho			
0			
U10- Tramo Izquierdo			
0			

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la muestra U-11 de la tabla 25 conformada por la progresiva 1+350 a la progresiva 1+395 con una vía de 6.80 m de ancho se determinó un área de estudio de 306 m², en los tramos derecho e izquierdo, logró determinar las siguientes fallas y niveles de severidad.

Tabla 25.

Fallas identificadas por PCI con Drone Mavic 2 pro de la U-11

N°	Tipo de falla	Nivel de severidad	Cantidad
U11- Tramo Derecho			
0			
U11- Tramo Izquierdo			
0			

Fuente: Elaboración propia, 2022.

4.2.2. Nivel de fallas superficiales VIZIR con Drone

Asimismo, mediante el método VIZIR, a pesar de ser uno de los métodos menos utilizados, se consideró la aplicación de este método con fines comparativos. De esta manera, se logró identificar las siguientes fallas visuales con el empleo una tecnología visual Drone Mavic 2 pro, como se muestra en las siguientes tablas 26 y 27, en tramo derecho a lo largo de la vía desde la progresiva 0+000 a la progresiva 1+500, evidenciando así tres tipos de fallas como figuras longitudinales por fatiga, bacheos y parcheos, y fisuras de piel de cocodrilo, identificándose niveles de gravedad de 1 y 3.



Figura 7. Método VIZIR con el dron.

Tabla 26.*Fallas identificadas por VIZIR con Drone Mavic 2 pro en tramo derecho*

TRAMO	Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo GR
	FLF Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FPC Long (m)	Deterioro %	Gravedad	B Long (m)	Deterioro %	Gravedad	
Tramo 01										1
Tramo 02	7.45	7.45	2.00							3
Tramo 03							17.54	17.54	2.00	1
Tramo 04							5.81	5.81	2.00	3
Tramo 05							36.05	36.05	3.00	3
Tramo 06	2.70	2.70	2.00							3
Tramo 07							2.70	2.00	1.00	3
Tramo 08							1.08	1.08	1.00	3
Tramo 09	16.42	16.42	2.00							3
Tramo 10							35.03	35.03	3.00	3
Tramo 11	14.05	14.05	3.00							3
Tramo 12				5.14	5.14	3.00				3
Tramo 13										3
Tramo 14	5.05	5.05	2.00							3
Tramo 15	4.19	4.19	2.00							3
Tramo 16							29.07	29.07	2.00	3

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Asimismo, en el tramo izquierdo a lo largo de la vía desde la progresiva 0+000 a la progresiva 1+500, se logró identificar fallas con el Drone Mavic 2 pro para su análisis bajo la metodología VIZIR, como se detalla en la siguiente tabla 16, identificando así fallas como fisuras longitudinales por fatiga, fisuras piel de cocodrilo, bacheos, parcheos, y con niveles de severidad 1, 2 y 3.

Tabla 27.

Fallas identificadas por VIZIR con Drone Mavic 2 pro en tramo izquierdo

TRAMO	Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheo			Nivel de Gravedad Representativo GR
	FLF Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FPC Long (m)	Deterioro %	Gravedad	B Long (m)	Deterioro %	Gravedad	
Tramo 01										3
Tramo 02							1.24	5.52	2.00	3
Tramo 03							3.11	3.11	2.00	1
Tramo 04				3.11	3.11	2.00				2
Tramo 05				4.81	4.81	2.00				2
Tramo 06	5.81	5.81	1.00							3
Tramo 07										1
Tramo 08				7.98	7.98	5.00				3
Tramo 09	8.57	8.57	5.00							3
Tramo 10	16.16	16.16	5.00							3
Tramo 11	3.20	3.20	2.00				18.88	18.88	2.00	3
Tramo 12										1
Tramo 13							33.43	33.43	3.00	3
Tramo 14	40.29	40.29	2.00							1
Tramo 15										

Fuente: Elaboración propia, 2022.

4.3. Cálculo de índice de condición del pavimento

4.3.2. Condición del pavimento por método PCI sin y con tecnologías visuales

A continuación, se puede visualizar la siguiente tabla 28 que brinda los índices PCI que obtuvieron de las muestras de estudio, las cuales permitieron determinar la condición actual de un pavimento. Para ello, fue necesario especificar los índices obtenidos en cada tramo, tanto izquierdo como derecho, con y sin la tecnología visual como el Drone Mavic 2 pro, toda la información de las 11 unidades de estudio, el índice de PCI menor obtenido fue de 22 clasificándose en una condición “Muy malo”, y como mayor índice PCI de 100, clasificándose como “Excelente”.

Tabla 28.
Índice PCI de las muestras de estudio

Descripción	<i>Sin tecnología visual</i>		<i>Con tecnología visual</i>	
	<i>L.D.</i>	<i>L.I.</i>	<i>L.D.</i>	<i>L.I.</i>
U-01	35- Malo	52- Regular	64- Bueno	100- Excelente
U-02	60- Bueno	38- Malo	52- Regular	44- Regular
U-03	24- Muy malo	62- Bueno	69- Bueno	73- Muy bueno
U-04	44- Regular	36- Malo	98- Excelente	46- Regular
U-05	82- Muy bueno	55- Regular	61- Bueno	62- Bueno
U-06	41- Regular	22- Muy malo	28- Malo	22- Muy malo
U-07	59- Bueno	72- Muy bueno	100- Excelente	62- Bueno
U-08	76- Muy bueno	44- Regular	30- Malo	100- Excelente
U-9	36- Malo	48- Regular	80- Muy bueno	78- Muy bueno
U-10	49- Regular	18- Muy malo	100- Excelente	100- Excelente
U-11	67- Bueno	50- Regular	100- Excelente	100- Excelente
Promedio parcial	52.09- Regular	45- Regular	71.09- Muy bueno	71.55- Muy bueno
Promedio total	48.55- Regular		71.32- Muy bueno	

Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

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

Figura 7. Clasificación de estado de fallas del PCI

Fuente: Norma ASTM D6433-03

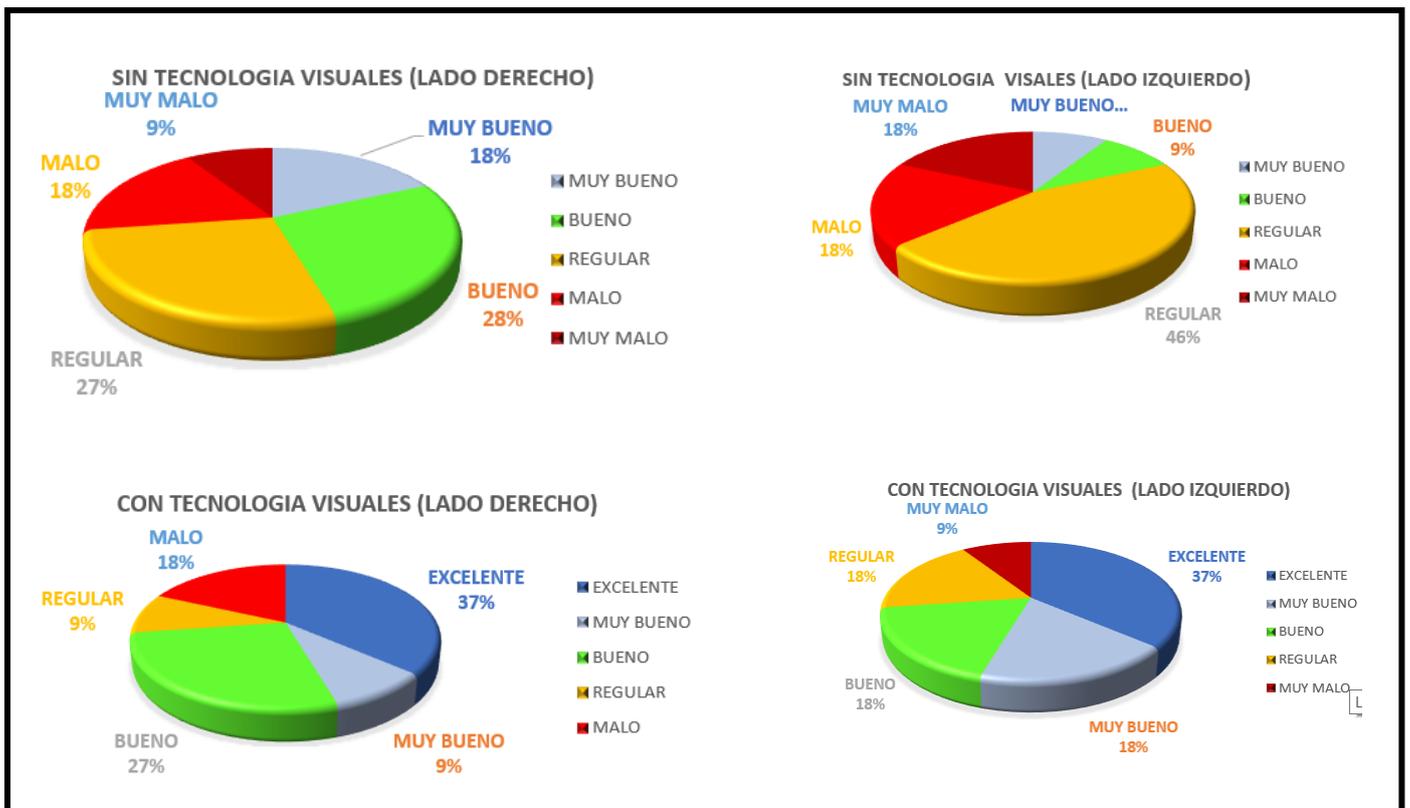


Figura 8. Porcentaje de rango de clasificación del pavimento con y sin tecnología visuales



4.3.3. Condición del pavimento por método VIZIR sin y con tecnologías visuales

A continuación, se muestra la tabla 29 que brinda los índices VIZIR obtenidos de las muestras de estudio basándose en la obtención de resultados mediante el método convencional y mediante el empleo de tecnología visual. De esta manera, se logra identificar que, con el empleo de la tecnología visual, no se cuenta con una buena exactitud, debido a la altura de 85 m. aproximadamente que este Drone Mavic 2 pro llega a identificar las patologías.

RANGO CLASIFICACIÓN	
0 - 2	Bueno
3 - 4	Regular
5 - 7	Deficiente

Figura 9. Clasificación de estado de fallas del VIZIR

Fuente: Laboratoire Central des Ponts et Chaussées de France (LCPC)

Tabla 29.
Índice VIZIR de las muestras de estudio

Descripción	Sin tecnología visual		Con tecnología visual	
	L.D.	L.I.	L.D.	L.I.
Tramo 01	1- Bueno			
Tramo 02	1- Bueno	1- Bueno	1- Bueno	1- Bueno
Tramo 03	1- Bueno	1- Bueno	1- Bueno	1- Bueno
Tramo 04	4- Regular	4- Regular	4- Deficiente	3- Regular
Tramo 05	2- Regular	2- Regular	3- Regular	2- Regular
Tramo 06	4- Regular	4- Regular	3- Regular	4- Regular
Tramo 07	1- Bueno	1- Bueno	1- Bueno	
Tramo 08	1- Bueno	3- Regular	1- Bueno	2- Bueno
Tramo 09	3- Regular	3- Regular	3- Regular	4- Deficiente
Tramo 10	3- Regular	3- Regular	3- Regular	4- Deficiente
Tramo 11	3- Regular	3- Regular	3- Deficiente	3- Regular
Tramo 12	3- Regular	3- Regular	3- Deficiente	3- Regular
Tramo 13	5- Deficiente	5- Deficiente		5- Deficiente
Tramo 14	3- Regular	3- Regular	3- Regular	3- Regular

Tramo 15	5- Deficiente		2- Bueno	
Promedio parcial	2.67- Bueno	2.40- Bueno	2.06- Bueno	2.33- Bueno
Promedio total	2.54- Regular		2.20- Bueno	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

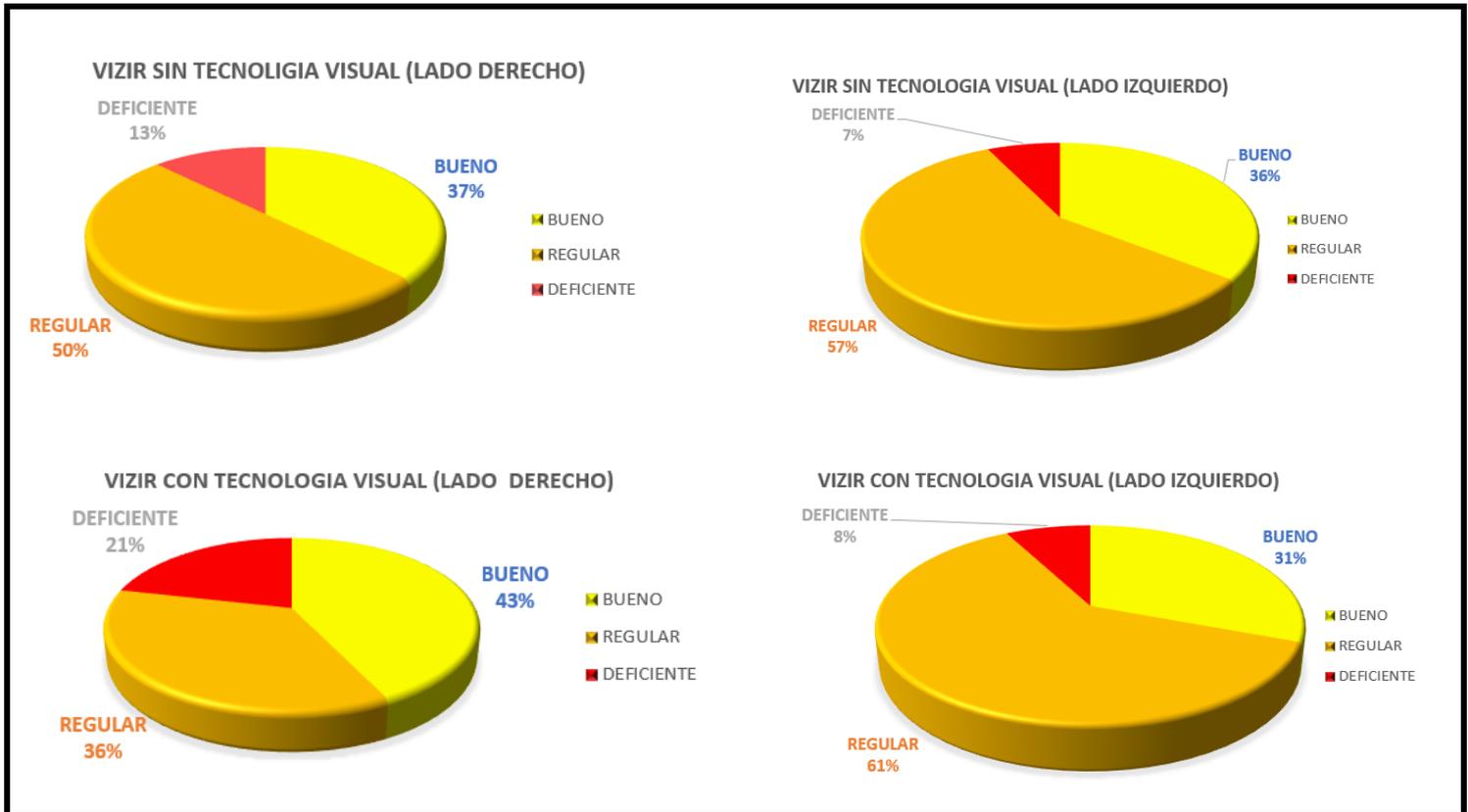


Figura 10. Porcentaje de rango de clasificación del pavimento con y sin tecnología visuales



Teniendo como resultado al objetivo específico 1 Con los métodos tradicional de PCI –VIZIR sin tecnologías visuales es de un 100% de las fallas evaluadas que representa el 48.50 de su índice de durabilidad clasificado como Regular para PCI Y 2.52 de su índice de durabilidad clasificado como Regular para VIZIR.

Teniendo como resultado al objetivo específico 2 que la piel de cocodrilo fue del 5,77% a 85 m. de altura con dron, los bacheos y parcheo fueron de un 36.89% a 85 m. de altura con dron y paras grietas longitudinales y trasversales de un 57.34% con el dron a 85 m de altura, donde se determinaron al 100% de las fallas evaluadas con índice durabilidad de 71.32 de calificación Muy Buena para el PCI y de 2.20 de clasificación buena para el VIZIR.

V. DISCUSIÓN

Se planteó como primer objetivo específico verificar el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR sin las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis.

De acuerdo con **Vargas (2020)** en su tesis magistral, evaluó la condición del pavimento en la Av. América Oeste en Trujillo, verificando que con el método PCI obtuvo un resultado del 78.43% de lo evaluado, obteniendo un índice de durabilidad del pavimento de 76.60 clasificado como Bueno. En relación con la presente investigación se alcanzó el 100% de las fallas evaluadas que representa el 48.5 de su índice de durabilidad clasificado como Regular para PCI y 2.54 de índice de durabilidad clasificado como Regular para VIZIR. Estos resultados no guardan relación con lo que sostiene **Vargas (2020)** en la clasificación del pavimento solo con el método PCI obteniendo como resultado Regular, **Vargas (2020)** no contempla el método VIZIR por lo que no se puede discutir.

Según **Chuquilín (2019)** al determinar la condición actual del pavimento flexible de la carretera Ciudad de Dios mediante la aplicación de la metodología PCI, en sus resultados principales en su sector 1, el índice PCI promedio de 49.34 ubicándose en una categoría "Regular", y en el sector 2 obtuvo un índice PCI promedio de 56.87 considerándose en una categoría "Bueno", estos resultados guardan relación con nuestra investigación. **Chuquilín (2019)** no contempla el método VIZIR por lo que no se puede discutir.

Por su parte **Oblitas et al. (2022)** en su artículo científico evaluó los métodos IRI Y PCI de inspección visual de la condición de pavimentos, los resultados que brindan es usar la metodología PCI para la evaluación superficial con la finalidad de controlar la calidad de la superficie del pavimento. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene **Oblitas et al. (2022)** pero no contempla el método Vizir por lo que no se puede discutir.

Como segundo objetivo específico analizar el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR con las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis.

La presente investigación determinó el 100% de las fallas evaluadas con el Dron teniendo como resultado un índice de durabilidad de 71.32 de calificación muy buena para el PCI y de 2.2 de clasificación Buena para el VIZIR, Los resultados no guardan relación con lo que sostienen **Suclupe (2020)** el expresa, “que al evaluar mediante la metodología VIZIR arrojó un rango 1 a 2 de índice de durabilidad clasificado como Bueno, lo cual discrepa con la metodología UAV, puesto este arrojó un estado de rango 3 a 4 Pobre para la misma avenida; debido a que el método VIZIR no alcanza significación estadística, ya que supera el $\pm 5\%$ de error en comparación con el método UAV” ,ello difiere con este estudio encontrándose que aplicando el método VIZIR y el Dron Mavic pro obtienen clasificación buena ,al no encontrarse diferencia de error en comparación de ambos. **Suclupe (2020)** no contempla el método PCI por lo que no se puede discutir.

De acuerdo con **Ríos et al. (2020)** en su artículo científico, determino la implementación de sistemas láser, cámaras de escaneo de área, de línea, cámara de video, sensores multiespectrales, entre otros, lo que ofrecieron confiabilidad bajo condiciones delimitadas, considerando como tendencia las cámaras digitales, a pesar de no brindar información de profundidad. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla. **Ríos et al. (2020)** no contempla el método PCI -VIZIR por lo que no se puede discutir.

En el Objetivo general fue determinar la condición del pavimento empleando los métodos PCI -VIZIR y las tecnologías visuales, en la Av. San Juan del distrito San Luis.

En los resultados de la investigación se puede apreciar que al utilizar el DRON se determinaron al 100% de las fallas evaluadas con índice durabilidad de 71.32 de calificación buena para el PCI y de 2.2 de clasificación Buena para el VIZIR y en métodos tradicional de PCI –VIZIR sin uso de dron es de un 100% de las fallas evaluadas que representa el 48.50 de su índice de durabilidad clasificado como Regular para PCI y 2.54 de su índice de durabilidad clasificado como Regular para VIZIR , no coincide con las investigaciones de **Cárdenas, Holguín y Zabala (2019)** que al comparar los resultados utilizando un Dron con el método VIZIR con clasificación 3 de su índice de durabilidad como Regular y PCI con clasificación 52 de su índice de durabilidad como Regular .

Por su parte **Leiva (2020)** al comparar la metodología PCI de forma convencional y con el uso de un Dron, obtuvo como resultados que la metodología PCI convencional da como clasificación de pavimento Regular y con el uso de un Dron da como clasificación del pavimento Bueno, que concuerda con los trabajos de la presente investigación. **Leiva (2020)**, aunque este último no lo compara con la metodología VIZIR por lo que no se puede discutir.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene **Zevallos (2020)** al identificar y evaluar el estado situacional y consecuente falla superficial y/o deterioro mediante el método del PCI para pavimento flexible en algunas vías, dando como principal resultado a un índice de durabilidad del PCI entre 47 y 49 clasificándose, así como una vía “Regular”. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla. **Zevallos (2020)** aunque este último no lo compara con la metodología VIZIR y con un DRON por lo que no se puede discutir.

Por su parte **Dávila, Huangal y Salazar (2017)**, como principales resultados encontraron un 47% del tipo de fallas establecidas y un 37%, considerándose como falla de mayor incidencia a la falla de grieta longitudinal según la evaluación superficial, el índice de PCI clasificó como una vía “Mal Estado”. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene **Dávila, Huangal y**

Salazar (2017). Así mismo los autores no contempla el método VIZIR por lo que no se puede discutir.

Por su parte **Tene (2022)** obtuvo un índice PCI de 58, categorizándose, así como una vía “Buena”, identificándose fallas más representativas a lo largo de la vía como piel de cocodrilo con un 37% de grietas longitudinales y transversales con un 30%, agrietamiento en bloque con 15%, entre otras con menores porcentajes de incidencia. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene **Tene (2022)**.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene **Sholevar et al. (2022)** en que consideraron que las diferentes técnicas de vanguardia en evaluación de datos de la condición del pavimento que permita la clasificación de imágenes, detección de objetos y segmentación en la evaluación de deterioro. Por lo que en la evaluación es el aplicar técnicas de aprendizaje automático para que facilite ello, a pesar de existir algunas limitaciones en la detección de la indicación de la gravedad y densidad de estas mismas fallas.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determino que las dos metodologías aplicadas en la Av. San Juan tienen diferentes grados de clasificación el método PCI - VIZIR, de manera tradicional nos brindan los datos más precisos y confiables; en general como resultado el mismo estado del pavimento, con una clasificación REGULAR. Sin embargo, con el uso de las tecnologías visuales no tripuladas como el dron MAVIC 2 PRO en la exploración visual del pavimento estudiado aplicando las metodologías PCI-VIZIR no se llega a obtener la información necesaria completa para garantizar un buen resultado.
2. Con las metodologías PCI-VIZIR de manera convencional se verificó que las fallas superficiales evaluadas in-situ en el tramo de 1500 m observadas todas las fallas en Av. San Juan dan el 48.55 y 2.54 de su índice de durabilidad respectivamente, clasificando así al pavimento en su totalidad en una condición "Regular".
3. Con la aplicación de tecnologías visuales el dron MAVIC 2 PRO con tecnología CMOS 20 mega pixeles y es capaz de grabar videos a 5.4K/30 fps. aplicando las metodologías PCI-VIZIR se estableció que las fallas superficiales evaluadas en el tramo derecho e izquierdo de la avenida San Juan desde una altura de 85 m. son piel de cocodrilo fue del 5,77%, los bacheos y parcheo fueron de un 36.89% y paras grietas longitudinales y trasversales de un 57.34%, con índice durabilidad de 71.32 de calificación Muy Buena para el PCI y de 2.20 de clasificación buena para el VIZIR. Sin embargo, con el dron utilizado puede verificar algunas fallas específicas.

VII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar los métodos convencionales PCI-VIZIR ya que tiene mayor precisión y confiabilidad, considerar otras tecnologías visuales para la evaluación superficial de pavimentos con el fin de ampliar, experimentar y validar resultados diversos con estas herramientas innovadoras, las cuales si facilitan el trabajo en tiempo y requerimiento de personal posiblemente podríamos ver resultado confiable de todas las fallas.
2. Para el método PCI-VIZIR de manera convencional, las fallas superficiales evaluadas recolectando datos ensitu permiten determinar con mayor precisión y confiabilidad el estado en el que se encuentra el pavimento especialmente en las vías de alto tráfico dando un mayor control e identificación total de las fallas en el pavimento.
3. Ampliar el enfoque de la variable de implementación de tecnologías visuales, brindando iniciativa de emplear el uso de vehículos aéreos no tripulados para el levantamiento de información en un tiempo reducido sin el inconveniente de interrupción del tráfico, para así poder realizar la comparación de diagnósticos obtenido por los métodos PCI-VIZIR. La validación y detección de algunas fallas genera incertidumbre en su identificación donde serían más confiables en la recolección de datos utilizando otros instrumentos no tripulados.

REFERENCIAS

ANDRADE, Alexis, CASTILLO, Gabriela y CHACATER, Cristian. Efectos de la variabilidad de los datos iniciales en el índice de condición del pavimento y predicción de su deterioro. *Revista Digital Novasinerгия*, 4 (1), 2021.

BAQUE, Byron. Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 2020.

BARRANTES, Roy. Desarrollo de herramientas de gestión con base en la determinación de índices para la Red Vial Nacional de Costa Rica. *Ingeniería* 20, (1 y 2): 143-154. 2010.

Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/download/7270/6947/>

BELTRÁN, Gloria y ROMO, Miguel. Evaluación de pavimentos y decisiones de conservación con base en sistemas de inferencia difusos. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 15 (2): 391-402, 2014.

CÁRDENAS, Diana, HOLGUIN, Omar y ZABALA, Shirley. Auscultación visual realizada mediante el Drone Dji Phantom 4 pro, con implementación de metodologías Vizir y Pci para pavimentos flexibles en la Carrera 69b Sur entre la Avenida Primera de Mayo y Calle 9 a Sur - Barrio Villa Claudia - Ciudad Bogotá. Tesis. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, 2019.

CASSELGREN, Johan, y BODIN, Ulf. Reusable road condition information system for traffic safety and targeted maintenance. *IET Intelligent Transport Systems* [en línea], 11(4): 230-238. 23 de marzo 2017. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2022].

Disponible en <https://doi.org/10.1049/iet-its.2016.0122>

CASTRO, Leydy, MUÑOZ, Sócrates, PAUCAR, Jimy y RAMIREZ, Rosa. Tecnologías empleadas en la evaluación de pavimentos e impacto que han generado. *Llamkasun*, 2(1): 29-44, 2021. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2022].

Disponible en <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v2i1.29>

CHUQUILIN, Marco. Evaluación del pavimento flexible de la carretera ciudad de Diuos – Cajamarca en zona alto andina con aplicación del método índice de condición del pavimento en el año 2017. Tesis de posgrado. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.

CRUZ, Jorge y GUTIÉRREZ, José. Evaluación superficial de vías urbanas empleando vehículo aéreo no tripulado (VANT). Tesis de pregrado. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2018.

CP Ng, TH Law, FM JAKARNI y S KULANTHAYAN. Road infrastructure development and economic growth. IOP Science. Malasia: 2019. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/512/1/012045>

FOGG, Linda, HAMILTON, Lawrence y BELL, Erin. Vistas de la Carretera: Realidad Infraestructura, Percepciones y Política. SAGE Journals. EEUU: 2020. [Fecha de consulta: 01 de junio de 2022].

Disponible en <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2158244020963609>

GOENAGE, B., FUENTES, L. y MORA, O. Evaluation of the methodologies used to generate random pavement profiles based on the power spectral density; an approach based on the International Roughness Index. *Revista Ingeniería e Investigación*, 37 (1):49-57, 2017.

GONZÁLEZ, Hilda, RUIZ, Pilar y GUERRERO, Denisse. Propuesta de metodología para la evaluación de pavimentos mediante el índice de condición del pavimento (pci). *Revista Ciencia en su PC*, 1 (4):58-71, 2020.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., y BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. 14ª edición. México, D.F. Editorial McGraw Hill. 2014.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editora McGraw Hill. México. 2018.

IRIGOYEN, José y SIMO, Luis. Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación (Catálogo de fallas). Obras Públicas. República Dominicana: 2016. [Fecha de consulta: 01 de junio de 2022].

Disponible en

<https://www.mopco.gob.do/media/2335/sistema-identificaci%C3%B3n-fallas.pdf>

ISSA, Amjad, SAMANEH, Haya y GHANIM, Mohammad. Predicting pavement condition index using artificial neural networks approach. *Revista Ain Shams Engineering Journal*, 13(1):101-490, 2022.

KHEIRATI, Afrain y GOLROO, Amir. Machine learning for developing a pavement condition index. *Revista Automation in Construction*, (139), 2022.

LEIVA, Yeison. Comparación de la metodología PCI para la evaluación de las condiciones del pavimento de forma convencional y con el uso de un dron, Cajamarca 2021. Tesis de pregrado. Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2021.

REYES, Fredy y RONDÓN, Hugo. Pavimentos: materiales, construcción y diseño. Bogotá: ECOE Ediciones, 2015.

MACEA, L. F., MORALES, L., & MÁRQUEZ, L. G. (2016). Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 17, 223- 236. doi:<https://doi.org/10.1016/j.riit.2016.06.007>

MARCOMINI, Jéssica, CHICATI, Marcelo y SERENI, Jesner. Evaluation of pavement condition index by different methods: Case study of Maringá, Brazil. *Revista Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 4 (2):100-110, 2020.

MEIJER, Johan y MARK AJ Huijbregts. Global patterns of current and future road infrastructure. IOP Science. Mundial. 2018. [Fecha de consulta 08 de junio de 2022].

Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabd42>

MTC - Ministerio de Transporte y Comunicaciones Resolución Directoral N° 17/MTC-14.junio, 2013. Manual de Carreteras y Conservación Vial. 2021. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4877.pdf

Ministerio de Transporte y Comunicaciones MTC: Conoce los requisitos para operar un dron. 2021. [Fecha de consulta 30 de mayo de 2022].

Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/50511-mtc-conoce-los-requisitos-para-operar-un-drone>

NEX, F., ARMENAKIS, C., CRAMER, M., CUCCI, D.A., GERKE, M., HONKAVAARA, E., KUKKO, A., PERSELLO, C. y SKALLOUD, J. UAV in the advent of the twenties: Where we stand and what is next. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 184 (2): 215-242, 2022.

Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2021.12.006>

OBLITAS, Boris, MEDINA, Ingrid y PAREDES, Carmen. International evenness index and pavement condition index for defining pavement serviceability levels. *Revista Iteckne*, 18 (2), 2022.

PACÍFICO, Sérgio y FERNANDES, José. Modelo de previsão do índice de condição dos pavimentos flexíveis. *Revista Diretório de Pesquisas*, 9 (3), 2015.

Disponible en <https://doi.org/10.1590/2238-1031.jtl.v9n3a5>

PIETERSEN, R, BEAUREGARD, M y EINSTEIN, H. Automated method for airfield pavement condition index evaluations. *Revista Automation in Construction*, (141), 2022.

R. HAMSAN, H. Hafiz, A. AZLA, MF KEPRAWI, AKA MALIK, A. ADAMUDDIN, AH ABDULLAH, y AM SHAFIE. Pavement condition assessment to forecast maintenance program on JKR state roads in Petaling district. AIP - Redalyc. Malasia. 2018. [Fecha de consulta 03 de junio de 2022].

Disponible en <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5022915>

REYES F. Diseño Racional de Pavimentos, Escuela Colombiana de Ingeniería, Centro Editorial Javeriano, 2ª edición. Cuarta reimpresión, Colombia. 2012.

RÍOS, Rodolfo. Uso de los Drones o Vehículos Aéreos no Tripulados en la Agricultura de Precisión. GEOCUBA Investigación y consultoría, Cuba. *Rev. IAGRIC*. 2021.

Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/5862/586268743010/html/>

RIOS, Norma, BACCA, Bladimir y CAICEDO, Eduardo. Review of methods for classifying surface faults in flexible pavements. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 30 (2), 2020.

RIVERA, Diana y ROMERO, Luis. La comunicación en el escenario digital. Actualidad, retos y prospectivas. Primera edición. Pearson Educación de Perú, S.A. 2019. ISBN: 978-607-32-4859-4. 2019.

ROJAS, Alfredo. Evaluación del estado situacional del pavimento flexible de la vía principal tramo Huancavelica – Izcuchaca, en la provincia de Huancavelica, 2018. Tesis de posgrado. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2021.

Disponible en <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3992>

SALVIATTO, Vitor y BARBOSA, Heliana. Index for assessing the condition of flexible urban pavements based on a constructivist multicriteria analysis. *Revista ingeniería de construcción*, 36 (2), 2021.

SHAH, Yogesh, JAIN, S., TIWARI, D. y JAIN, M. Development of Overall Pavement Condition Index for Urban Road Network. *Revista Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 104(1), 2013.

SHOLEVAR, Nima, GOLROO, Amir y ROGHANI, Sahand. Machine learning techniques for pavement condition evaluation. *Revista Automation in Construction*, 136 (23):104-190, 2022.

SREEHARI Sreenath, HAROON Malik, NARMAN Husnu, y KANIMOZHI Kalaichelavan. Evaluación y uso de vehículos aéreos no tripulados para el monitoreo de la salud estructural civil. Science Direct. EEUU. 2020. [Fecha de consulta 21 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920306384>

SILVA, Yolima y CRUZ, Yenny. Estudio patológico a la vía interna (tramo 1 en la vía de la línea 4) del Condominio Campestre Montelagos, ubicado en la Inspección de San Joaquín del municipio de la mesa Cundinamarca. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad Santo Tomás, 2017.

Disponible en <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4365>

SUCLUPE N., Martha. Aplicación de Métodos UAV Y VIZIR en la evaluación del estado superficial del pavimento flexible – Avenida Próceres de Huandoy - Los Olivos, 2019. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2020.

TELLO, Lizette, AGUIRRE, Marcela y DÍAZ, Jean. Evaluación de daños en pavimento flexible usando fotogrametría terres y redes neuronales. *Revista Tecnológicas*, 24 (50), 2021.

TENE, Cristóbal. Metodología para la evaluación de vías rurales, considerando la regularidad superficial de pavimentos flexibles: estudio Caso Vía Santa Rosa –Bellavista – la avanzada del Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro. Tesis de posgrado. Machala: Universidad Técnica de Machala, 2022.

VÁSQUEZ, Ricardo. “Pavement Condition Index” (PCI) Para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Manual técnico. Manizales, Colombia. 2002.

VÁSQUEZ, Luis y GARCÍA, Francisco. Descripción general del diseño de pavimentos asfálticos para calles y carreteras. Scielo, IOP Science. Colombia, 2021. [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2022].

Disponible en

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302021000100010

VARGAS, Segundo. Cálculo del índice de condición del pavimento flexible (PCI) en un tramo de la avenida américa oeste de la ciudad de Trujillo. Tesis de posgrado. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2020.

XIAO, Manzhe, LUO, Rong y YU, Xiaohe. Assessment of asphalt pavement overall performance condition using functional indexes and FWD deflection basin parameters. *Revista Construction and Building Materials*, 341(1), 2022.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022

PROBLEMAS	OBJETIVO	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROB. GENERAL: ¿Cuál es la condición del pavimento empleando los métodos PCI -VIZIR y las tecnologías visuales, en la Av. San Juan del distrito San Luis,2022?</p>	<p>OBJ. GENERAL: Determinar la condición del pavimento empleando los métodos PCI -VIZIR y las tecnologías visuales, en la Av. San Juan del distrito San Luis,2022.</p>	<p>VARIABLE X: CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</p>	<p>Tipo: Aplicada. Nivel: Descriptivo. Enfoque: Cuantitativo. Diseño: No experimental.</p>
<p>PROB. ESP. 1: ¿Cuál es el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR sin las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022?</p>	<p>OBJ. ESP. 1: Verificar el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR sin las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022.</p>	<p>VARIABLE Y: MÉTODOS PCI-VIZIR y TECNOLOGÍAS VISUALES</p>	<p>En donde: M: Muestra de estudio CP: Condición del pavimento PCI: Índice de fallas según PCI VIZIR: Índice de falas según VIZIR</p>
<p>PROB. ESP. 2: ¿Qué nivel de fallas superficiales del pavimento se obtendrán por los métodos PCI -VIZIR con las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022?</p>	<p>OBJ. ESP. 2: Analizar el nivel de fallas superficiales del pavimento por los métodos PCI -VIZIR con las tecnologías visuales en la Av. San Juan del distrito San Luis, 2022.</p>		<p>Población: Totalidad de pavimento de vías de distrito San Luis Muestra: Las vías de Av. San Juan del distrito de San Luis. Muestreo: Por conveniencia Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnicas: Observación directa, observación indirecta, análisis bibliográfico. Instrumentos: Ficha de observación, videograbaciones y fotografías, guía bibliográfica Método de análisis de datos: Descriptiva, no inferencial.</p>

Anexo 2: Matriz de Operacionalidad de Variables.

TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala
VARIABLE X: CONDICION DEL PAVIMENTO	Es el estado objetivo, físico derivado de la medición, calificación y valoración de las fallas observadas y detectadas del pavimento mediante las técnicas de diagnóstico que determinan su estado de uso y transitabilidad, además del grado de urgencia para su mantenimiento o recuperación (MTC, 2013).	La condición del pavimento es un factor o índice que representa una categoría específica de su condición. Para ello, fue necesario la identificación de fallas, nivel de severidad, entre otras características reales que pueden ser identificadas visualmente.	Evaluación	Características de las vías	Ficha de observación	De razón
				Procedimiento de campo	Drone Mavic 2 pro, fotografías, videograbaciones	De razón
			Diagnóstico	Procedimiento de gabinete	Patologías identificadas	De razón
VARIABLE Y: LOS MÉTODOS PCI-VIZIR Y TECNOLOGÍAS VISUALES	Estos métodos permiten evaluar superficialmente a un pavimento, con el fin de obtener un factor que establece el grado de fallos presentados por un área determinada de pavimento, según cada una de las metodologías indicadas (Marcomini et al., 2020).	Los métodos PCI, VIZIR y las tecnologías forman parte de un procedimiento para la recolección de datos y poder establecer una tabla de data observada del pavimento estudiado a través de videos y fotos tomadas por dron y estudiadas a través del uso de nuevas tecnologías (Software para evaluación cuadro por cuadro de videos).	Nivel de severidad	Leve- Bajo (L) Medio (M) Alta- Severo (H)	Fotografías, videograbaciones	De Razón
			Calificación PCI	Excelente: 100 - 85 Muy bueno: 100 - 85 Bueno: 100 - 85 Regular: 100 - 85 Malo: 100 - 85 Muy malo: 100 - 85 Fallado: 100 - 85	Informes de obra UAV	De Razón
			Calificación VIZIR	Bueno: 1 y 2 Marginal: 3 y 4 Deficiente: 5, 6, 7	Informes de obra UAV	De Razón

Anexo 3: Instrumentos.

Instrumento 01. Formato de inspección PCI



EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U1 - TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	23 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+000		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+045		
ANCHO DE VIA (m):	6.8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
TOTAL									0	

Numero de valores deducidos >2 (q)

Valor deducido mas alto (HV Di):

Numero maximo de valores deducidos (mi)

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
								HDV	0	
								PCI	100	
CLASIFICACIÓN										

Fuente: Norma ASTM D6433-03 Procedimiento Estándar para la Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos

Instrumento 03. Formato de inspección VIZIR

Tabla de Índice de Deterioro Superficial (Is).

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL METODO VIZIR EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN-SAN LUIS

Nombre de la carretera: AVENIDA SAN JUAN Proyecto: TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022

Elaborado: CLEMENTE CLEMENTE, GENT ENRIQUE - SÁENZ CARLOS, JOSÉ JOSÉ

PR: 0 + 000 al PR 1 + 500 Fecha:

16	10	22
----	----	----

 Hoja: 1 de: 1

(1) Índice de Fisuración If

Gravedad \ Extension	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5

Índice de Deformación Id

Gravedad \ Extension	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	3	4

Primer Calificación del Índice de Deterioro, Ia

If \ Ia	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

Corrección por reparación

Gravedad \ Extension	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %
1	0	0	0
2	0	0	+1
3	0	+1	+1

Índice de Deterioro Superficial Ia7

(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adopta el mayor de los dos valores calculados.

PR		Cálculo del Índice de Fisuración (If)							Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial			Corrección	Índice de Deterioro Superficial Final Is	Categoría
		Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)			Fisuras piel de cocodrilo (FPC)				Índice de Fisuración If	Abuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)		Bacheos y parcheos					
		Extensión % de longitud	Gravedad	If(1)	Extensión % de longitud	Gravedad	If(2)	Extensión % de longitud		Gravedad	Id	Extensión % de longitud	Gravedad	Id			
DE	HASTA																
0+000	0+100																
0+100	0+200																
0+200	0+300																
0+300	0+400																
0+400	0+500																
0+500	0+600																
0+600	0+700																
0+700	0+800																
0+800	0+900																
0+900	1+000																
1+000	1+100																
1+100	1+200																
1+200	1+300																
1+300	1+400																
1+400	1+500																

FLF: Fisuras longitudinales por fatiga FPC: Fisuras piel de cocodrilo AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales

Fuente: diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras.

Instrumento 04. Formato de cálculo VIZIR

Tabla de Evaluación de Deterioros Tipo A.

POR SECCIÓN 100 --

Nombre de la carretera: Avenida San Juna - San luis

Proyecto: Evaluacion de la carpeta asfaltica

Elaboró: CLEMENT CLEMENT ,GENT

ENRIQUE Y SAPANA CARLOS ,JOSIDS JOSE

PR: 0+000 al PR 1+500

Fecha:16 de Octubre de 2022

Hoja: 1 de: 1

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m) Tramo Derecho	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales					Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G_R
DE	HASTA			AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	
		Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)				Long (m)			Long (m)			Long (m)		Long (m)
0+000	0+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+100	0+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+200	0+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+300	0+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+400	0+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+500	0+600	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+600	0+700	100	6.80	0.00	0.00	0.00			F									
0+700	0+800	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+800	0+900	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
0+900	1+000	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
1+000	1+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
1+100	1+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
1+200	1+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
1+300	1+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00												
1+400	1+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00												

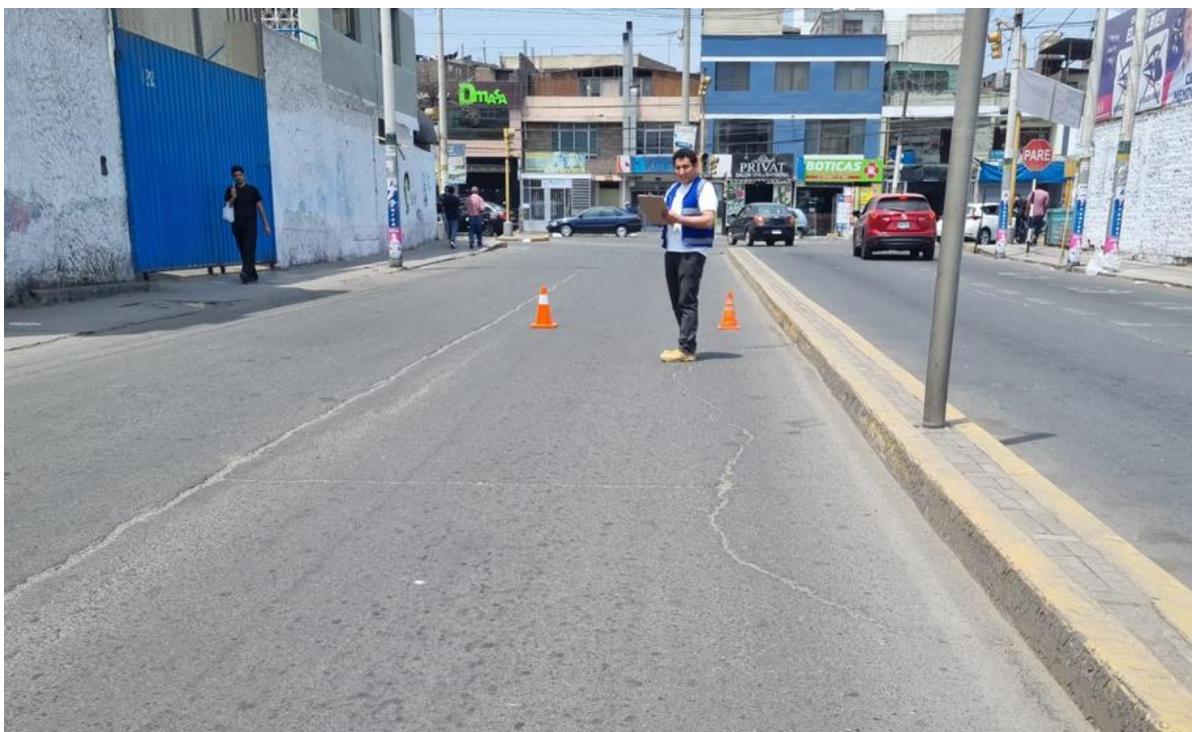
AH: Ahuellamiento **DL:** Depresiones o hundimientos longitudinales **DT:** Depresiones o hundimientos transversales Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si $G_R < 1.5$ se toma 1 Si 1.5

Fuente: diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras.

Anexo 4: Panel fotográfico.



Fotografía 1. Registro de la condición de la vía de estudio.



Fotografía 2. Toma de medidas y datos.



Fotografía 3. Identificación de fallas.



Fotografía 4. Toma de medidas por método convencional.



Fotografía 5. Identificación de puntos de la vía con el Drone.



Fotografía 6. Identificando progresivas según tramos para PCI.

Anexo 5: Documentos de Permisos



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Ate, 10 de octubre de 2022

CARTA N° 225-2022-UCV-VA-P16-F05L03/CCP

Ing.
NANCY RUTH PEREZ RODAS
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO
MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS – LIMA

Presente. -

De nuestra mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla(o) cordialmente en representación de la Universidad César Vallejo - Filial Ate, para manifestarle que, nuestros alumnos del X Ciclo, están desarrollando el curso de **TALLER DE ELABORACIÓN DE TESIS** ; por lo que recurrimos a usted, para solicitarle la autorización para el ingreso de nuestros alumnos, a fin de aplicar el instrumento de Tesis: "**TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022**" información que será de suma importancia para elaborar su trabajo de investigación para la titulación.

Por lo anteriormente expuesto y para dicho fin, me permito presentar a los alumnos:

NOMBRES Y APELLIDOS	N° D.N.I.
CLEMENT CLEMENT, GENT ENRIQUE	40919261
SAPANA CARLOS, JOSIDS JOSÉ	46094467

Seguro de contar con su autorización y apoyo, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,



Dr. Ing. Leopoldo Choque Flores
Coordinador Académico E.P. Ingeniería Civil
UCV – Filial Lima Campus Ate



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

GERENCIA DE DESARROLLO URBANO

San Luis, 13 de octubre de 2022

OFICIO N° 023-2022-MDSL-GDU

Señores:

Gent Enrique Clement Clement y Josids José Sapana Carlos

Tesistas de la Universidad Cesar Vallejo de la facultad de Ingeniería Civil.

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes en esta oportunidad de saludarle esperando que todos se encuentren bien, e informarle en referencia a su **CARTA N.º 225-2022-UCV-VA-P16-F05L03/CCPR** que la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San Luis del cual dirijo, hace **EXTENSIVO EL PERMISO SOLICITADO POR MEDIO ESCRITO PARA FINES DE TESIS** de los alumnos presentados, me complace saber que tienen que se realizará un levantamiento de información en una de las avenidas de alto tránsito de carga pesada como la Av. San Juan, del cual se extiende el siguiente documento para los fines que corresponda.

Asimismo, les agradezco por la confianza en la municipalidad del cual se hace extensivo el documento para fines que correspondan por ser justa.

Sin contar con ningún otro particular, me despido cordialmente de ustedes.

Atentamente.

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN LUIS
.....
Ing. Carlos Mauricio Montero Pinedo
Gerente de Desarrollo Urbano (e)

Condición del pavimento por método PCI -VIZIR sin tecnologías visuales.

METODO PCI



EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U1 - TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+000		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+045		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD [%]	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	M	45	3,5					48,5	15,85	21
13	M	3						3	0,98	30
1	M	7,5	6,3					13,8	4,51	34
TOTAL										85

Numero de valores deducidos >2 (q)	3
Valor deducido mas alto (HV Di)	34
Numero maximo de valores deducidos (mi)	7,06

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
34	30	21						85,00	3	52
34	30	2						66,00	2	45
34	2	2						38,00	1	65
								0	0	
								HDV	65	
								PCI	35	
CLASIFICACIÓN MALO										

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U1 - TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+000		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+045		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
13	M	4						4	1,31	35	
10	L	40	3,5					43,5	14,22	10	
19	L	7,68						7,68	2,51	5	
5	M	12,8						12,8	4,18	26	
									TOTAL		76

Numero de valores deducidos >2 (q)

4

Valor deducido mas alto (HV Di):

35

Numero maximo de valores deducidos (mi)

6,97

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
35	26	10	5					76	4	46
35	26	10	2					73	3	44
35	26	2	2					65	2	48
35	2	2	2					41	1	42

	HDV	48
	PCI	52
CLASIFICACIÓN		
REGULAR		

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U2 - TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+135		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+180		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	M	3						3	0,98	3
3	M	59,4						59,4	19,41	22
11	M	22,3						22,3	7,29	29
TOTAL										54

Numero de valores deducidos >2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HV Di):	29
Numero maximo de valores deducidos (mi)	7,52

CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV
29	22	3					54	3	35
29	22	2					53	2	40
29	2	2					33	1	37
							HDV	40	
							PCI	60	
							CLASIFICACIÓN		
							BUENO		

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U3- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+270		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+315		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2 m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	H	108,9						108,9	35,59	50
8	M	3,3	2,3	3,2				8,8	2,88	5
13	H	4						4	1,31	56
TOTAL										111

Numero de valores deducidos >2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HV Di):	56
Numero maximo de valores deducidos (mi)	5,04

CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV
56	50	5					111	3	70
56	50	2					108	2	76
56	2	2					60	1	60

HDV	76
PCI	24
CLASIFICACIÓN MUY MALO	

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U5- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+540		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+585		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2 m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	L	24,75						24,75	8,09	14
1	M	4,44						4,44	1,45	5
10	H	4	3,56					7,56	2,47	11
TOTAL										30

Numero de valores deducidos >2 (q)	3
Valor deducido mas alto (HV Di):	14
Numero maximo de valores deducidos (mi)	8,90

CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV	
14	11	5						30	3	16	
14	11	2						27	2	18	
14	2	2						18	1	18	
								0			
								0			
								HDV	18		
								PCI	82		
								CLASIFICACIÓN			
								MUY BUENO			

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U6- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+675		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+720		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2 m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
11	L	13,6						13,6	4,44	5	
1	L	23,8						23,8	7,78	31	
1	M	42	1,21					43,21	14,12	50	
									TOTAL		86

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	50
Numero maximo de valores deducidos (mi)	5,59

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
50	31	5						86	3	54
50	31	2						83	2	59
50	2	2						54	1	54
								HDV	59	
								PCI	41	
CLASIFICACIÓN REGULAR										

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U6- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+675		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+720		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	L	24,75						24,75	8,09	16
5	M	36,4						36,4	11,90	41
1	H	33,6						33,6	10,98	62
TOTAL										119

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	62
Numero maximo de valores deducidos (mi)	4,49

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
62	41	16						119	3	78
62	41	2						105	2	73
62	2	2						66	1	60

HDV	78
PCI	22
CLASIFICACIÓN	
MUY MALO	

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U7- TRAMO IZQUIERDO DE E-O		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+810	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+855		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2 m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
13	L	4						4	1,31	14	
6	M	1,08						1,08	0,35	9	
5	L	73,5						73,5	24,02	22	
									TOTAL		45

Numero de valores deducidos >2 (q)

6

Valor deducido mas alto (HV Di):

22

Numero maximo de valores deducidos (mi)

8,16

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
22	14	9						45	3	28
22	14	2						38	2	28
22	2	2						26	1	26
								HDV	28	
								PCI	72	
CLASIFICACIÓN MUY BUENO										

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U8- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+945		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+990		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCÓDRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
12	M	142,8	1,34						144,14	47,10	0
11	L	24,75	11,25						36	11,76	19
7	L	7,8							7,8	2,55	3
13	H	3							3	0,98	52
TOTAL											74

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	52
Numero maximo de valores deducidos (mi)	5,41

CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
52	19	3							74	3	47
52	19	2							73	2	53
52	2	2							56	1	56
									HDV	56	
									PCI	44	
CLASIFICACIÓN REGULAR											

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U9- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+080		
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+125		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
3	M	47,6						47,6	15,56	20	
11	L	24,75						24,75	8,09	2	
13	L	6						6	1,96	56	
7	M	3,9						3,9	1,27	2	
									TOTAL		80

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	56
Numero maximo de valores deducidos (mi)	5,04

CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV	
58	20	2	2			82	4	46	
58	20	2	2			82	3	52	
58	20	2	2			82	2	59	
58	2	2	2			64	1	64	

HDV	64
PCI	36
CLASIFICACIÓN	
MALO	

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U10- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+215		
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+260		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	M	24,75							24,75	8,09	28
1	M	56,1							56,1	18,33	33
10	H	17							17	5,56	51
TOTAL											112

Numero de valores deducidos >2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HV Di):	51
Numero maximo de valores deducidos (mi)	5,50

CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV
51	33	28					112	3	70
51	33	2					86	2	82
51	2	2					55	1	55
							HDV	82	
							PCI	18	
							CLASIFICACIÓN		
							MUY MALO		

MÉTODO VIZIR

Tabla de Evaluación de Deterioros Tipo A.

POR SECCIÓN 100 m

Nombre de la carretera: Avenida San Juna - San Luis

Proyecto: Evaluación de la carpeta asfáltica

Elaboró: CLEMENT CLEMENT, GENT

ENRIQUE Y SAPANA CARLOS, JOSIDS JOSE

PR: 0+000 al PR 1+500

Fecha: 16 de Octubre de 2022

Hoja: 1 de 1

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m) Tramo Derecho	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales					Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G_R	
DE	HASTA			AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %		Gravedad
				Long (m)	Long (m)	Long (m)			Long (m)			Long (m)			Long (m)				
0+000	0+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00			10.41	10.41	3.00								3
0+100	0+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00			5.52	5.52	2.00								3
0+200	0+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00													1
0+300	0+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00									12.99	12.99	2.00		3
0+400	0+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00						5.14	5.14	3.00					3
0+500	0+600	100	6.80	0.00	0.00	0.00									21.53	21.53	2.00		3
0+600	0+700	100	6.80	0.00	0.00	0.00									2.00	2.00	1.00		3
0+700	0+800	100	6.80	0.00	0.00	0.00									0.80	0.80	1.00		3
0+800	0+900	100	6.80	0.00	0.00	0.00			12.16	12.16	2.00								3
0+900	1+000	100	6.80	0.00	0.00	0.00			2.00	2.00	2.00								3
1+000	1+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00			3.74	3.74	2.00								3
1+100	1+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00			3.10	3.10	2.00								3
1+200	1+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00									25.95	25.95	3.00		3
1+300	1+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00									4.30	4.30	2.00		3
1+400	1+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00									26.70	26.70	3.00		3

AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales DT: Depresiones o hundimientos transversales

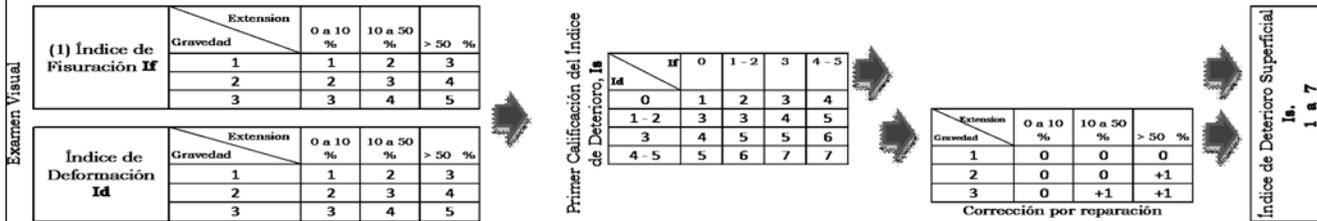
Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si $G_R < 1.5$ se toma 1 Si 1.5

Tabla de Índice de Deterioro Superficial (Is).

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL METODOVIZIR EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN - SAN LUIS

Nombre de la carretera: **AVENIDA SAN JUAN** Proyecto: **TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022**
 Elaboró: CLEMENT CLEMENT, GENT ENRIQUE - SAPANA CARLOS, JOSIDS JOSE

PR: 0 + 000 al PR 1+ 500 Fecha: 16 10 22 Hoja: 1 de 1



(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.

PR	Cálculo del Índice de Fisuración (If)							Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial			Índice de Deterioro Superficial Final Is	Categoria	
	Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)			Fisuras piel de cocodrilo (FPC)			Índice de Fisuración If	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)		Bacheos y parcheos		Corrección				
	Extensión % de longitud	Gravedad	If(1)	Extensión % de longitud	Gravedad	If(2)		Extensión % de longitud	Gravedad	Id	Extensión % de longitud		Gravedad			Id
DE	HASTA															
0+000	0+100	10.41	3	4			1						1	1	Bueno	
0+100	0+200	5.52	2	2			1						1	1	Bueno	
0+200	0+300												0	1	Bueno	
0+300	0+400										12.99	2	4	4	Regular	
0+400	0+500				5.14	3	4	2					2	2	Regular	
0+500	0+600										21.53	2	3	4	Regular	
0+600	0+700										2.00	1	1	1	Bueno	
0+700	0+800										0.80	1	1	1	Bueno	
0+800	0+900	12.16	2	2			2						2	3	Regular	
0+900	1+000	2.00	2	2			2						2	3	Regular	
1+000	1+100	3.74	2	2			2						2	3	Regular	
1+100	1+200	3.10	2	2			2						2	3	Regular	
1+200	1+300										25.95	3	4	+1	5	Deficiente
1+300	1+400										4.30	2	1	0	3	Regular
1+400	1+500										26.70	3	4	+1	5	Deficiente

FLF: Fisuras longitudinales por fatiga FPC: Fisuras piel de cocodrilo AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales

Tabla de Evaluación de Deterioros Tipo A

POR SECCIÓN 100 m

Nombre de la carretera: Avenida San Juan - San Luis

Proyecto: Evaluación de la carpeta asfáltica

Elaboró: CLEMENT CLEMENT, GENT ENRIQUE Y SAPANA CARLOS, JOSIDS

JOSE

PR: 0+000 al PR 1+500

Fecha: 16 de Octubre de 2022

Hoja: 1 de: 1

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m) Tramo Izquierdo	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales					Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo
DE	HASTA			AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	
				Long (m)	Long (m)	Long (m)			Long (m)			Long (m)			Long (m)			
0+000	0+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										1
0+100	0+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00						0.92	5.52	2.00		3
0+200	0+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00						2.30	2.30	2.00		1
0+300	0+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00				2.30	2.30	2.00				3
0+400	0+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00				3.57	3.57	2.00				3
0+500	0+600	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	4.30	4.30	2.00							3
0+600	0+700	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										1
0+700	0+800	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00				5.91	5.91	1.00				3
0+800	0+900	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	6.35	6.35	2.00							3
0+900	1+000	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	11.97	11.97	2.00							3
1+000	1+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	13.98	13.98	2.00				13.98	13.98	2.00	3
1+100	1+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										1
1+200	1+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00						24.76	24.76	3.00		3
1+300	1+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	29.84	29.84	2.00							1
1+400	1+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										1

AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales DT: Depresiones o hundimientos transversales

Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si G_R < 1.5 se toma 1 Si 1.5 ≤ G_R <

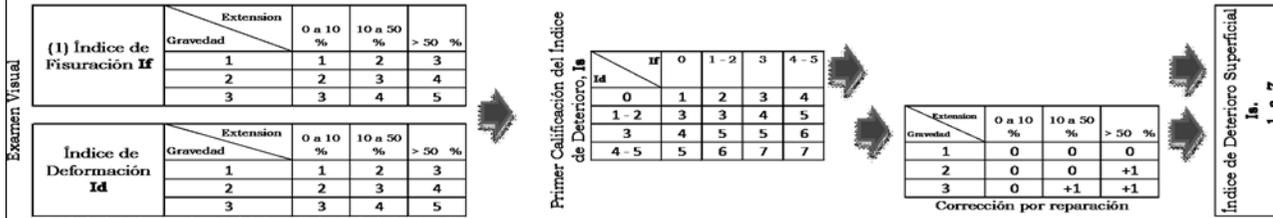
Tabla de Índice de Deterioro Superficial (Is).

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL METODO VIZIR EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN -SAN LUIS

Nombre de la carretera: AVENIDA SAN JUAN Proyecto: TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022
 Elaboró: CLEMENT CLEMENT, GENT ENRIQUE - SAPANA CARLOS, JOSIS JOSE

PR: 0 + 000 al PR 1+ 500 Fecha:

16 10 22 Hoja: 1 de: 1



(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.

PR	Cálculo del Índice de Fisuración (If)							Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial			Índice de Deterioro Superficial Final Is	Categoria	
	Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)			Fisuras piel de cocodrilo (FPC)			Índice de Fisuración If	Ahueamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)		Bacheos y parcheos		Corrección				
	Extensión % de longitud	Gravedad	If(1)	Extensión % de longitud	Gravedad	If(2)		Extensión % de longitud	Gravedad	Id	Extensión % de longitud		Gravedad			Id
DE	HASTA															
0+000	0+100															
0+100	0+200										0.92	2	2.0	2	1	Bueno
0+200	0+300										2.30	2	2.0	2	1	Bueno
0+300	0+400				2.30	2	3	2						3	4	Regular
0+400	0+500				3.57	2	2	2						2	2	Regular
0+500	0+600	4.30	2	3										3	4	Regular
0+600	0+700															
0+700	0+800				5.91	1	1	2						1	1	Bueno
0+800	0+900	6.35	2	2										2	3	Regular
0+900	1+000	11.97	2	2										2	3	Regular
1+000	1+100	13.98	2	2							13.98	2	2.0	2	3	Regular
1+100	1+200														3	Regular
1+200	1+300										24.76	3	4.0	+1	5	Deficiente
1+300	1+400	29.84	2	3										3	3	Regular

Condición del pavimento por método PCI -VIZIR con tecnologías visuales.

Método PCI



EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U1 - TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+000		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+045		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD [%]	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	M	5,75						5,75	1,88	35
TOTAL										35

Numero de valores deducidos >2 (q) 3
 Valor deducido mas alto (HV DI): 35
 Numero maximo de valores deducidos (mi) 6,97

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
35								35,00	1	36
								HDV	36	
								PCI	64	
								CLASIFICACIÓN BUENO		

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U1 - TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+000		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+045		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
TOTAL											0

Numero de valores deducidos >2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HV Di):	62
Numero maximo de valores deducidos (mi)	4,49

CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV

HDV	0
PCI	100
CLASIFICACIÓN EXCELENTE	

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U2 - TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+135		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+180		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
5	M	8,74						8,74	2,86	21
1	L	25,87						25,87	8,45	30
13	M	2						2	0,65	24
TOTAL										75

Numero de valores deducidos >2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HV Di):	30
Numero maximo de valores deducidos (mi)	7,43

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
30	24	21						75	3	48
30	24	2						56	2	42
30	2	2						34	1	34

HDV	48
PCI	52
CLASIFICACIÓN REGULAR	

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U3- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+270		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+315		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	M	7,54						7,54	2,46	30
TOTAL										30

Numero de valores deducidos >2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HV Di):	49
Numero maximo de valores deducidos (mi)	5,68

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
30								30	1	31
								HDV		31
								PCI		69
								CLASIFICACIÓN BUENO		

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U3- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+270		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+315		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	M	5,86					5,86	1,92	22
3	H	8,74					8,74	2,86	11
10	M	6,13					6,13	2,00	4
TOTAL									37

Numero de valores deducidos >2 (q) 7
 Valor deducido mas alto (HV Di): 22
 Numero maximo de valores deducidos (mi) 8,16

CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV
22	11	4					37	3	22
22	11	2					35	2	27
22	2	2					26	1	26
							HDV	27	
							PCI	73	
							CLASIFICACIÓN		
							MUY BUENO		

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U4- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+405		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+450		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
7	L	8,15						8,15	2,66	2
TOTAL										2

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	2
Numero maximo de valores deducidos (mi)	10,00

VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
2								2	1	2
								HDV	2	
								PCI	98	
CLASIFICACIÓN EXCELENTE										

**EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03**

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U4- TRAMO IZQUIERDA DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+405		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+450		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	M	43,75						43,75	14,30	50	
10	H	3,04						3,04	0,99	10	
10	M	6,13						6,13	2,00	5	
TOTAL										65	

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	50
Numero maximo de valores deducidos (mi)	5,59

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
50	10	5						65	3	42
50	10	2						62	2	46
50	2	2						54	1	54

HDV	54
PCI	46
CLASIFICACIÓN REGULAR	

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U5- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+540		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+585		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	H	8,5						8,5	2,78	39
TOTAL										39

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	39
Numero maximo de valores deducidos (mi)	6,60

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
39								39	1	39
								HDV	39	
								PCI	61	
CLASIFICACIÓN BUENO										

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U5- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+540		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+588		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	H	36,78						36,78	12,02	38
TOTAL										38

Numero de valores deducidos >2 (q)	7
Valor deducido mas alto (HV Di):	38
Numero maximo de valores deducidos (mi)	6,69

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	CDV
38								38	1	38

HDV	38
PCI	62
CLASIFICACIÓN	
MALO	

**EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
 PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03**

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U6- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+675		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+720		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2 m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	H	70,56						70,56	23,06	72
TOTAL										72

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV DI):	72
Numero maximo de valores deducidos (mi)	3,57

CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV	
72								72	1	72	
								HDV	72		
								PCI	28		
CLASIFICACIÓN MALO											

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U6- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+675		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+720		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2 m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	H	85,01						85,01	27,78	78
TOTAL										78

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	78
Numero maximo de valores deducidos (mi)	3,02

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
78								78	1	78
								HDV	78	
								PCI	22	
CLASIFICACIÓN MUY MALO										

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U7- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+810		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+855		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
TOTAL										0	

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV Di):	0
Numero maximo de valores deducidos (mi)	10,18

CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
HDV										0	
PCI										100	
CLASIFICACIÓN EXCELENTE											

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U7- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+810		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+855		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
3	H	50,54					50,54	16,52	38
TOTAL									38

Numero de valores deducidos >2 (q) 6

Valor deducido mas alto (HV Di): 38

Numero maximo de valores deducidos (mi) 6,69

CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV
38							38	1	38

HDV	38
PCI	62
CLASIFICACIÓN BUENO	

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:		TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022	
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U8- TRAMO DERECHO DE E-O		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+945	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+990		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	H	43,08							43,08	14,08	58
13	H	3							3	0,98	54
TOTAL											112

Numero de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HV D1):	58
Numero maximo de valores deducidos (mi)	4,86

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
42	28							70	2	52
42	28							70	1	70
								HDV		70
								PCI		30
CLASIFICACIÓN										
MALO										

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022.		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U8- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+945		
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+990		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
12	M	14,58						14,58	4,76	0
TOTAL										0

Numero de valores deducidos >2 (q) 5
 Valor deducido mas alto (HV Di): 0
 Numero maximo de valores deducidos (mi) 10,18

CALCULO DEL PCI															
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV						
0							0	1	0						
<table border="1" style="float: right;"> <tr><td>HDV</td><td>0</td></tr> <tr><td>PCI</td><td>100</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN EXCELENTE</td></tr> </table>							HDV	0	PCI	100	CLASIFICACIÓN EXCELENTE				
HDV	0														
PCI	100														
CLASIFICACIÓN EXCELENTE															

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U9- TRAMO DERECHO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+080		
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+125		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
3	M	3,99	14,38	22,01				40,38	13,20	20
TOTAL										20

Numero de valores deducidos >2 (q) 5
 Valor deducido mas alto (HV Di): 20
 Numero maximo de valores deducidos (mi) 8,35

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
20								20	1	20
								HDV	20	
								PCI	80	
								CLASIFICACIÓN MUY BUENO		

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U10- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	30 de Noviembre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+215		
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+260		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
TOTAL									0	

Numero de valores deducidos >2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HV Di):	0
Numero maximo de valores deducidos (mi)	10,18

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
								HDV	0	
								PCI	100	
								CLASIFICACIÓN EXCELENTE		

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) NORMA ASTM D6433-03

PROYECTO:	TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022		
NOMBRE DE LA VIA:	AV. SAN JUAN	EVALUADOR:	CLEMENT CLEMENT Y SAPANA CARLOS
UNIDAD DE MUESTRA:	U11- TRAMO IZQUIERDO DE E-O	FECHA:	18 de Octubre de 2022
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+350		
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+395		
ANCHO DE VIA (m):	6,8		
AREA DE LA UNIDAD (m ²):	306		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
										TOTAL	0

Numero de valores deducidos >2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HV Di):	0
Numero maximo de valores deducidos (mi)	10,18

CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
									HDV	0	
									PCI	100	
									CLASIFICACIÓN EXCELENTE		

Método Vizir

Tabla de Evaluación de Deterioros Tipo A.

POR SECCIÓN 100 m

Nombre de la carretera: Avenida San Juna - San Luis
ENRIQUE Y SAPANA CARLOS ,JOSIDS JOSE

Proyecto: Evaluacion de la carpeta asfaltica

Elaboró: CLEMENT CLEMENT ,GENT

PR: 0+000 al PR 1+500

Fecha:16 de Octubre de 2022

Hoja: 1 de: 1

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m) Tramo Derecho	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales						Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G_R
DE	HASTA			AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	Gravedad	
		Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)				Long (m)			Long (m)			Long (m)			Long (m)
0+000	0+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00												1	
0+100	0+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00				7.45	7.45	2.00						3	
0+200	0+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00									17.54	17.54	2.00	1	
0+300	0+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00									5.81	5.81	2.00	3	
0+400	0+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00									36.05	36.05	3.00	3	
0+500	0+600	100	6.80	0.00	0.00	0.00				2.70	2.70	2.00						3	
0+600	0+700	100	6.80	0.00	0.00	0.00									2.70	2.00	1.00	3	
0+700	0+800	100	6.80	0.00	0.00	0.00									1.08	1.08	1.00	3	
0+800	0+900	100	6.80	0.00	0.00	0.00				16.42	16.42	2.00						3	
0+900	1+000	100	6.80	0.00	0.00	0.00									35.03	35.03	3.00	3	
1+000	1+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00				14.05	14.05	3.00						3	
1+100	1+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00							5.14	5.14	3.00			3	
1+200	1+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00												3	
1+300	1+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00				5.05	5.05	2.00						3	
1+400	1+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00				4.19	4.19	2.00						3	
															29.07	29.07	2.00	3	

AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales DT: Depresiones o hundimientos transversales Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si $G_R < 1.5$ se toma 1 Si 1.5

Tabla de Evaluación de Deterioros Tipo A.

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m) Tramo Izquierdo	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales					Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo
DE	HASTA			AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	
				Long (m)	Long (m)	Long (m)			Long (m)			Long (m)			Long (m)			
0+000	0+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										3
0+100	0+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00						1.24	5.52	2.00		3
0+200	0+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00						3.11	3.11	2.00		1
0+300	0+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00				3.11	3.11	2.00				2
0+400	0+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00				4.81	4.81	2.00				2
0+500	0+600	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	5.81	5.81	1.00							3
0+600	0+700	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										1
0+700	0+800	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00				7.98	7.98	5.00				3
0+800	0+900	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	8.57	8.57	5.00							3
0+900	1+000	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	16.16	16.16	5.00							3
1+000	1+100	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	3.20	3.20	2.00				18.88	18.88	2.00	3
1+100	1+200	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										1
1+200	1+300	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00							33.43	33.43	3.00	3
1+300	1+400	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00	40.29	40.29	2.00							1
1+400	1+500	100	6.80	0.00	0.00	0.00		0.00										

AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales DT: Depresiones o hundimientos transversales Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si G_R < 1.5 se toma 1 Si 1.5 ≤ G_R <

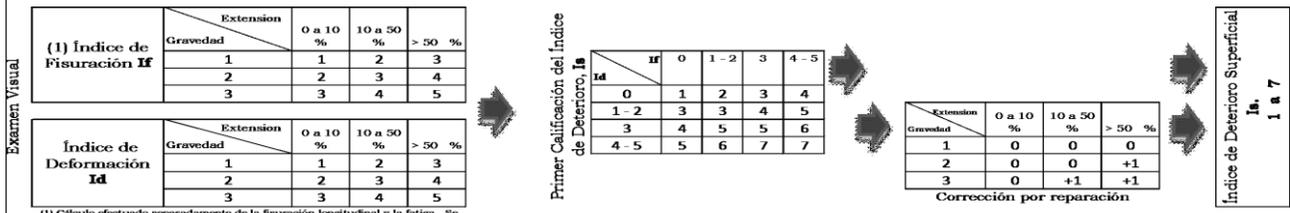
Tabla de Índice de Deterioro Superficial (Is).

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL METODO VIZIR EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN -SAN LUIS

Nombre de la carretera: AVENIDA SAN JUAN Proyecto: TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022
 Elaboró: CLEMENT CLEMENT ,GENT ENRIQUE - SAPANA CARLOS, JOSIDS JOSE

PR: 0 + 000 al PR 1+ 500 Fecha:

16 10 22 Hoja: 1 de: 1



(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.

PR		Cálculo del Índice de Fisuración (If)						Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial			Índice de Deterioro Superficial Final IS	Categoría		
		Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)			Fisuras piel de cocodrilo (FPC)			Índice de Fisuración If	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)			Bacheos y parcheos				Corrección	
		Extensión % de longitud	Gravedad	If(1)	Extensión % de longitud	Gravedad	If(2)		Extensión % de longitud	Gravedad	Id	Extensión % de longitud	Gravedad				Id
DE	HASTA																
0+000	0+100																
0+100	0+200											1.24	2	2	2	1	Bueno
0+200	0+300											3.11	2	2	2	1	Bueno
0+300	0+400				3.11	2	3	2							3	3	Regular
0+400	0+500				4.81	2	2	2							2	2	Regular
0+500	0+600	5.81	1	2											3	4	Regular
0+600	0+700																
0+700	0+800				7.98	3	1	2							2	2	Bueno
0+800	0+900	8.57	5	5											2	4	Deficiente
0+900	1+000	16.16	5	5											2	4	Deficiente
1+000	1+100	3.20	2	2								18.88	2	2	2	3	Regular
1+100	1+200															3	Regular
1+200	1+300											33.43	3	2	3	5	Deficiente
1+300	1+400	40.29	2	3											3	3	Regular

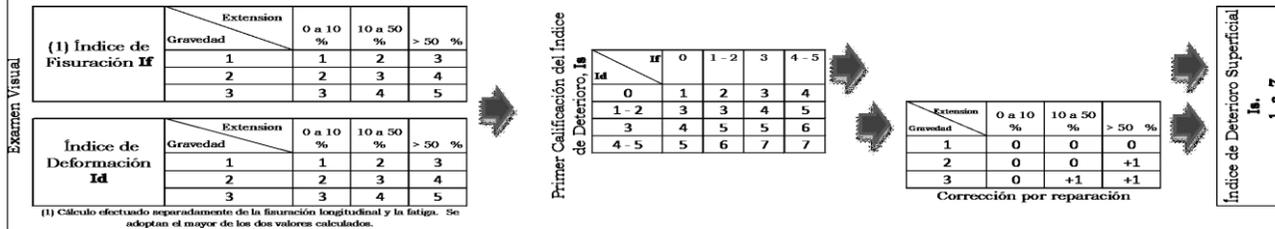
Tabla de Índice de Deterioro Superficial (Is).

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL METODO VIZIR EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN-SAN LUIS

Nombre de la carretera: AVENIDA SAN JUAN Proyecto: TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022
 Elaboró: CLEMENT CLEMENT, GENT ENRIQUE - SAPANA CARLOS, JOSIDS JOSE

PR: 0 + 000 al PR 1+ 500 Fecha:

16 10 22 Hoja: 1 de: 1



(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.

PR		Cálculo del Índice de Fisuración (If)							Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial			Índice de Deterioro Superficial Final IS	Categoria		
		Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)			Fisuras piel de cocodrilo (FPC)				Índice de Fisuración If	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)			Bacheos y parcheos				Correccion	
		Extensión % de longitud	Gravedad	If(1)	Extensión % de longitud	Gravedad	If(2)	Extensión % de longitud		Gravedad	Id	Extensión % de longitud	Gravedad	Id				
DE	HASTA																	
0+000	0+100																	
0+100	0+200	7.45	2	2				1						1	1	Bueno		
0+200	0+300											17.54	2	2	1	1	Bueno	
0+300	0+400											5.81	2	3	4	4	Deficiente	
0+400	0+500											36.05	3	3	3	4	Regular	
0+500	0+600	2.70	2	2				2						2	3	3	Regular	
0+600	0+700											2.70	1	1	1	1	Bueno	
0+700	0+800											1.08	1	1	1	1	Bueno	
0+800	0+900	16.42	2	2				2						2	3	3	Regular	
0+900	1+000											35.03	3	3	2	3	Regular	
1+000	1+100	14.05	3	4				4						2	3	3	Deficiente	
1+100	1+200				5.14	3	4	4						2	3	3	Deficiente	
1+200	1+300																	
1+300	1+400	5.05	2	2				2						2	3	3	Regular	
1+400	1+500	4.19	2	2				2						+2	2	2	Bueno	

FLF: Fisuras longitudinales por fatiga FPC: Fisuras piel de cocodrilo AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JANET YESSICA ANDÍA ARIAS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "TECNOLOGÍAS VISUALES PARA EVALUAR LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CON MÉTODOS PCI-VIZIR, EN LA AV. SAN JUAN, SAN LUIS 2022", cuyos autores son CLEMENT CLEMENT GENT ENRIQUE, SAPANA CARLOS JOSIDS JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 15 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JANET YESSICA ANDÍA ARIAS DNI: 20118319 ORCID: 0000-0002-6084-0672	Firmado electrónicamente por: JANDIAAR el 22-12- 2022 14:39:27

Código documento Trilce: TRI - 0489723