



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima, Piura 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Soto Silva, Pedro Efrain (ORCID. 0000-0001-5263-5225)

ASESOR:

Dr. Muñiz Paucarmayta, Abel Alberto (ORCID. 0000-0002-1968-9122)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2020

Agradecimiento.

La penetrante gratitud a Dios Todopoderoso y su hijo amado Jesús por la vida, sabiduría y salvación, a mi familia y su profundo amor, motivación para alcanzar mis metas.

Dedicatoria.

Le ofrezco esta investigación Dayron, Lionel, la idónea, hermanos, toda mi familia y amigos, con el propósito de que la gloria de Dios sea vista, y su nombre sea exaltado hoy y para siempre.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	II
DEDICATORIA.....	III
INDICE DE CONTENIDO	IV
INDICE DE TABLAS.....	V
INDICE DE GRAFICOS.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	14
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.1.1 <i>Método: Científico</i>	14
3.1.2 <i>Tipo: Aplicada</i>	14
3.1.3 <i>Nivel: Explicativo</i>	14
3.1.4 <i>Diseño: Experimental Puro</i>	15
3.2 VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN	15
3.1.1 <i>Variable 1:</i>	15
3.1.2 <i>Variable 2:</i>	16
3.1.2 <i>Operacionalización de variables</i>	17
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	18
3.3.1 <i>Población</i>	18
3.3.2 <i>Muestra</i>	18
3.3.2 <i>Muestreo</i>	18
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	19
3.4.1 <i>Técnica: observación directa</i>	19
3.4.2 <i>Instrumento: Ficha colección de información</i>	19
3.4.3 <i>Validez:</i>	19
3.4.4 <i>Confiabilidad:</i>	20
3.5 PROCEDIMIENTO	21
3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	23
3.7 ASPECTOS ÉTICOS	28
IV. RESULTADOS.....	28
V. DISCUSION.....	31
VI. CONCLUSIONES.	33
VI. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS:.....	35
ANEXOS.....	37

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 <i>PCI SEGÚN SU CONDICIÓN</i>	9
TABLA 2.1 <i>FALLAS DE PAVIMENTO</i>	9
TABLA 3.1 <i>RANGO DE SEVERIDAD DE IS-METODOLOGÍA VIZIR</i>	10
TABLA 4.1 <i>NIVELES DE GRAVEDAD DE LOS DAÑOS TIPO A</i>	11
TABLA 5.1 <i>NIVELES DE GRAVEDAD DE LOS DAÑOS TIPO B</i>	11
TABLA 1.3 <i>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</i>	17
TABLA 2.3 <i>TABLA DE VALIDEZ</i>	19
TABLA 3.3 <i>VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO DE LAS VARIABLES</i>	20
TABLA 4.3 <i>MAGNITUD DEL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD DE DEL INSTRUMENTO</i>	20
TABLA 5.3 <i>FISURAS EXISTENTES - PCI</i>	24
TABLA 6.3 <i>FALLAS EXISTENTES - VIZIR</i>	24
TABLA 7.3 <i>RESUMEN DE FISURAS</i>	24
TABLA 8.3 <i>RESUMEN FALLAS</i>	26
TABLA 9.3 <i>COMPARACIÓN DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO</i>	27

INDICE DE GRAFICOS

FIGURA 1.1 <i>PROG 0+000 - INICIO DE LA VIA</i>	2
FIGURA 2.1 <i>PROG 1+000 - INTERMEDIO DE VIA</i>	2
FIGURA 1.3 TOMA DE PUNTOS Y ORIENTACION DE ZONA DE TRABAJO	21
FIGURA 2.3 <i>PROGRAMACION</i>	22
FIGURA 3.3 <i>PUNTO INICIAL DE VUELO</i>	22
FIGURA 4.3 <i>AREA AFECTADA- PCI</i>	25
FIGURA 5.3 <i>AREA AFECTADA - VIZIR</i>	26
FIGURA 7.3 <i>COMPARATIVO PCI – VIZIR</i>	27

RESUMEN

El problema que viene ocurriendo es la incomodidad del tránsito vehicular debido al deterioro superficial de los pavimentos flexibles en nuestro departamento, Así mismo, se indica la vía de acceso que conecta a los centros poblado Nomara, Fátima, 31 de octubre y Miraflores, La huaca, Piura. Cabe agregar que nuestra entidad pública carece de un plan de gestión para la conservación de vías urbanas.

Este problema incremento después del fenómeno del niño costero (2017) suscitadas en el norte del Perú. Siendo las lluvias una de las principales causas de los deterioros de los pavimentos flexibles.

Se fijo como objetivo. Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante los métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima, Piura 2020.

Como metodología de investigación se aplicó el método científico, tipo aplicada, nivel explicativo, diseño, experimental puro.

Se obtuvo como resultado condición superficial del pavimento en excelente estado según PCI, Marginal mostrado por VIZIR.

Palabras claves: Metodología PCI, metodología VIZIR, Condición superficial de pavimento, pavimento flexible, tecnología vant

ABSTRACT

The problem that has been occurring is the discomfort of vehicular traffic due to the superficial deterioration of the flexible pavements in our department, Likewise, the access road that connects the town centers Nomara, Fátima, October 31 and Miraflores, La Huaca is indicated, Piura. It should be added that our public entity lacks a management plan for the conservation of urban roads.

This problem increased after the Coastal Child phenomenon (2017) in northern Peru. The rains being one of the main causes of the deterioration of flexible pavements.

It has as a general objective. Determine the surface condition of flexible pavements determined by conventional methods using an unmanned aerial vehicle annex Fátima highway, Piura 2020.

Posing the problems and setting the objectives, the hypotheses are formulated, taking as a general hypothesis: The surface condition of flexible pavements determined by conventional methods using an unmanned aerial vehicle is good. Fátima annex road, Piura 2020

As research methodology, the scientific method, applied type, explanatory level, design, pure experimental was applied.

As a result, the road surface condition was in excellent condition according to PCI, Marginal shown by VIZIR.

Keywords: PCI Methodology, VIZIR Methodology, Pavement Surface Condition, Flexible Pavement, Vant Technology

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los pavimentos en un pueblo, país y en general a nivel mundial son muy importantes, para el desarrollo socio - económico, brindando también un acceso adecuado y seguro, para el transporte urbano, el comercio, el turismo, etc.

La conservación vial es un deber principal en las entidades públicas (Municipales), para ello se debe conocer las condiciones superficiales de los pavimentos con la finalidad de accionar mediante tratamientos superficiales y/o estructural, extendiendo la vida útil de las infraestructuras viales GUTIERREZ, (2016)

La planificación para el sostenimiento de un pavimento es muy interesante, previo a esto se debe descubrir el estado superficial de la vía, para que las actividades de rehabilitación reparación sean mínimas y con fin de evitar la reconstrucción, de tal manera que los costos no sean significativos. ARMAS, (2018)

El problema que viene ocurriendo es la incomodidad del tránsito vehicular debido al deterioro superficial de los pavimentos flexibles en nuestro departamento, Así mismo, se indica la vía de acceso que conecta a los centros poblado Nomara, Fátima, 31 de octubre y Miraflores, La huaca, Piura. Cabe agregar que nuestra entidad pública carece de un plan de gestión para la conservación de vías urbanas.

Este problema incremento después del fenómeno del niño costero (2017) suscitadas en el norte del Perú. Siendo las lluvias una de las principales causas de los deterioros de los pavimentos flexibles.

Se presenta por acción del deterioro de capa de rodadura. siendo este el inicio de colapso del pavimento.

Se presenta con la interrupción del flujo vehicular y falta de serviciabilidad y en la vía. La cual perjudica aproximadamente a 6,253 pobladores de los anexos nomara y, Fátima, 31 de octubre, Miraflores, Huaca, Piura. Una alternativa de solución es determinar la condición superficial de pavimento asfáltico determinados por medio de los métodos convencionales (PCI Y VIZIR), implementados por el VANT (Vehículo aéreo no tripulado), carretera anexo Fátima, Piura 2020, para persuadir a posible mantenimiento, rehabilitación y/o reconstrucción de un pavimento flexible empleando tecnología aérea.



Figura 1.1 Prog 0+000 - Inicio de la vía



Figura 2.1 Prog 0+570 – Final de vía

Como se observa la V1: Métodos Convencionales y V2: Condición Superficial Un Pavimento Flexible; eso por se considera como realidad problemática el hecho que en los pavimentos en nuestra ciudad no cumple con la serviciabilidad proyectada en su diseño, para la satisfacción de los conductores del del anexo Nomara, Fátima.

Analizando la realidad problemática es imprescindible la formulación del problema, estimando como problema general: ¿Cuál es la condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima, Piura 2020? Como problemas específicos; la **primera** ¿Cuál son las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima, Piura 2020?, La **segunda** ¿Cuánto es el área desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante los

métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima , Piura 2020?, Y la **tercera** ¿Cuánto es el área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante los métodos convencionales carretera anexo Fátima, Piura 2020?.

Continuando la secuencia del nuevo esquema de proyecto de investigación se indica la **justificación del problema**, desde el punto de **vista teórico**, la investigación es importante porque permitirá conocer el estado y condición de pavimento flexible mediante los métodos convencionales implementando el VANT. (Vehículo Aéreo No Tripulado). que, al ser una tecnología que se ha empezado a implementar en los últimos años de tal forma que esta investigación profundiza el conocimiento de la inspección de pavimentos, los métodos convencionales y procedimientos a utilizar en la misma para poder cumplir con el objetivo, que a su medida podrán ser utilizados por estudiantes, docentes, profesionales e investigadores que quieran tratar temas similares. Desde la perspectiva **práctica** se aplicará los métodos convencionales PCI (americano) y Visir (Frances). La inspección visual estará dada por Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT), el cual se basa en recopilar información mediante un vuelo programado donde se obtendrá capturas de imágenes aéreas para su procesamiento, análisis y como resultado ortofotos y modelos digitales en tres dimensiones.

La información estará al alcance de las autoridades pertinentes quienes necesitan implementar un plan de gestión para la conservación vial empleando nuevas tecnologías que no generen gastos considerables, eficiencia en la evaluación las vías y rápido conocimiento del estado de los pavimentos dentro de la jurisdicción con fin de tomar acciones de prevención y/o corrección de los mencionados.

La presente fija al **objetivo general**. Determinar la condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante los métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima, Piura 2020. Como **objetivos específicos**: la **primera** estimar las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima, Piura 2020. La **segunda** Cuantificar el área desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante los

métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima, Piura 2020. Y la **tercera** Determinar el área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima, Piura 2020.

Planteando los problemas y fijado los objetivos se formula las hipótesis, teniendo como **hipótesis general**: La condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, es bueno. carretera anexo Fátima, Piura 2020. Las hipótesis específicas: La **primera** las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado son transversales carretera anexo Fátima. Piura 2020. La **segunda** El área desintegrada pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado es considerable, carretera anexo Fátima, Piura 2020. Y la **tercera** El área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante método convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado es mínima, carretera anexo Fátima. Piura 2020.

II. MARCO TEÓRICO

En los trabajos previos como **antecedentes nacionales**, según FIESTAS & MERINO, (2020) en la tesis de grado **titulado**: “Calculo del índice de condición del pavimento flexible a la Av. Don Bosco – Piura usando drones”, Fijo como **objetivos**, Determinar el estado del pavimento flexible de la Avenida Don Bosco, mediante el método PCI, empleando (VANT`S). Empleando una **metodología**: inspección visual, extrajo como resultado: El tramo seleccionado presenta un PCI ponderado, clasificando al pavimento en estado bueno. Finalmente, fija como **conclusiones**. el carril 01 atender con reparo para elevar su PCI. En el carril 02 presenta buen estado. Luego se tiene a BULLON, (2018), En la tesis de grado **titulado**: “Análisis comparativo de las metodologías PCI Y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible, Lima – 2018”, Fijo como **objetivos**, determinar las diferencias entre las metodologías PCI Y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible. Aplicando una **metodología**: investigación tipo aplicada, nivel correlacional y diseño no experimental, población conformada por Avenida. Antúnez de Mayolo, muestra es cuadra 8 – 15 de la Av. Antúnez de Mayolo. Diseño muestral no probabilístico o dirigido. Obtuvo los **resultados**, con PCI arroja estado de pavimento malo, empleando VIZIR indica que el deterioro superficial pertenece a la clasificación regular. Seguidamente, RUITON (2018) En la tesis de grado **titulado**: “Aplicación de los métodos VIZIR y PCI y su incidencia en la evaluación del estado de la carretera san marcos – Ichocan 2018”, Fijo como **objetivos**, analizar los estudios teóricos empíricos sobre la aplicación de los métodos VIZIR y PCI con el fin de evaluar el estado de la carretera en los últimos 10 años.

Aplicando una metodología: La revisión sistemática, obtuvo los resultados siguientes: Según el análisis se determinó que PCI Y VIZIR. Analizando la teoría se determinó VIZIR y PCI, determinan un gran predominio en la búsqueda del estado superficial de una carretera ya sea flexible o rígido. Finalmente, fija como conclusiones: Los métodos VIZIR y PCI son una herramienta sencilla en la precisar la condición superficial de un pavimento, las que deben permitir hacer planes de mantenimiento o conservación oportunas. Conforme MEDINA, (2018) en su tesis de grado **titulado**: “Evaluación del pavimento flexible por el método PCI Y VIZIR, Tramo Rejopampa – Chaupelanche, Distrito De Chota, Cajamarca- 2018”. Fijo

como **objetivos**, Evaluar la condición del pavimento flexible del tramo Rejopampa – Chaupelanche, Distrito De Chota, empleando el método PCI y Vizir. Aplicando una **metodología**: Descriptivo – no experimental. El cual obtuvo como resultados siguientes, la calificación ponderada es idéntica (BUENO), los dos métodos Vizir presento mayor facilidad para determinar la falla estructural, el evaluador debe tener conocimientos en el tema. Finalmente, fija como **conclusiones**, se encontró ahuellamiento, grietas, bacheo, parcheo, grieta de borde, descascaramientos área exudada. PCI es más perceptible que Vizir. Luego GUEVARA, (2019) en su tesis de grado **titulado**: “Evaluación del pavimento flexible mediante métodos de PCI y VIZIR en el tramo de la carretera de Monsefú – Puerto Eten”. Estableció como **objetivos**, Evaluar el pavimento flexible con los métodos VIZIR y PCI sobre el tramo de la vía del pavimento de la carretera de los distritos de Monsefú y Puerto Eten, Provincia de Chiclayo, aplicando una **metodología**: Método PCI y Vizir, y obtuvo como resultados, De 30 muestras obtenidas se obtuvo un estado malo (PCI), regular (VIZIR). El dictamen de PCI y VIZIR, indicó el grado del deterioro de la vía del distrito de Puerto Eten. Finalmente, fijo **conclusiones**: índice de deterioro superficial es REGULAR para el tramo evaluado según VIZIR. El grado de deterioro de PCI precisa un estado MALO, VIZIR otorga como deterioro REGULAR. De acuerdo a los resultados, PCI demuestra ser más precisa.

Así mismo se tiene como **antecedentes internacionales**, a VARGAS, (2018) que en su trabajo de grado **titulado**: “Análisis Comparativo De La Inspección Visual De Un Pavimento Flexible, Por Los Métodos Tradicional Y Por Sensores Remotos En Un Kilómetro De La Calle Séptima En El Municipio De Cajicá Cundinamarca”. Fijo como **objetivos**, Realizar un análisis comparativo de dos metodologías de inspección visual de un kilómetro de pavimento flexible de la calle 7 en el municipio de Cajicá, por los métodos tradicional y sensores remotos. Aplicando una **metodología**: método comparativo, como resultado logró, tiempo para realizar el trabajo en campo fue de una hora de vuelo con el dron, con tramos de aproximadamente 100 metros cada vuelo, mientras que con el método tradicional el tiempo fue de 7 horas, lo que genera una demora de 6 horas más en un tramo de 1km. En cuanto a la precisión en la medición y las patologías encontradas mediante sensores remotos resulta mucho más complicado hallar el valor exacto, sugiere una altitud de 30 metros, es dificultoso esta acción genera un margen de

error al momento de procesar la información en gabinete. Finalmente, fija como **conclusiones**, el personal que realice la inspección del pavimento flexible sea idóneo y se encuentre completamente capacitado. Los criterios de decisión estén sujetos a las prioridades del ingeniero que desarrolla el trabajo.

Seguidamente CARDENAS, ZABALA, & HOLGUIN, (2019) en la tesis de grado **titulado**: “Auscultación visual realizada mediante el dron 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”, fijo como **objetivos**: Realizar el diagnóstico del estado superficial del pavimento, mediante VIZIR y PCI, en una posterior comparación en los resultados de cada una, utilizando el Dron DJI Phantom 4 Pro, como herramienta fundamental en esta investigación. Aplicando una **metodología**: auscultación visual del pavimento, obtuvo los **resultados** siguientes. VIZIR solo considera daños tipo A, para tener un resultado más acertado de la condición de la vía, se considera prevalecer el método PCI por poseer más rangos de clasificación. Finalmente, fija como **conclusiones**: Que las metodologías aplicadas dieron el mismo resultado clasificación regular, indica que la metodología PCI CUENTA CON 7 y VIZIR cuenta con solo 3 niveles de clasificación. Asimismo, preciso que la utilización de un dron en la auscultación visual del pavimento dentro del estudio, demostró la utilidad de la tecnología en un campo de la ingeniería civil. Seguidamente COY, (2017) En su trabajo de investigación **titulado**: “Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreteras 52^a A 53C comparando los métodos VIZIR Y PCI. Fijo como **objetivos**: Evaluar y comparar los métodos VIZIR Y PCI en un pavimento flexible urbano de la calle 134 entre cra 52 y 53c. Aplicando una **metodología**: METODOS PCI, VIZIR. Obteniendo como resultados, se analizó 10 unidades, 8 estado bueno, 1 en regular estado, éste último presenta ahuellamientos, por el tráfico y condición ambiental, Finalmente establece como **conclusiones**: La vía evaluada mediante PCI y VIZIR, la calificación fue muy idéntica; la inspección visual con ambos métodos dio un estado BUENO; los procedimientos de ambos métodos son distintos, y el producto es muy similar; VIZIR considera solo daños estructurales en la calificación. Luego SIERRA & RIVAS, (2016), en su investigación de grado **titulado**: “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y

mantenimiento del tramo PR 00+000 - PR 01+020 de la vía al llano (DG 78 BIS SUR - CALLE 84 SUR) EN LA UPZ YOMASA”, establece como **objetivos**, Analizar, evaluar y comparar la aplicación de las metodologías VIZIR Y PCI en un pavimento flexible en el tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la vía al llano (Dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ yomasa. Aplicando una **metodología**: Evaluación superficial VIZIR, PCI Obteniendo **resultados**, al conocer la condición de la vía por PCI, se identifica a pulimiento agregado como falla más representativa. Para la determinación del estado de la vía mediante VIZIR, la falla más resaltante tipo A es grietas longitudinales, el daño más resaltante es el pulimiento, precisando que no influye al clasificar en VIZIR, indicando que los daños de tipo B son de acuerdo a la condición funcional, comparando PCI Y VIZIR se logra ver un promedio casi igual en las muestras; PCI muestra resultado ponderado clasificando la vía con estado EXCELENTE, mientras que VIZIR brinda una clasificación de estado BUENO. Finalmente, fija como como **conclusiones**: La condición de la vía determinada mediante el método PCI Y VIZIR es BUENO. VIZIR demostró el índice de deterioro superficial de excelente. Pues PCI indico que el pavimento está en muy buena condición, pues aún no requiere acciones de mejoramiento; PCI visualiza y analiza todos los tipos de daños, deterioros. Mientras que VIZIR es más estricto al analiza los deterioros de tipo A, no considera deterioros de tipo B referente a teorías **involucradas al tema** se buscaron conceptos de acuerdo a cada variable y sus respectivas dimensiones.

Sobre la V1: Métodos Convencionales, según COY, (2017) Como consecuencia del servicio de transito en los pavimentos se puede notar deterioros superficiales, los cuales pueden ser identificados y controlados por métodos convencionales. Y como efecto logro la condición de la carretera. (p,4) Similarmente, CARDENAS, ZABALA, & HOLGUIN, (2019) indican que los métodos: “PCI (Paviment Condición Índice) y VIZIR utilizada por INVIAS, las cuales identifican diferentes daños existentes en la estructura de pavimento flexible en este caso; por medio del trabajo de campo obteniendo imágenes captadas por el dron, para posteriormente realizar el procesamiento y establecer el estado actual de las condiciones superficiales, luego de realizar el cálculo según corresponda a los parámetros de cada método, obteniendo la aproximación más acertada sobre el estado actual del pavimento”. (p,8)

Esta variable a su vez está estructurada mediante sus **dimensiones** que en este caso resulta ser: METODO PCI como **dimensión 1**, Según VASQUEZ (2002) índice Condición del Pavimento (PCI), considerado el procedimiento adecuado determinar las el estado de las carreteras sean flexibles o rígidos, integrados al plan para conservación vial, la calificación 100 es un pavimento en un estado excelente y 0 en malas condiciones.

Tabla 1.1 *PCI según su condición*

PCI	CONDICION
100	Excelente
85	Muy Bueno
Y de	Bueno
55	Aceptable
40	Malo
25	Muy Malo
10	Inaceptable
0	Inaceptable

Fuente: Reproducción Vázquez (2002)

El cálculo del PCI tiene principio fundamental en realizar una inspección visual donde refleja la condición actual de la vía donde se indica tipo, nivel de daño y cantidad en cada deterioro. El propósito de este método es tener como resultado la condición operacional. Los datos en campo adquiridos es la base principal saber el tipo de falla o deterioro de la vía reflejados en relación al peso o estación.

Tabla 2.1 *Fallas en pavimentos flexibles*

PAVIMENTO CON SUPERFICIE ASFALTICA			
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos
2	Exudaciones	12	Pulimiento de agregados
3	Agrietamientos en bloques	13	Hueco
4	Abultamientos, hundimientos	14	Cruce de vía férrea
5	Corrugaciones	15	ahuellamientos
6	Depresiones	16	desplazamientos
7	Grieta de Borde	17	Grietas parabólicas
8	Grietas de reflexión de junta	18	Hinchamientos
9	Desnivel carril / bermas	19	Desprendimientos de
10	Grieta Long. y transv.		

Fuente: Ebeng explosives & blast engineering eirl, (2017)

Rigor al juzgar las fallas: Bajo (L); Medio (M); Alto (H)

Unidad de muestreo se determina mediante la siguiente ecuación.

$$n = \frac{N(SD)^2}{\frac{e^2}{4}(N-1) + (SD)^2} \quad (\text{Ec.1})$$

Donde:

N = número total de muestras en la sección.

e = error permisible al estimar el PCI de la sección. (Entre 2-5
asumimos e=5)

SD = La desviación estándar del PCI entre las muestras de la sección
(SD=10)

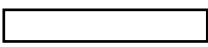


En Seguida se considera la **dimensión 2**, METODO VIZIR, según INVIAS, (2008) El método tiene como clasifica dos. Categoría A, categoría B. Los de categoría A se caracteriza por una condición estructural del pavimento, depende del estado de paquete estructural del pavimento, suelo de fundación o capas asfálticas. Los deterioros son producidos por mala capacidad estructural de la calzada, donde la solución requiere estudios de comportamiento físicos. Suele mostrar las deflexiones, hendidura sujetado a sofocación de la vía. (pág. 67). Cabe oportuno indicar que el índice que cualifica el estado de la carretera únicamente examina lo deterioro de categoría A. (pág. 210).

Tabla 3.1 Rango de severidad de IS-Metodología VIZIR

INDICADORE DE DAÑO SUPERFICIAL (IS)	
IS	CLASIFICACION
1 a 2	BUEN
3 a 4	MARGINAL
5 a 7	MALO

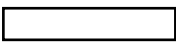


Fuente: Reproducción PATARROYO (2019)

Tabla 4.1 Determinación de severidad para categoría "A"

Daño	Severidad		
	1	2	3
			
Ahuellamientos y otras alteraciones estructurales	Sensibles al habitante, menos valioso < 20 mm	Alteraciones relevantes, hundimiento o ahuellamiento.	Deflexiones donde interrumpa considerablemente a la población.
Grietas longitudinales por fatiga	Grietas en carril	grietas abiertas y pequeñas separaciones.	grietas muy separadas y/o abiertas. Borde de grietas ocasionalmente degradados
Piel de cocodrilo	Piel de cocodrilo formada por mallas grandes (>500 mm) sin desintegración de agregados	Mallas más densas (<500 mm), poca pérdida de agregados, desprendimientos y ojos de pescado en formación	Mallas con grietas muy abiertas y con fragmentos separados. Las mallas son muy densas (<200mm)
Bacheos y parcheo.	Superficial con daños de categoría B	Injerencias atadas a daños de categoría A	
		Comportamiento satisfactorio de la reparación	Acontecimiento de daños en zonas reparadas

Fuente: Reproducción de SIERRA & RIVAS, (2016)

Tabla 5.1 Determinación de severidad para categoría "B"

Daño	Severidad		
	1	2	3
			
Grieta longitudinal. En junta de construcción	Una sola e Insignificante espesor	Ancha (superiores a 10mm) sin desprendimientos o fina rama.	Amplia con separación o rama extendida.
Grietas de dilatación	Una sola e Insignificante espesor	Amplia con separación o finas con separación, grietas rama amplia	Amplia con separación
Grieta parabólica	Una sola e Insignificante	Amplia con separación	Amplia con separación
Grieta de borde	Una sola e Insignificante espesor	Amplia con separación	Amplia con separación
Abultamiento	F < 20 mm	20 mm ≤ F ≤ 40 mm	F > 40 mm
Ojos de pescado (por cada 100m)	< 5	5 a 10 / <5	
	≤ 300	≤300 / ≤1000	≤300 / ≤1000

Separación: supresión de material y liga.	Daño solitario	Daño constante	Daño indeterminado demasiado evidente
Pulimientos agregados	ningún rango de evaluación		
Exudación	Puntual	seguida en la franja de rodamiento	persistente y evidente.
Afloramiento: agua y mescla	Localizados y apenas perceptibles	fuertes	Muy fuerte
Descomposición del borde en la vía.	Inicio de la desintegración.	La franja enfática amplio superior a 500mm	desgaste excesivo que orienta al desvanecimiento de capa asfáltica.
Desgaste de las bermas	desgaste inicial	Desgaste pronunciado	La erosión pone en riesgo la seguridad de la vía y del internauta

Fuente: SIERRA & RIVAS, (2016)

Con referencia a la V2: Condición Superficial Un Pavimento Flexible, según PACHECO & LEGUIA, (2016) indican que mediante ensayos hechos en AASHO Road Test en 1962. Determinó la estimación PSR, PSI es suficiente recomendar una intervención, por tal motivo recomendó utilizar métodos para determinar condiciones superficiales con su respectiva calificación. Similarmente Invias (2008) el objetivo es valorar en forma puntual, la condición actual, determinando de la manera más objetiva posible, su condición actual, determinando las dos categorías. Es preciso indicar la utilidad en conformación de tramos uniformes en los proyectos de rehabilitación.

Esta variable a su vez está estructurada mediante sus **dimensiones** que en este caso resulta ser: Características, como **dimensión 1: Fisuras en pavimentos**, Según Ministerio de obras públicas y comunicaciones, (2016) son las grietas no superiores a 3 milímetros. Las grietas por agobio, analizando de una manera es un conjunto de grietas interconectadas; En bloques, división de la vía en fragmentos con medidas distintas; las grietas de borde tienen contextura de medialunas alcanzan medidas de 600 mm de la parte interna hacia el centro; fisuras Transversales no son paralelas al camino.

En Seguida se considera la **dimensión 2, Desintegración de pavimento**, seguido ministerio de obras públicas y comunicaciones, (2016) se identifica los fragmentos sueltos de poca dimensión y la desintegración de las partículas del

agregado. Si el mencionado no es detenido a tiempo, se incrementa de forma creciente hasta de forma general la vía hasta requerir una reconstrucción del paquete estructural que progresa hasta generalizarse en todo el pavimento y se necesitará una reconstrucción total del paquete estructural. Se tiene desintegración por Desprendimiento/Descubrimiento Agregados, Desintegraciones por peladuras, Desintegraciones por estrías longitudinales, desintegración por baches, por roturas de bordes, desintegración por pulimiento de superficie.

Finalmente se tiene la **dimensión 3**: Exudación de asfalto. MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES, (2016) Indica el abultamiento en material bituminoso en la carpeta asfáltica, mostrando una mezcla de ligante y fino con característica iluminante, resbaladizo y pegajoso en clima de alta temperatura.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Método: Científico

Según Ñaupá et al (2014), Precisa que es un proceso ordenado y tiene procesos secuenciales como descubrimiento del problema, formular hipótesis, recolectar datos y conclusiones confirmando las hipótesis. (p,6)

La investigación iniciara con la programación al vuelo del vehículo aéreo no tripulado, delimitado por el software DJI GOOGLE, capturando fotografías aéreas y procesadas por el software Agisoft Viewer obteniendo como resultado un ortomosaico de la zona de estudio. Posteriormente se aplica de los métodos convencionales PCI y VIZIR.

Considerando, lo antes expuesto este estudio utilizó el método ***científico***.

3.1.2 Tipo: Aplicada

Según Lozada, (2014) indica que tiene como finalidad procrear entendimiento en atención recta en los inconvenientes sociales o industrial. Principalmente tiene como fundamento en resultados basados por descubrimientos tecnológicos en estudios fundamentales, tomando posesión de sucesos enlazando el resultado y conceptos. (Vol. nº03, pp,47,50)

La inspección visual estará implementada con la tecnología VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado). La mencionada aporta en la obtención de fotografía aéreas que mediante procesos digitales se obtiene ortofotos, proceso fundamental para ejecución de los métodos convencionales antes mencionados y como resultado final la condición superficial del pavimento.

De acorde con teoría revisada, ésta pesquisa se clasifica del tipo ***aplicada***

3.1.3 Nivel: Explicativo

Según Caballero, (2009) en resumen las indagaciones dan respuesta a ¿Por qué? Dicho modo, Mediante este estudio se muestra particularidades, rasgos, eventos o

acciones no normales. (p,85). Seguidamente Noguera, (2003) indica los siguientes propósitos: fijar un problema, sumar la confianza al indagador y materia de, aclara teorías, determina preferencias para investigaciones futuras, recolectar datos para investigación en un marco de vida actual, brindar una consolidada incomodidad

El fenómeno del niño costero 2017, afecto considerablemente al norte del país. Por consecuencia acarreo deterioros y fallas en los pavimentos. Es oportuno precisar que el agua es uno de los enemigos de asfalto actuando como un agente oxidante. Específicamente en la capa de rodadura. Otro de las causales es la deficiencia en los procesos constructivos. Para esta investigación se formula el siguiente problema ¿Cuál es la condición superficial del pavimento flexible evaluados determinado mediante los métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado? Piura 2020

3.1.4 Diseño: Experimental Puro

Según Ñaupá et al (2014) precisan que se utiliza para recolectar las características de control no secuencial, maniobra, observación y medición los que reúnen las características de control aleatorizado, manipulación, observación y medición (p,338).

En la presente investigación se requiere uno de los principales trabajos es la inspección visual, el cual permite el desarrollo de los métodos convencionales (PCI Y VIZIR). La tecnología a emplear es un vehículo aéreo no tripulado (VANT), que mediante un vuelo programado captura imágenes aéreas y después de un procesamiento y análisis correspondiente se obtiene ortofotos para la identificación, medición, y calificación de fallas superficiales. El propósito es obtener la condición superficial de carretera de asfalto.

Analizando, se determina en esta indagación aplicar el diseño ***experimental puro***.

3.2 Variable y operacionalización

3.1.1 Variable 1: métodos Convencionales

Definición Conceptual: Son estudios muy empleados además mantienen gran autoridad en la determinación de las condiciones de un pavimento. RUITON, (2018)

Definición Operacional: Se operacionaliza mediante el uso de dos tipos de métodos conocidos: METODO VIZIR Y PCI. Donde se determina factores de evaluación, estimación de valores y mantenimiento. A su vez cada una de estas dimensiones se subdividen en tres indicadores

3.1.2 Variable 2: condición superficial de pavimentos

Definición Conceptual: Mediante estudios realizados por AASHO Road Test en 1962, considera que es incompleto los resultados de PSR Y le PSI, de esta manera impide tomar acciones de intervención, por tal razón se recomendó utilizar métodos de evaluación de pavimentos con fin de establecer la condición superficial así mismo obteniendo el índice de evaluación. LEGUIA & PACHECO, (2016)

Definición Operacional: La variable V2. opera empleando el uso de fisuras, desintegración de áreas y exudación. A su vez cada una de estas dimensiones se subdividen en tres indicadores.

3.1.2 Operacionalización de variables

Tabla 1.3 Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO/ITEM	ESCALA
V1. Métodos convencionales	Investigaciones demasiadas pretendidas, cuentan con una gran autoridad en la determinación de la situación física en pavimentos. (Ruitón 2018)	La variable V1. Se operacionaliza mediante el uso de dos tipos de métodos conocidos: METODO VIZIR Y PCI. Donde se determina factores de evaluación, estimación de valores y mantenimiento. A su vez cada una de estas dimensiones se subdividen en tres indicadores.	D1. Método VIZIR D2. Método PCI	11. Nivel de deterioro TIPO A 12. Nivel de deterioro TIPO B 13. Índice de deterioro superficial 11. Severidad de falla 12. Índice de condición de pavimento 13. Tipo de falla	Ficha de recolección de datos.	Razón
V2. Condición superficial del pavimento flexible	Mediante ensayos hechos en AASHO Road Test en 1962. Se determinó que la estimación PSR, PSI es suficiente recomendar una intervención, por tal motivo recomendó utilizar métodos para determinar condiciones superficiales con su respectiva calificación. (LEGUI Y PACHECO 2016)	La variable V2. Se operacionaliza mediante el uso de fallas superficiales, tipo de pavimento y condición del pavimento. A su vez cada una de estas dimensiones se subdividen en tres indicadores.	D1. Fisuras en pavimentos D2. Desintegración de pavimento D3. Exudación del asfalto	11. Longitudinales 12. transversales 13. En bloque 11. Superficial 12. Parcial 13. total 11. Baja 12. Media 13. Alta		Razón

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Según Ñaupá et al (2014) considera que es un grupo de objetos, acción, sucesos lo cuales serán evaluados las diferentes técnicas que hemos analizado. (p,246)

En el presente la población estará conformada por el pavimento flexible que conecta los centros poblados de Nomara, Fátima, 31 de Octubre, del distrito de la Huaca, región de Piura.

3.3.2 Muestra

Según Ñaupás et al (2014) indica que es el conjunto o población, elegido en diferentes procedimientos, considerando continuamente constantemente la guía de universo. En tal efecto, es típico al contar singularidad en sujetos del universo. (p,246)

En la presente investigación la muestra será 3600 m² de pavimento flexible referencia de la progresiva 0+000 @ 1+000. conecta los centros poblados de Nomara, Fátima, 31 de Octubre, del distrito de la Huaca, región de Piura.

3.3.2 Muestreo

Según Gay, (1996), cómo se cita en Ñaupás et al (2014). Donde precisa que durante el tiempo de elección un grupo de sujetos en una evaluación, tal que los sujetos representen al conjunto más extenso de donde se escogió. Por tal razón el muestreo como método, provee la ocupación de la investigación, por cuanto consiente el ahorro de tiempo, dinero y esfuerzos. Es innecesario hacer un estudio utilizando todo un pueblo, ante todo cuando si el universo es extenso, a nivel de (p,111)

Esta investigación empleará el muestro no probabilístico

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

3.4.1 Técnica: observación directa

Según Cerda, (1991) considera que se concede analizar de forma conformada, contemplamos en su contextura, conducta, hechos en área de la evaluación. Asimismo, tolera abonanzar nuestra exactitud e imparcialidad (p, 241)

Para este estudio se empleará el método de la observación directa en la colección de investigación.

3.4.2 Instrumento: Ficha colección de información

Según Castro, (2015), considera a cédulas como Instrumentos done se redactar datos más resaltantes encontrados durante el proceso de nuestro estudio y que esté disponible en Durante la indagación se utilizará como instrumento la ficha recopilación de información; cuyo diseño se muestra en el anexo cualquier instante. (p,1)

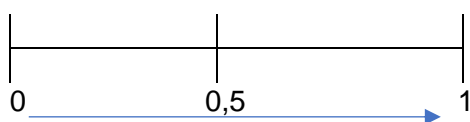
Durante la investigación se utilizará como instrumento una ficha para recopilación de información, cuyo diseño se muestra en el anexo

3.4.3 Validez:

Según Ñaupas et al (2014), en resumen, precisa a todo aquello que tiene aprecio y energía o eficacia para elaborar un producto. Cabe agregar que está relacionado con el rango de comprobación, potencia; generado por el indagador referente al producto obtenido(p,327).

Se debe considerar una tabla para la interpretación de la validez.

Tabla 2.3 *Tabla de validez*



0.53 a menos	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1.00	Validez perfecta

Fuente: *Reproducido de Oseda, (2008)*

Tabla 3.3 Validez de contenido del instrumento de las variables

Validez de contenido del instrumento de las variables: V1: Métodos Convencionales, V2: Condición superficial de pavimentos flexibles. Por juicio de expertos

N.º	Grado académico	Nombre y Apellidos	CIP	Validez
1	Ing.	Manuel Ricardo, Torres Peche	58644	1.00
2	Ing.	Alberto, Dávila Farfán	75765	1.00
3	Ing.	Antony Willian, Gallo Zapata	192674	1.00

Fuente: *Elaboración propia*

3.4.4 Confiabilidad:

Según MONJE, (2011) precisa que la facultad de los instrumentos al medir datos que correspondan a los ensayos reales y que se busca conocer, si hay mayor confiabilidad en los equipos que se utiliza menor es el error en los resultados de las tesis (p,165)

Tabla 4.3 Tamaño confiabilidad

Rangos	Magnitud
0.81 - 1.00	Muy Alta
0.61 - 0.80	Alta
0.41 - 0.60	Moderada
0.21 - 0.40	Baja
0.01 - 0.20	Muy Baja

Fuente: *Reproducido de Ruiz (2002)*

3.5 Procedimiento

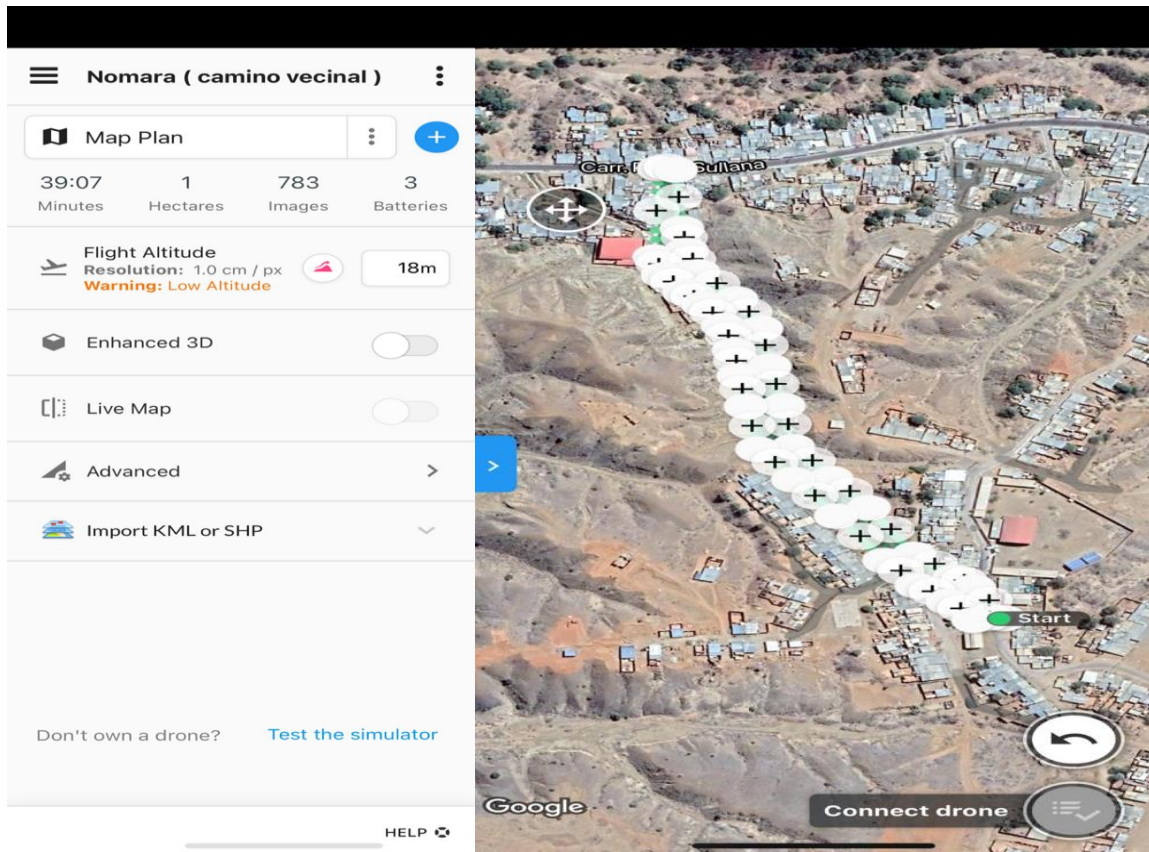
3.5.1 Estudios previos

3.5.1.1 Estudios de campo

Estudios topográficos.

Se delimito el área mediante la de toma de puntos de referencia con software DJI Googles instalado y reflejado en una pantalla táctil donde se programa el vuelo y automáticamente se orienta.

Figura 1.3 Toma de puntos y orientacion de zona de trabajo



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 2.3 Programacion



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 3.3 Punto inicial de vuelo



Fuente: *Elaboración propia*

Estudios inspección visual.

Se empleo un multi-rotor marca MAVIC 2. Con una cámara digital incorporada marca (**MAVIC 2 PRO**), propiedades: sensor 1" CMOS 20 millones pixeles efectivo, campo de visión (FOW) 77", referente a 35 mm, distancia de enfoque de 1m a ∞ , tamaño de fotografía 5472 x 3648 disparo único, disparo de ráfaga 3/5 fotografías. Cuenta con capacidad de almacenar video 100 Mbps de video. La aeronave mide 322x242x84 mm (largo x ancho x alto). Cerca de nivel del mar, sin viento alcanza una velocidad máxima 72 km/h. altura máxima de 6000 m, tiempo máximo de vuelo 31 minutos, distancia máxima de vuelo 18 km, ángulo de inclinación 35°, temperatura durante el servicio (-10°C -40°C); memoria interna 8 GB. Detecta los obstáculos omnidireccionales con exactitud de 05 -20 m. requiere un voltaje de 17.6 \pm 0.1 V, una potencial nominal 60 W.

Resulta oportuno indicar que para la programación y vuelo en la vía nos amparamos en la N.º 30740 – ley para operaciones de vehículos aéreos no tripulados. – junio. En tal efecto se consideró utilizar un piloto acreditado por MTC.

3.6 Método de análisis de datos

3.6.1 Estimación de fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado.

a. Identificar actividades a realizar.

Georreferenciación de vía: Se realizó la toma de puntos mediante el programa DJI Googles instalado en un celular de manera que refleja imagen aérea real de la zona dando facilidad de la limitación del área. Programación de vuelo del Drone: Delimitación de la vía mediante el Google earth: Durante el proceso de orientación se indica que se procede a brindar un sobrecancho a la vía con fin de seguridad al momento de la toma de imágenes. Se optó por realizar el vuelo en horas de la mañana para no evitar el viento. Procesamiento de imágenes: Modelo digital de superficie en 3D. una vez obtenida las imágenes aéreas, lo siguientes procesar las mencionadas mediante el programa Agisoft Viewer, importando las imágenes obtenidas con el drone precede a orientar las mencionadas obteniendo una nueva de puntos y como resultado se tiene una ortofoto (Fotografías aéreas a escala de una zona terrestre valido como plano cartográfico).

Inspección de la vía: Una vez exportada la ortofoto en formato TIF. Se importa al civil 3D así mismo seccionar los tramos de acuerdo a la unidad de muestra empleando el software Excel.

Aplicación del Método PCI: se realiza la determinación de unidad de muestra de la vía a evaluar se Aplicó la ecuación (1) se tiene 8 unidades de muestras a evaluar. $n=8$. Se ejecuto la inspección visual en 8 secciones de la vía cuya área es de 229.80 m² por unidad de muestreo. Se Procedió hacer la inspección visual de la vía en la sección determinada. Seguidamente se identificó los tipos de fallas, realizando la medición y determinación de severidad (L=Bajo, M= Medio, H= Alto).

Tabla 5.3 Fisuras existentes - PCI

FALLAS EXISTENTES - PCI					
Progresivas		Area total	Unidad de muestra	Area de sección	Fisura
Inicio	Final				
0+000	0+038	3420	UM01	229.8	No existe
0+076	0+144		UM02	229.8	No existe
0+152	0+190		UM03	229.8	No existe
0+228	0+266		UM04	229.8	No existe
0+304	0+342		UM05	229.8	No existe
0+304	0+342		UM05	229.8	No existe
0+380	0+418		UM06	229.8	No existe
0+456	0+494		UM07	229.8	No existe
0+532	0+570	UM08	229.8	No existe	

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 6.3 Fallas existentes - VIZIR

FALLAS EXISTENTES - VIZIR						
Progresivas		Area total	UM	Area de sección	Tipo	Fisura
Inicio	Final					
0+000	0+038	3420	UM01	229.8	TIPO A	No existe
0+076	0+144		UM02	229.8	TIPO A	No existe
0+152	0+190		UM03	229.8	TIPO B	No existe
0+228	0+266		UM04	229.8	TIPO B	No existe
0+304	0+342		UM05	229.8	TIPO A	No existe
0+304	0+342		UM05	229.8	TIPO B	No existe
0+380	0+418		UM06	229.8	TIPO B	No existe
0+456	0+494		UM07	229.8	TIPO B	No existe
0+532	0+570	UM08	229.8	TIPO B	No existe	

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 7.3 Resumen de fisuras

RESUMEN DE FALLAS					
Progresivas		UM	PCI	VIZIR	
Inicio	Final		Fisura	Fisura	
0+000	0+038	UM01	No existe	No existe	
0+076	0+144	UM02	No existe	No existe	
0+152	0+190	UM03	No existe	No existe	
0+228	0+266	UM04	No existe	No existe	
0+304	0+342	UM05	No existe	No existe	
			No existe	No existe	
0+380	0+418	UM06	No existe	No existe	
0+456	0+494	UM07	No existe	No existe	
0+532	0+570	UM08	No existe	No existe	

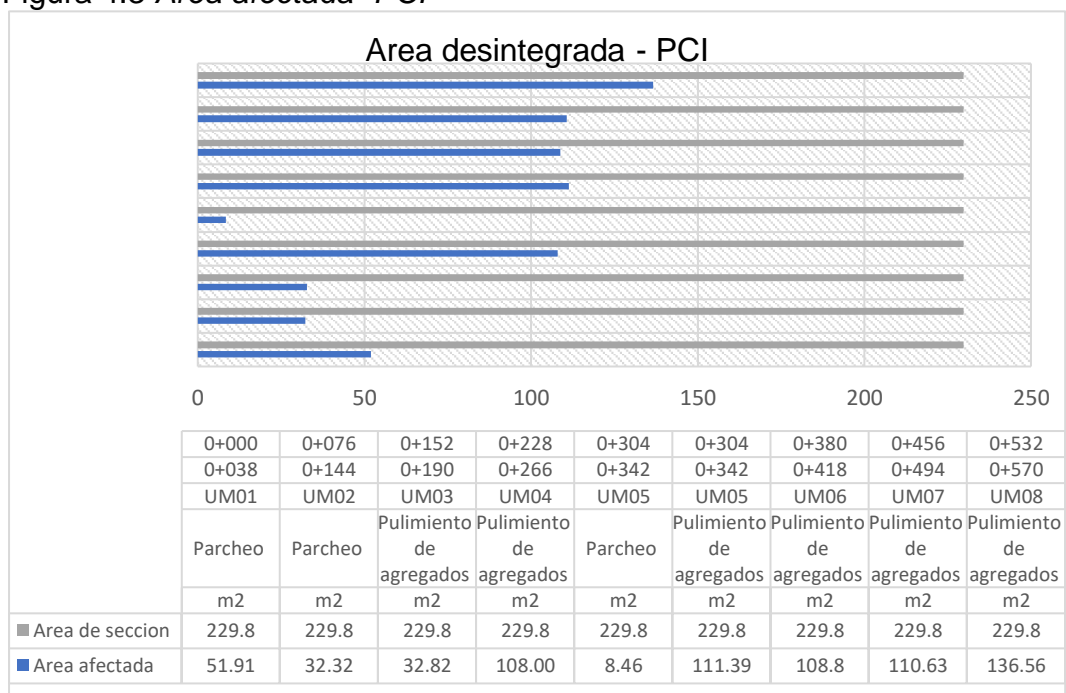
Fuente: *Elaboración propia*

3.6.2 Cuantificación del área desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado.

a. Identificar actividades a realizar.

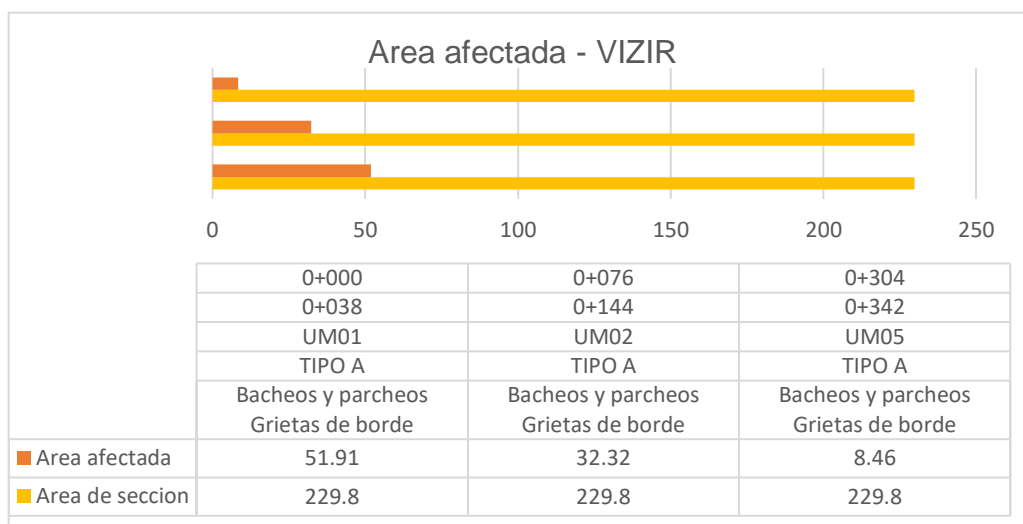
Inspección de la vía, obtenidas las imágenes aéreas del área de estudio (ORTOFOTO), se procedió a identificar y cuantificar el área desintegrada mediante Microsoft Excel en cada método PCI, VIZIR.

Figura 4.3 Area afectada- PCI



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 5.3 Area afectada - VIZIR



Fuente: *Elaboración propia*

3.6.3 Determinación el área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado.

Procedente a inspección visual efectuada, se cuantifica y se determina el área de exudación haciendo uso de Microsoft Excel.

Tabla 8.3 Resumen fallas

PCI				VIZIR									
UM	Falla	Und	Area (m2)	UM	Tipo	Falla	Und	Area (m2)					
UM1	Parcheo	m2	51.91	UM01	TIPO A	Bacheos y parcheos Grietas de borde	m2	51.91					
UM2	Parcheo	m2	32.32	UM02	TIPO A	Bacheos y parcheos Grietas de borde	m2	32.32					
UM3	Pulimiento de agregados	m2	32.82	UM05	TIPO A	Bacheos y parcheos Grietas de borde	m2	8.46					
UM4	Pulimiento de agregados	m2	108.00										
UM5	Parcheo	m2	8.46										
UM5	Pulimiento de agregados	m2	111.39										
UM6	Pulimiento de agregados	m2	108.8										
UM7	Pulimiento de agregados	m2	110.63										
UM8	Pulimiento de agregados	m2	136.56										
Resumen de tipo de falla - PCI									Resumen de tipo de falla - VIZIR				
Fallas		Und	Total						Fallas			Und	Total
Parcheo		m2	92.69	Bacheos y parcheos grietas de borde			m2	92.69					
Pulimiento de agregados		m2	608.20										

Fuente: *Elaboración propia*

3.6.4 Determinación de la Condición superficial de los pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado.

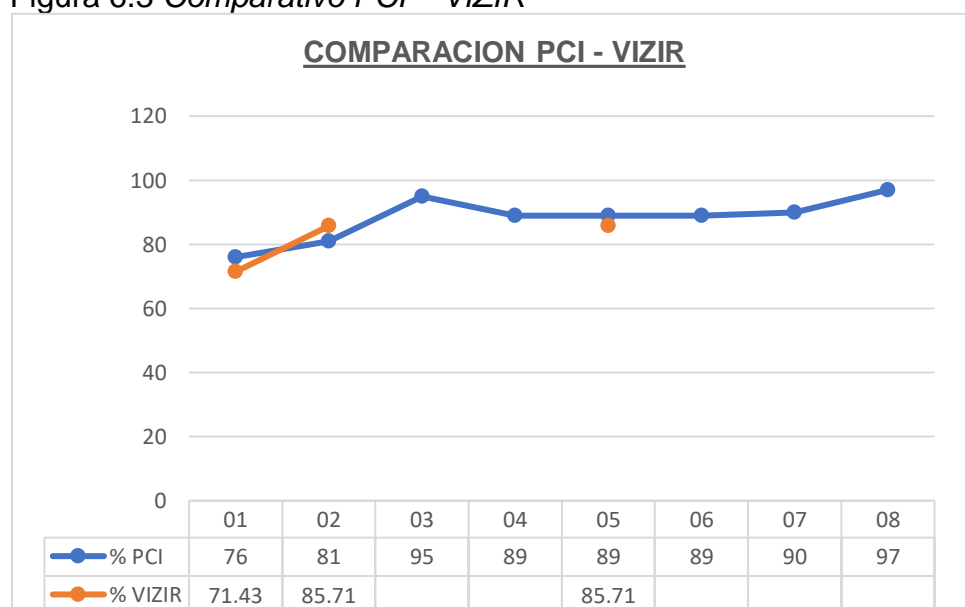
Los cálculos realizados mediante los métodos convencionales se muestra las condiciones superficiales de cada sección denominada unidad de muestreo. Aplicando las tablas 1.1 y 3.1 se calificó según corresponde.

Tabla 9.3 Comparación de la condición superficial del pavimento

Condición superficial del pavimento							
Unidad de muestra	Progresivas		Area de sección (m ²)	PCI		VIZIR	
	Inicio	Final		Calificación	Condición	Calificación	Condición
01	0+000	0+038	229.8	76	Muy bueno	3	Marginal
02	0+076	0+144	229.8	81	Excelente	2	Bueno
03	0+152	0+190	229.8	95	Excelente		
04	0+228	0+266	229.8	89	Excelente		
05	0+304	0+342	229.8	89	Excelente	2	Bueno
06	0+380	0+418	229.8	89	Excelente		
07	0+456	0+494	229.8	90	Excelente		
08	0+532	0+570	229.8	97	Excelente		
Promedio				88	Excelente	2	Marginal

.Fuente: Elaboración propia

Figura 6.3 Comparativo PCI – VIZIR



Fuente: *Elaboración propia*

3.7 Aspectos éticos

En el estudio se respetarán: Validez de los resultados, propiedad intelectual de los autores, confiabilidad de la información conseguida y la identidad de las personas que participan en el estudio.

Los criterios éticos que se tomaron en cuenta fueron: confidencialidad, objetividad, originalidad y el consentimiento informado de las personas implicadas en la información.

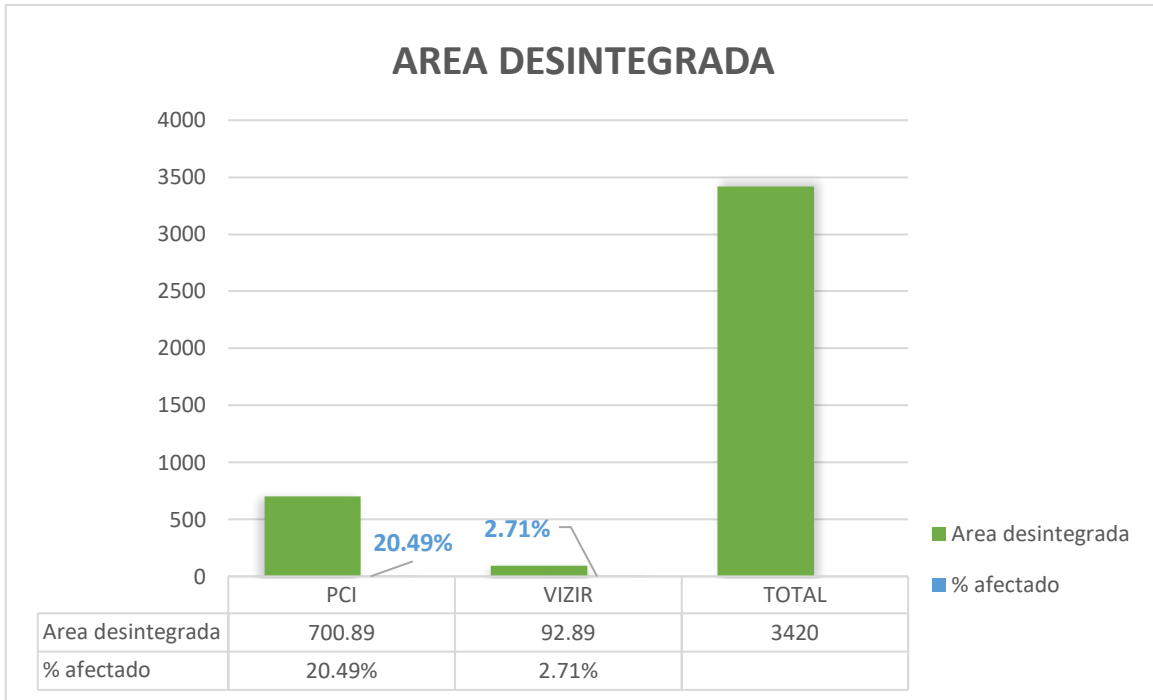
IV. RESULTADOS.

El método PCI se aplicó en 8 unidades de muestras, cada una tiene 38m de largo y el ancho de la calzada es constante, 6m y un área de 228 m². El método VIZIR solo indica que se debe tomar muestras a cada 100m; sin embargo, en esta investigación se consideró tomar la misma cantidad de muestra del método PCI.

4.1 Objetivo N°01. Estimar las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020. La tabla 7.3 resumen de fisuras. Por tanto, se observa claramente que no se cumplió con el objetivo específico N°01.

4.2 Objetivo N°02. Cuantificación del área desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado. De la figura 4.3 tal como se ha visto que el método PCI muestra 136.56 m² siendo el área desintegrada más elevada ubicada en la progresiva 0+532 @ 0+570 denominada unidad de muestra 08. En ese mismo sentido en la figura 5.3, VIZIR refleja que en la progresiva 0+000 @ 0+038 unidad de muestra N01 existe 51.91 m² de área desintegrada alto.

Figura 1.4 Area desintegrada



Fuente: *Elaboración propia*

El resultado mostrado la figura 1.4 indica que el área desintegrada según PCI es de 700.89 m² equivalente a 20.49% siendo el pulimiento de agregados el daño resaltante en el pavimento. VIZIR muestra que 92.89 m², es decir que 2.71% de área afectada por bacheo y parcheo.

4.3 Objetivo N03^a. Determinación del área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado.

Tabla 1.4 Tipos de daños existentes en la vía

Tipos de Fallas Existentes en la vía					
PCI			VIZIR		
Tipo de falla	Und	Total	Tipo de Falla	Und	Total
Parcheo	m2	92.69	Bacheos y parcheos	m2	92.69
Pulimiento de agregados	m2	608.20			

Fuente: *Elaboración propia*

De la figura 2.4 tal como se observa no presenta exudación.

4.4 Objetivo General. Determinación de la condición superficial de los pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado. De la tabla 9.3 según se ha visto que PCI presenta 1 unidad de muestra de condición muy bueno ubicada en la progresiva 0+000 hasta 0+038, la cual contiene 229.8 m², seguidamente presenta 7 unidades de muestra excelente, es preciso indicar que la longitud y ancho de la sección de la unidad de muestra es constante. Como puede observarse Vizir indica que la unidad 01 tiene una condición Marginal, mientras que la muestra 02 y 05 presenta una condición bueno. Después de lo anterior expuesto se observa la tabla 6.2 como calificación promedio de la vía 88, excelente según PCI Y condición marginal para VIZIR.

Tabla 2.4 Condicion superficial del pavimento

Unidad de muestra	PCI		VIZIR	
	Calificación	Condición	Calificación	Condición
01	76	Muy bueno	3	Marginal
02	81	Excelente	2	Bueno
03	95	Excelente		
04	89	Excelente		
05	89	Excelente	2	Bueno
06	89	Excelente		
07	90	Excelente		
08	97	Excelente		
Promedio	88	Excelente	2	Marginal

Fuente: *Elaboración propia*

V. DISCUSION.

Discusión 01. Estimación de las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020: luego de haber realizado la inspección visual y la determinación de fallas para cada método se identificó parcheo, pulimiento de agregados en PCI. En VIZIR se tiene bacheo y parcheo.

MEDINA, (2018) en su tesis de grado **titulado:** “Evaluación del pavimento flexible por el método PCI Y VIZIR, Tramo Rejopampa – Chaupelanche, Distrito De Chota, Cajamarca- 2018”. Obtuvo como resultado calificación promedio (BUENO). Concluyo que las fallas existentes eran ahuellamiento, grietas por fatiga, bacheos, parcheos, grietas de borde, descascaramientos y exudación.

Tal como se observa el resultado es poco parecido al antecedente. Sin embargo, no se logró cumplir con el objetivo específico.

Discusión 02. Cuantificación del área desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado: como resultado se tiene un área de 700.89 m² afectada relevante ocasionada por parcheo y pulimiento de agregados mostrados por el método PCI.

SIERRA & RIVAS, (2016), en su trabajo de grado **titulado:** “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 - PR 01+020 de la vía al llano (DG 78 BIS SUR - CALLE 84 SUR) EN LA UPZ YOMASA”, Obtuvo como **resultados**, al determinar el estado de la vía PCI, siendo el área afectada por pulimiento de agregados más resaltante. En VIZIR, la falla más resaltante tipo A es grietas longitudinales, pulimiento es el más relevante.

El resultado obtenido es semejante al antecedente, tal así que se pudo encontrar el área desintegrada en este propósito se cumplió con el objetivo

Discusión 03. Determinación del área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado. Como resultado no se registró área de exudación.

MEDINA, (2018) evalúa una vía empleando pci y vizir, en el distrito de chota, Cajamarca. **concluye** que se encontró ahuellamiento, grietas por fatiga, bacheos, parcheos, grietas de borde, descascaramientos y exudación.

El resultado obtenido no se asimila con el antecedente, es preciso indicar que no se cumplió con el objetivo específico planteado.

Discusión 04. Determinación de la condición superficial de los pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado. como calificación promedio de la vía se tiene un PCI 88 equivalente a una condición excelente según PCI Y marginal según VIZIR.

GUEVARA, (2019) evalúa tramo de la vía en distrito de Monsefú y emplea los métodos pci y vizir. **concluyó:** Determinó índice deterioro superficial es REGULAR para el tramo evaluado según VIZIR. El grado de deterioro de PCI precisa un estado MALO, VIZIR otorga como deterioro REGULAR. De acuerdo a los resultados, PCI demuestra ser más precisa.

Los resultados obtenidos son similares con los antecedentes tal así que se cumplió con el objetivo general.

VI. CONCLUSIONES.

Conclusión N°01. PCI Y VIZIR demostraron según tabla N°07.3 finalmente, no se encontró fisuras longitudinales y transversales. El registro obtenido podrá ser utilizado a futuro en el plan para la conservación vial en la municipalidad.

Conclusión N°02. PCI demostró ser más eficiente en la evaluación de la vía, según los resultados el área desintegrada es ocasionada por pulimiento de agregados equivalente a 20.49% del área total de la vía. Sin embargo, VIZIR no considera daños de categoría B Y como consecuencia muestra 2.71% de área afectada.

Conclusión N°03. De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la inspección visual mediante vehículo aéreo refleja que la vía no presenta área de exudación, se puede definir que hubo un buen diseño de la carpeta asfáltica y la temperatura en la zona es moderada.

Conclusión N°04. Como resultado del estudio para determinar la condición superficial del pavimento flexible mediante métodos convencionales PCI y VIZIR, se obtuvo estado excelente, posteriormente la inspección visual empleado por un vehículo aéreo no tripulado resultó ser eficiente.

VI. RECOMENDACIONES.

Recomendación N°01 se recomienda esta utilizar el registro obtenido por el método PCI con propósitos de implementación en los planes gestión para la conservación vial especialmente en entidades públicas.

Recomendación N°02 se recomienda utilizar el método PCI porque demostró ser más eficiente en la determinación del área desintegrada de pavimentos flexibles. Asimismo, en el análisis de la inspección visual utilizar procesador con RAM no menor a 16 GB.

Recomendación N°03 se recomienda tener en cuenta la temperatura y hacer buen diseño de carpeta asfáltica con propósitos de conservación vial.

Recomendación N°04 se recomienda para la evaluación de pavimentos flexibles emplear vehículo aéreo no tripulado, con fin de evitar interceptar el flujo vehicular, exponer al evaluador y ganar tiempo y rapidez en la evaluación.

REFERENCIAS:

- APOLINARIO. (2012). *Innovacion del metodo vizir en estrategias de conservacion y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de transito*. Universidad Nacional De Ingenieria, LIMA.
- ARMAS. (2018). *Evaluacion del estado de conservacion del pavimento del pavimento flexible de la carretera Cajamarca - Rio Negro, utilizando el metodo vizir*. Universidad Nacional De Cajamarca , CAJAMARCA.
- blogger. (14 de 05 de 2014). *Blogger*. Obtenido de <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com/2014/05/tipos-de-fallas-en-pavimento-flexible.html>
- BULLON. (2018). *Analisis comparativo de las metodologias PCI y VIZIR en la evaluacion superficial del paviemnto flexible*. Universidad Cesar Vajello, LIMA.
- CABALLERO. (2009). *Niveles de investigacion*. Obtenido de Blogger: http://grsanchez.blogspot.com/2013/06/niveles-de-investigacion_28.html
- CÁRDENAS LEMUS , D., HOLGUIN ROJAS , O., & ZABALA MUÑOZ, S. J. (2019). *Auscultacion visual realizada mediante el drone DJI PHANTOM 4 PRO, con implementtacion de metodologias 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*. Universidad Piloto De Colombia, BOGOTA.
- CASTRO. (2015). *Recoleccion de datos: Ficha*. Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala. Obtenido de <https://melpe025.files.wordpress.com/2015/03/lasfichas-amycastro14215.pdf>
- CERDA. (1991). *Elementos de la investigacion: como reconocerlos, diseñarlos y contruirlos*. QUITO, ECUADOR: El buho LTDA. Obtenido de <https://docer.com.ar/doc/x8vs0e->
- COMUNICACIONES, M. D. (2016). *IDENTIFICACION DE FALLAS EN PAVIMENTOS Y TECNICAS DE REPARACION*. REPUBLICA DOMINICANA : DIRECCION GENERAL DE REGLAMENTOS Y SISTEMAS.
- COY PINEDA, O. (2017). *Evaluacion superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53C comparando los metodos VIZIR y PCI*. Universidad Militar Nueva Granada, BOGOTA.
- EIRL, E. E. (2017). *Pci Drone*. Obtenido de <http://www.pcidrone.com/metodo.html>: <http://www.pcidrone.com/metodo.html>
- FIESTAS LEON, C., & MERINO RODRIGUEZ, F. (2020). *Cálculo del índice de condición del pavimento flexible a la Av. Don Bosco - Piura usando drones*. Piura: [Tesis de pregrado]. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4490/ICI_2001.pdf
- GUEVARA, C. R. (2019). *Evaluacion del pavimento flexible mediante metodos de PCI y VIZIR en el tramo de la carretera de Monsefu - Puerto Eten*. Universidad Cesar Vallejo, CHICLAYO, CHICLAYO.
- GUTIERREZ, W. (2016). *Mecanica de suelos Aplicada a las Vias de Transporte*. Lima, Peru: Macro.
- INVIAS. (2008). *Guia metodologica para el diseño de obras de rehabilitacion de pavimentos asfalticos de carreteras*. Bogota, Colombia. Obtenido de

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/986-guia-metodologica-para-el-diseno-de-obras-de-rehabilitacion-de-pavimentos-asfalticos-de-carreteras>

- LOZADA. (2014). *Investigacion Aplicada: Definicion, Propiedad intelectual e industria*. QUITO.
- MEDINA CHAMAYA , R. (2018). *Evaluacion del pavimento flexible por el metodo PCI y VIZIR, Tramo Rejopampa - Chaupelanche, Distrito de chota, Cajamarca 2018*. Universidad Cesar Vallejo, CAJAMARCA.
- MONJE. (2011). *Metodologia de la investigacion cuantitativa y cualitativa*. NEIVA. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- MONTEJO. (2002). *Ingenieria de pavimentos para carreteras*. BOGOTA, COLOMBIA: Stela Valbuena De Fierro.
- MTC/14. (2018). *Manual de carreteras mantenimiento o conservacion vial*. Lima, PERU.
- NOGUERA. (2003). *Blogger*. Obtenido de http://grsanchez.blogspot.com/2013/06/niveles-de-investigacion_28.html
- ÑAUPAS, MEJIA, NOVOA, & VILLAGOMEZ. (2014). *Metodologia de la investigacion*. BOGOTA: Ediciones de la U.
- OSEDA. (2008). <https://es.calameo.com/read/000501353b7b11afc3cc3>. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/000501353b7b11afc3cc3>
- PACHECO, & LEGUIA. (2016). *Evaluacion superficial del pavimento flexible por el metodo pavement condition index (pci) en las vias arteriales: cincuentenario, colon y miguel grau*. Universidad San Martin De Porras, lima.
- RODRIGUEZ. (2009). *Calculo del indice de condicion de pavimento flexible en la Av. Luis Montero*. Universidad De Piura, Piura.
- RUITON QUIROZ, M. (2018). *Aplicacion de los metodos VIZIR Y PCI y su incidencia en la evaluacion del estado de la carretera san marcos - Ichocan*. Universidad Privada Del Norte, LIMA.
- SIERRA DIAZ , C., & RIVAS QUINTERO, A. (2016). *Aplicacion y comparacion de las diferentes metodologias de diagnostico para la conservacion y mantenimiento del tramo PR 00+000 - PR 01+020 de la via al llano (DG 78 BIS SUR - CALLE 84 SUR) EN LA UPZ YOMASA*. Universidad catolica de colombia, BOGOTA.
- VARGAS BUITRAGO, C. (2018). *Analisis comparativo de la inspeccion visual de un pavimento flexible, por los metodos tradicional y por sensores remotos en un kilometro de la calle septima en el municipio de cajica cundinamarca*. Universidad Militar Nueva Granada, BOGOTA.
- VASQUEZ. (2002). *Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfalticos y de concreto en carreteras*. Ingepav - Ingenieria de pavimentos, Mniazales. Obtenido de <https://snavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

ANEXOS

MATRIS OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TITULO: CONDICION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES DETERMINADOS MEDIANTE METODOS CONVENCIONALES EMPLEANDO UN VEHICULO AEREO NO TRIPULADO, CARRETERA ANEXO FATIMA. PIURA 2020

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO/ITEM	ESCALA
V1. METODOS CONVENCIONALES	Investigaciones demasadas pretendidas, cuentan con una gran autoridad en la determinación de la situación física en pavimentos. (Ruitón 2018)	La variable V1. Se operacionaliza mediante el uso de dos tipos de métodos conocidos: METODO VIZIR Y PCI. Donde se determina factores de evaluación, estimación de valores y mantenimiento. A su vez cada una de estas dimensiones se subdividen en tres indicadores.	D1. METODO VIZIR D2. METODO PCI	11. Nivel de deterioro TIPO A 12. Nivel de deterioro TIPO B 13. Índice de deterioro superficial 11. Severidad de falla 12. Índice de condición de pavimento 13. Tipo de falla	Google académico, Tesis relacionadas al tema, Manual de diseño de carretas (DG 2018). Manual de inventarios viales MTC-2016.	Razón
V2. CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Mediante ensayos hechos en AASHO Road Test en 1962, Se determinó que la estimación PSR, PSI es suficiente recomendar una intervención, por tal motivo recomendó utilizar métodos para determinar condiciones superficiales con su respectiva calificación. (LEGUI Y PACHECO 2016)	La variable V2. Se operacionaliza mediante el uso de fallas superficiales, tipo de pavimento y condición del pavimento. A su vez cada una de estas dimensiones se subdividen en tres indicadores.	D1. Fisuras en pavimentos D2. Desintegración de pavimento D3. Exudación del asfalto	11. Longitudinales 12. transversales 13. En bloque 11. Superficial 12. Parcial 13. total 11. Baja 12. Media 13. Alta	Ficha de recolección de datos.	Razón

MATRIS DE CONSISTENCIA.

TITULO: CONDICION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES DETERMINADOS MEDIANTE METODOS CONVENCIONALES EMPLEANDO UN VEHICULO AEREO NO TRIPULADO, CARRETERA ANEXO FATIMA. PIURA 2020

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima? Piura 2020?</p>	<p>OBJETIVOS GENERAL</p> <p>Determinar la Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, es bueno. carretera anexo Fátima Piura 2020.</p>	V1. Métodos convencionales	<p>D1. Método PCI</p> <p>D2. Método Visir</p>	<p>I1. Nivel de deterioro TIPO A I2. Nivel de deterioro TIPO B I3. Índice de deterioro superficial</p> <p>I1. Severidad de falla I2. Índice de condición de pavimento I3. Tipo de falla</p>	<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Experimental Puro</p>
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>¿Cuáles son las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>Estimar las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICOS</p> <p>Las fisuras que se presentan en pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado son transversales carretera anexo Fátima. Piura 2020</p>	V2. Condición superficial del pavimento flexible	<p>D1. Fisuras en pavimentos</p> <p>D2. Desintegración de pavimento</p> <p>D3. Exudación del asfalto</p>	<p>I1. Longitudinales I2. transversales I3. En bloque</p> <p>I1. Superficial I2. Parcial I3. total</p> <p>I1. Baja I2. Media I3. Alta</p>	
<p>¿Cuánto es el área de desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020?</p>	<p>Cuantificar el área desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020</p>	<p>El área de desintegrada de pavimentos flexibles evaluados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado es considerable, carretera anexo Fátima Piura 2020.</p>				
<p>¿Cuánto es el área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020?</p>	<p>Determinar el área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado, carretera anexo Fátima Piura 2020</p>	<p>El área de exudación del asfalto en pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando un vehículo aéreo no tripulado es mínima, carretera anexo Fátima Piura 2020</p>				

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima – Piura 2020

EXPERTO

AUTOR: SOTO SILVA PEDRO EFRAIN

01

I.- INFORMACION GENERAL							1
UBICACIÓN: Anexo Fátima.							
DISTRITO:	La Huaca		ALTITUD:	86.25 m			
PROVINCIA:	Paita		LATITUD:	S 04°55'08."II			
REGION:	Piura		LONGITUD:	W 080°52'57"II			
II.- METODO PCI							1
Nivel de deterioro TIPO A	%	Nivel de deterioro TIPO B	%	Indice de deterioro superficial	Und		
III.- METODO VIZIR							1
Severidad de falla	Escala	Indice de condición de pavimento	Und	Tipo de falla	Und		
IV.- FISURAS EN PAVIMENTOS							1
Longitudinales	m	Transversales	m	En bloque	m2		
V.- DESINTEGRACION DE PAVIMENTO							1
Superficial	m2	Parcial	m2	Total	m2		
VI.- EXUDACION DEL ASFALTO							1
Baja	m2	Media	m2	Alta	m2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	TORRES PECHÉ, MANUEL RICARDO						6
PROFESION	INGENIERO CIVIL						
REGISTRO CIP No:	58644						
EMAIL:	mrtorresp@gmail.com.						
TELEFONO:	969686841.						

Manuel Ricardo Torres Pêche
 INGENIERO CIVIL
 C. 32067; CIP. 58644

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando vehículo aéreo no tripulado
carretera anexo Fátima – Piura 2020

EXPERTO

AUTOR: SOTO SILVA PEDRO EFRAIN

02

I.- INFORMACION GENERAL:							1
UBICACIÓN: Anexo Fátima.							
DISTRITO:	La Huaca		ALTITUD:	86.25 m			
PROVINCIA:	Paíta		LATITUD:	S 04°55'08.7"			
REGION:	Piura		LONGITUD:	W 080°52'57.6"			
II.- METODO PCI							1
Nivel de deterioro TIPO A	%	Nivel de deterioro TIPO B	%	Índice de deterioro superficial	Und		
III.- METODO VIZIR							1
Severidad de falla	Escala	Índice de condición de pavimento	Und	Tipo de falla	Und		
IV.- FISURAS EN PAVIMENTOS							1
Longitudinales	m	Transversales	m	En bloque	m2		
V.- DESINTEGRACION DE PAVIMENTO							1
Superficial	m2	Parcial	m2	Total	m2		
VI.- EXUDACION DEL ASFALTO							1
Baja	m2	Media	m2	Alta	m2		
APELLIDOS Y NOMBRES:		DAVILA FARFAN, ALBERTO					6
PROFESION		INGENIERO CIVIL					
REGISTRO CIP No:		75766					
EMAIL:		jfarfanjara@hotmail.com					
TELEFONO:		978955324					


Alberto Davila Farfan
 INGENIERO CIVIL
 CIP 75766

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: Condición superficial de pavimentos flexibles determinados mediante métodos convencionales empleando vehículo aéreo no tripulado carretera anexo Fátima – Piura 2020

EXPERTO

AUTOR: SOTO SILVA PEDRO EFRAIN

03

I.- INFORMACION GENERAL:							1
UBICACIÓN: Anexo Fátima.							
DISTRITO:	La Huaca		ALTITUD:	86.25 m			
PROVINCIA:	Paíta		LATITUD:	04°55'08.7"''			
REGION:	Piura		LONGITUD:	080°52'57.6"''			
II.- METODO PCI							1
Nivel de deterioro TIPO A	%	Nivel de deterioro TIPO B	%	Índice de deterioro superficial	Und		
III.- METODO VIZIR							1
Severidad de falla	Escala	Índice de condición de pavimento	Und	Tipo de falla	Und		
IV.- FIGURAS EN PAVIMENTOS							1
Longitudinales	m	Transversales	m	En bloque	m2		
V.- DESINTEGRACION DE PAVIMENTO							1
Superficial	m2	Parcial	m2	Total	m2		
VI.- EXUDACION DEL ASFALTO							1
Baja	m2	Media	m2	Alta	m2		
APELLIDOS Y NOMBRES:		GALLO ZAPATA, ANTHONY WILLIAN					6
PROFESION		INGENIERO CIVIL					
REGISTRO CIP No:		192674					
EMAIL:		anth.gallo-ingeniero@hotmail.com					
TELEFONO:		969598184					


 ANTHONY WILLIAN GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP No 192674

Carretera de investigación.



Fuente: Google Earth Pro

Vista aérea de la vía.



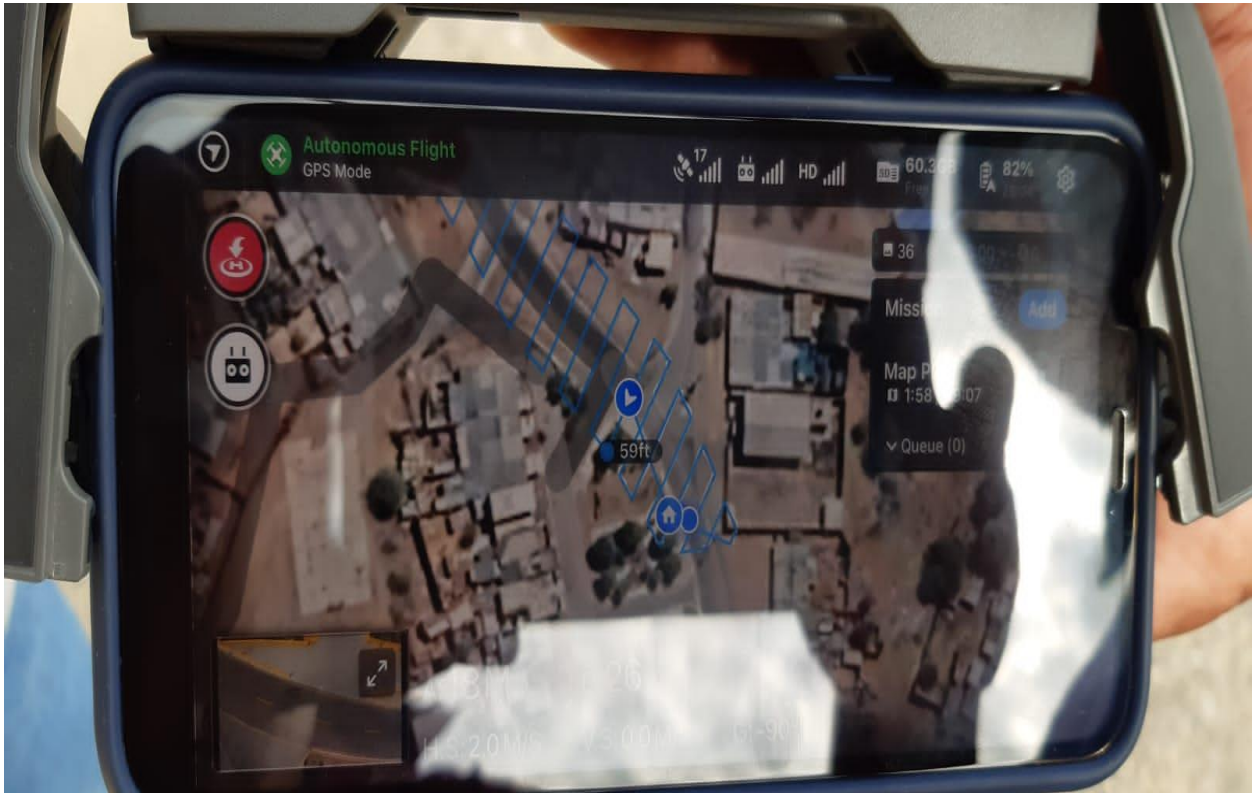
Fuente: Elaboración propia

Monitoreo del dron.



Fuente: Elaboración propia

Frecuencia de vuelo



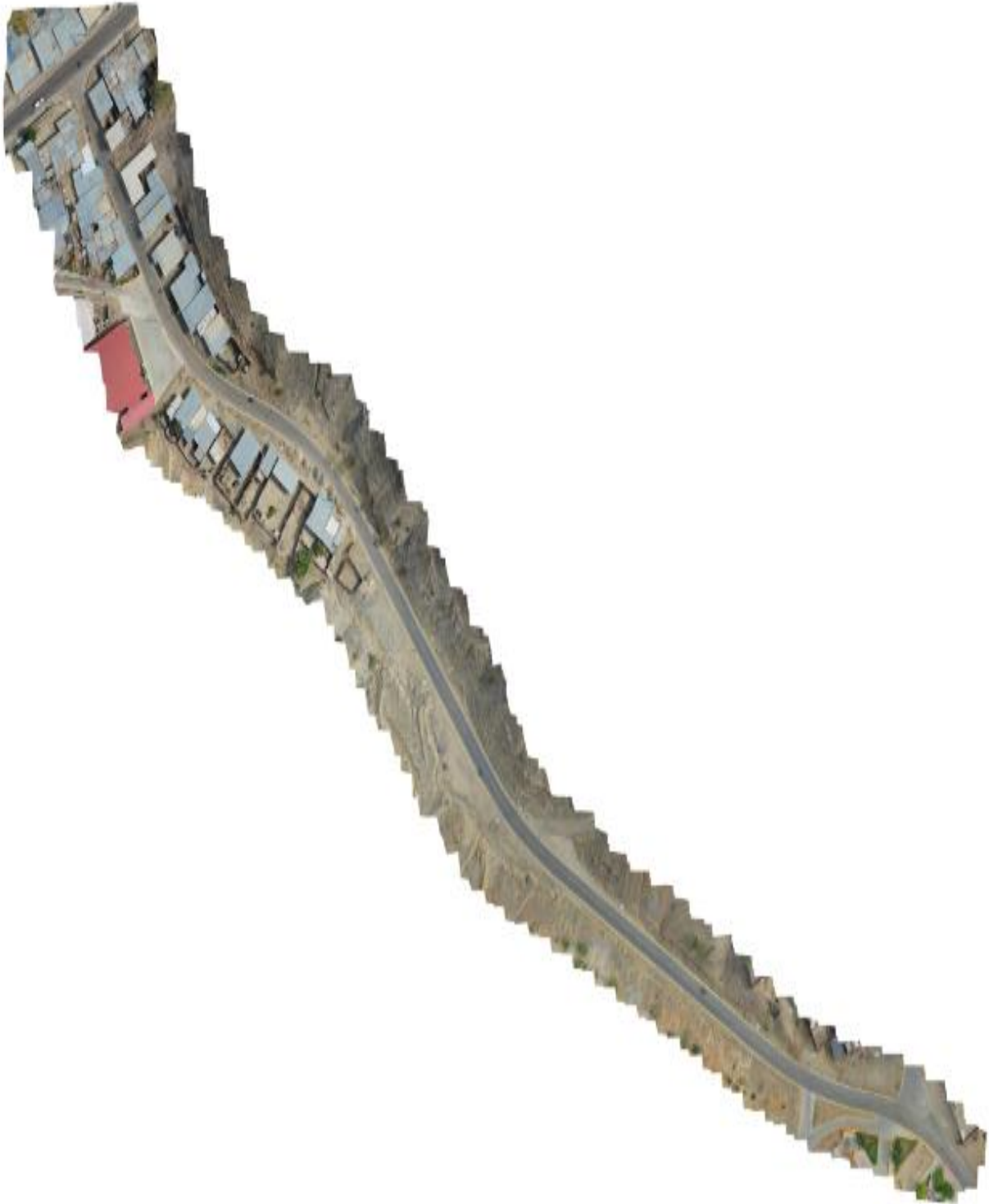
Fuente: Elaboración propia

Vuelo de dron



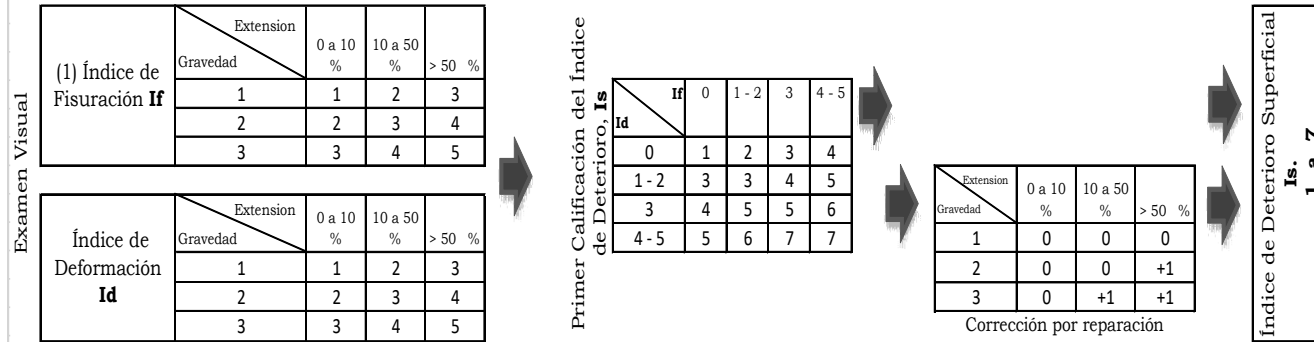
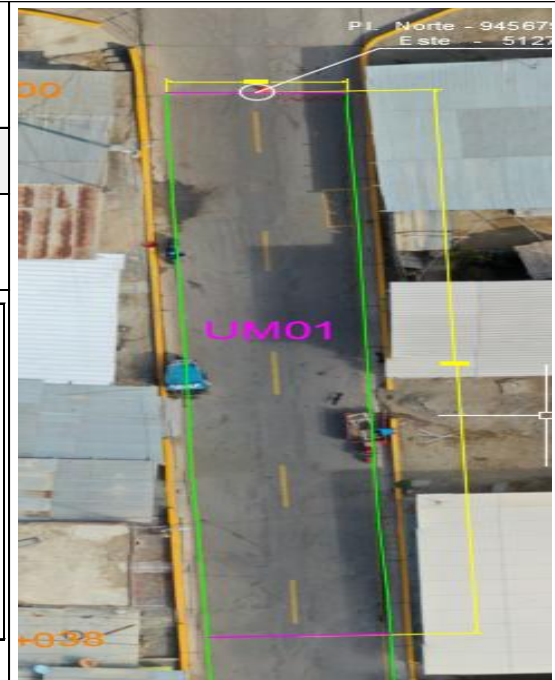
Fuente: Elaboración propia

Ortomosaico de la vía



Fuente: Elaboración Propia

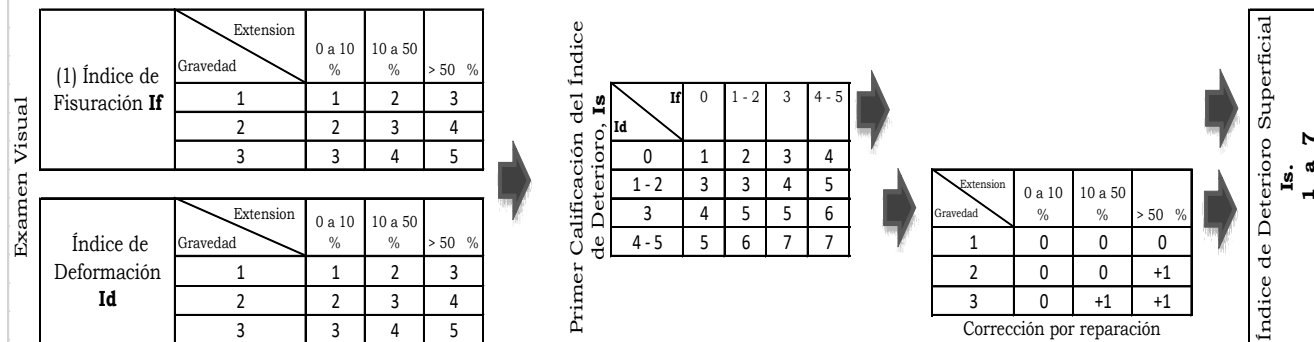
NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM01	FECHA
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	
		INSPECCIONADA POR		25/12/2020
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+000	<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>		
ABSCISA FINAL (Prog)	0+038			



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

Tipo	Codigo	Tipo de falla	Severidad			Area deterioro (m2)	% de area afectada	Indice de fisuración If	Indice de deformación Id	Indice superficial Is	CLASIFICACION
			1	2	3						
TIPO A	AH	Ahuellamiento									Regular
	D	Depresiones									
	FLF	Grietas longitudinales por fatiga									
	FPC	Piel de cocodrilo									
	BR	Bacheos y parcheos Grietas de borde		2		51.91	22.59%	3		3	
TIPO B	FB	Grieta de borde									
	PLÇ	Perdida de película ligante									
	PA	Perdida de agregados									
	EX	Exudación									
	DB	Desintegración de borde de pavimento									
Indice de fisuración (If)							Indice de deformación (Id)			Intervalo de Is	Estado de superficie
FLF	Grietas longitudinales por fatiga		PLC	Perdida de ligante		AH	Ahuellamiento				
FPC	Piel de cocodrilo		PA	Perdida de agregados		D	Depresiones		1-2	Bueno	
BR	Bacheos		EX	Exudación					3-4	Regular	
FB	Grieta de borde		DB	Desintegración					5-7	Malo	

NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM02	FECHA
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	
		INSPECCIONADA POR		25/12/2020
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+076	<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>		
ABSCISA FINAL (Prog)	0+144			

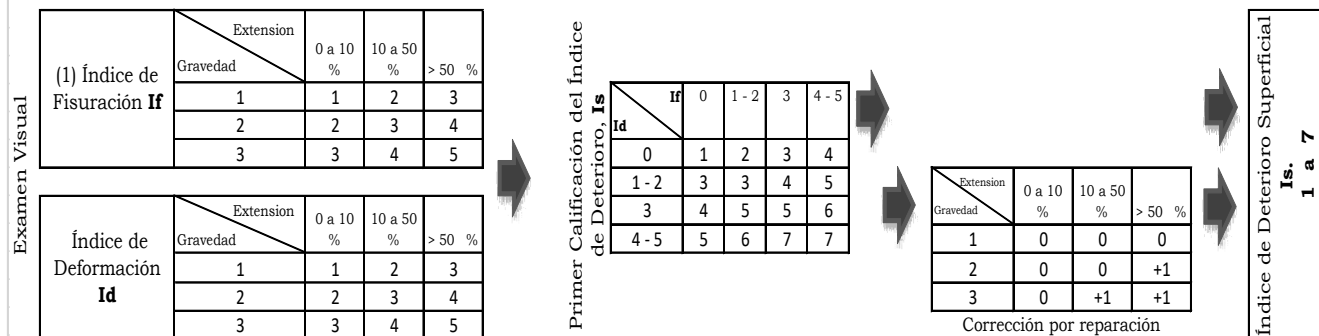


(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.



Tipo	Codigo	Tipo de falla	Severidad			Area deterioro (m2)	% de area afectada	Indice de fisuración If	Indice de deformación Id	Indice superficial Is	CLASIFICACION
			1	2	3						
TIPO A	AH	Ahuellamiento									Bueno
	D	Depresiones									
	FLF	Grietas longitudinales por fatiga									
	FPC	Piel de cocodrilo									
BR	Bacheos y parcheos Grietas de borde		1		32.32	14.06%	2		2		
TIPO B	FB	Grieta de borde									
	PLÇ	Perdida de pelicula ligante									
	PA	Perdida de agregados									
	EX	Exudación									
	DB	Desintegración de borde de pavimento									
Indice de fisuración (If)							Indice de deformación (Id)			Intervalo de Is	Estado de superficie
FLF	Grietas longitudinales por fatiga		PLC	Perdida de ligante		AH	Ahuellamiento				
FPC	Piel de cocodrilo		PA	Perdida de agregados		D	Depresiones		1-2	Bueno	
BR	Bacheos		EX	Exudación					3-4	Regular	
FB	Grieta de borde		DB	Desintegración					5-7	Malo	

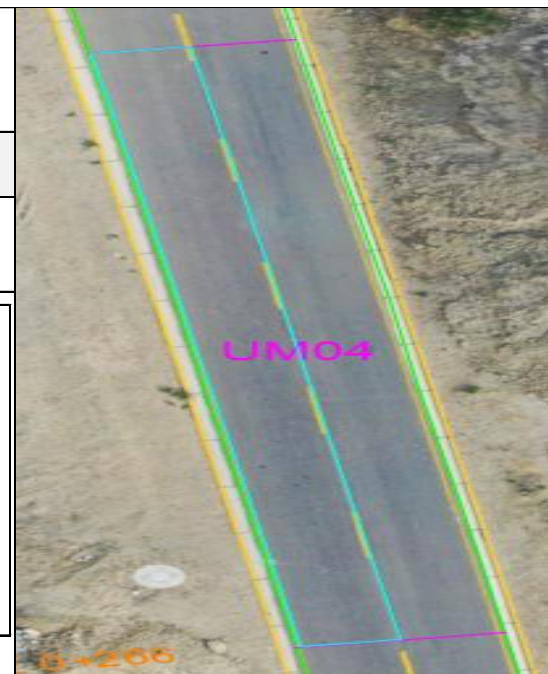
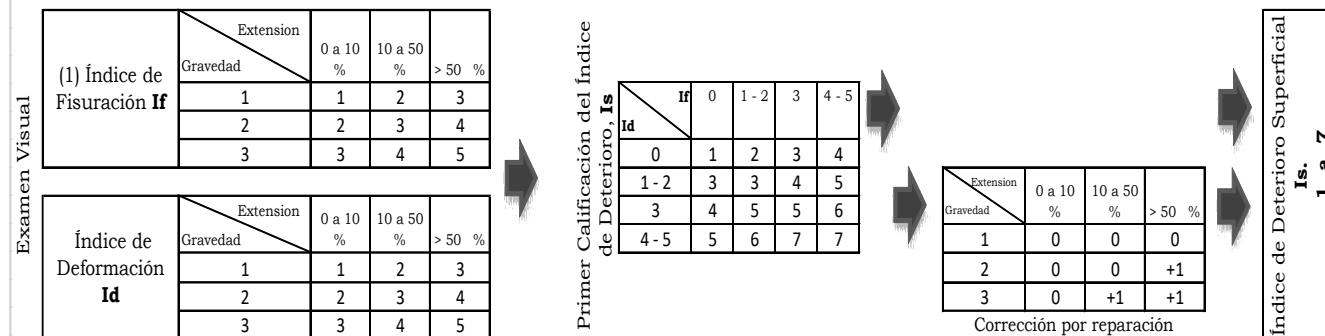
NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM03	FECHA
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	
ABSCISA INICIAL (Prog)		INSPECCIONADA POR		25/12/2020
0+152		<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>		
ABSCISA FINAL (Prog)		0+190		



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

Tipo	Codigo	Tipo de falla	Severidad			Area deterioro (m2)	% de area afectada	Indice de fisuracion If	Indice de deformacion Id	Indice superficial Is	CLASIFICACION
			1	2	3						
TIPO A	AH	Ahuellamiento									Bueno
	D	Depresiones									
	FLF	Grietas longitudinales por fatiga									
	FPC	Piel de cocodrilo									
	BR	Bacheos y parcheos Grietas de borde									
TIPO B	FB	Grieta de borde									
	PLÇ	Perdida de pelicula ligante	1			32.82	14.28%	2		2	
	PA	Perdida de agregados									
	EX	Exudacion									
	DB	Desintegracion de borde de pavimento									
Indice de fisuracion (If)							Indice de deformacion (Id)			Intervalo de Is	Estado de superficie
FLF	Grietas longitudinales por fatiga	PLC	Perdida de ligante	AH			Ahuellamiento				
FPC	Piel de cocodrilo	PA	Perdida de agregados	D			Depresiones		1-2	Bueno	
BR	Bacheos	EX	Exudacion						3-4	Regular	
FB	Grieta de borde	DB	Desintegracion						5-7	Malo	

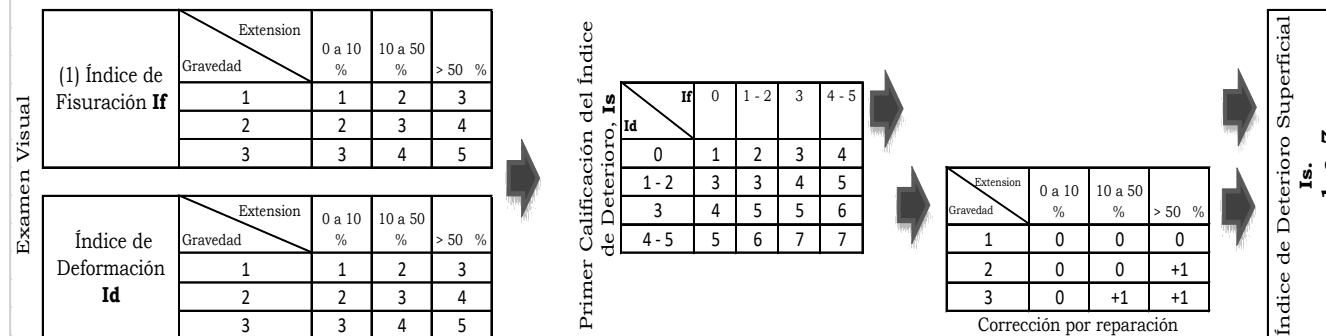
NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM04	FECHA
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	
		INSPECCIONADA POR		25/12/2020
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+228	<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>		
ABSCISA FINAL (Prog)	0+266			



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

Tipo	Codigo	Tipo de falla	Severidad			Area deterioro (m2)	% de area afectada	Indice de fisuración If	Indice de deformación Id	Indice superficial Is	CLASIFICACION
			1	2	3						
TIPO A	AH	Ahuellamiento									Regular
	D	Depresiones									
	FLF	Grietas longitudinales por fatiga									
	FPC	Piel de cocodrilo									
	BR	Bacheos y parcheos Grietas de borde									
TIPO B	FB	Grieta de borde									
	PLÇ	Perdida de película ligante	1			182.32	79.34%	3		3	
	PA	Perdida de agregados									
	EX	Exudación									
	DB	Desintegración de borde de pavimento									
Indice de fisuración (If)							Indice de deformación (Id)			Intervalo de Is	Estado de superficie
FLF	Grietas longitudinales por fatiga	PLC	Perdida de ligante	AH		Ahuellamiento	1-2	Bueno			
FPC	Piel de cocodrilo	PA	Perdida de agregados	D		Depresiones	3-4	Regular			
BR	Bacheos	EX	Exudación				5-7	Malo			
FB	Grieta de borde	DB	Desintegración								

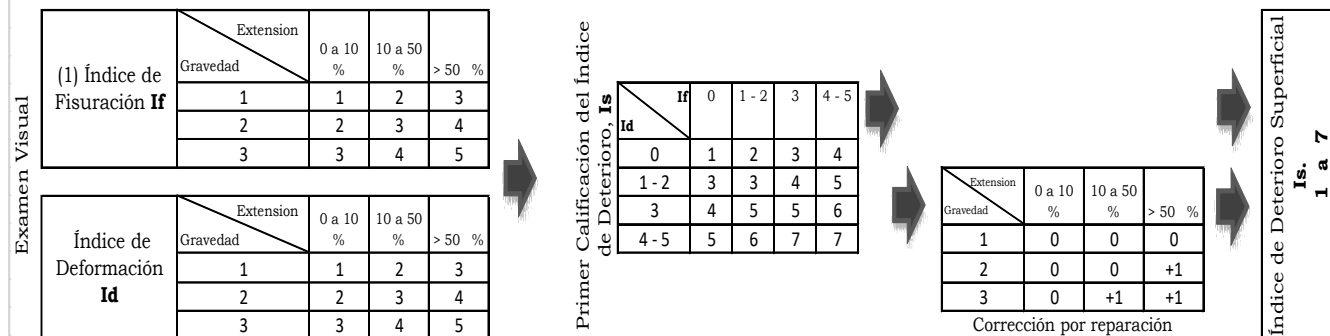
NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM05	FECHA
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	
ABSCISA INICIAL (Prog)		0+304		25/12/2020
ABSCISA FINAL (Prog)		0+342		
		INSPECCIONADA POR		
		<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>		



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

Tipo	Codigo	Tipo de falla	Severidad			Area deterioro (m2)	% de area afectada	Indice de fisuración If	Indice de deformación Id	Indice superficial Is	CLASIFICACION
			1	2	3						
TIPO A	AH	Ahuellamiento									Regular
	D	Depresiones									
	FLF	Grietas longitudinales por fatiga									
	FPC	Piel de cocodrilo									
BR	Bacheos y parcheos Grietas de borde		1		8.46	3.68%	1		2		
TIPO B	FB	Grieta de borde									
	PLÇ	Perdida de película ligante		1		111.39	48.47%	3		3	
	PA	Perdida de agregados									
	EX	Exudación									
	DB	Desintegración de borde de pavimento									
Indice de fisuración (If)							Indice de deformación (Id)			Intervalo de Is	Estado de superficie
FLF	Grietas longitudinales por fatiga	PLC	Perdida de ligante	AH	Ahuellamiento						
FPC	Piel de cocodrilo	PA	Perdida de agregados	D	Depresiones		1-2	Bueno			
BR	Bacheos	EX	Exudación				3-4	Regular			
FB	Grieta de borde	DB	Desintegración				5-7	Malo			

NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM06	FECHA
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	
ABSCISA INICIAL (Prog)		INSPECCIONADA POR		25/12/2020
0+380		<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>		
ABSCISA FINAL (Prog)				
0+418				



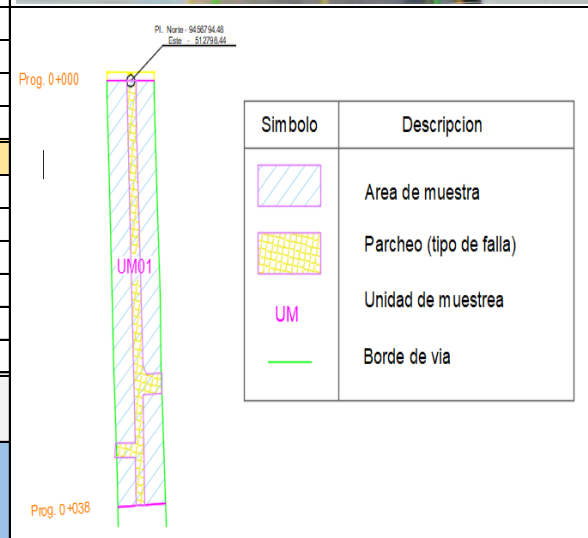
(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.

Tipo	Codigo	Tipo de falla	Severidad			Area deterioro (m2)	% de area afectada	Indice de fisuración If	Indice de deformación Id	Indice superficial Is	CLASIFICACION
			1	2	3						
TIPO A	AH	Ahuellamiento									Regular
	D	Depresiones									
	FLF	Grietas longitudinales por fatiga									
	FPC	Piel de cocodrilo									
	BR	Bacheos y parcheos Grietas de borde									
TIPO B	FB	Grieta de borde									
	PLÇ	Perdida de pelicula ligante		2		108.8	47.35%	3		3	
	PA	Perdida de agregados									
	EX	Exudación									
	DB	Desintegración de borde de pavimento									
Indice de fisuración (If)							Indice de deformación (Id)			Intervalo de Is	Estado de superficie
FLF	Grietas longitudinales por fatiga		PLC	Perdida de ligante		AH	Ahuellamiento				
FPC	Piel de cocodrilo		PA	Perdida de agregados		D	Depresiones		1-2	Bueno	
BR	Bacheos		EX	Exudación					3-4	Regular	
FB	Grieta de borde		DB	Desintegración					5-7	Malo	

INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

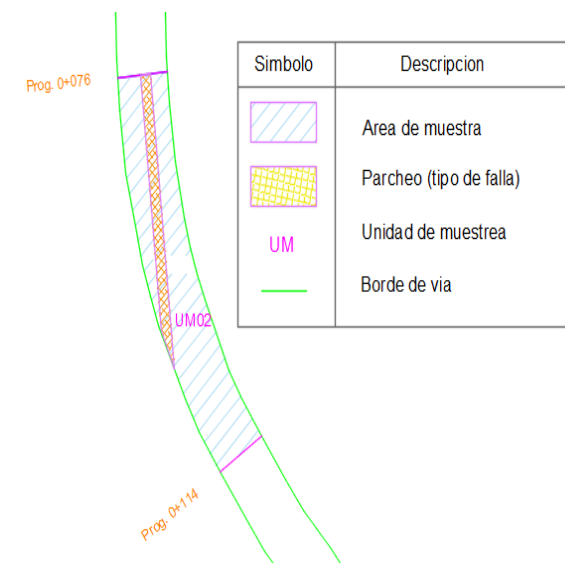
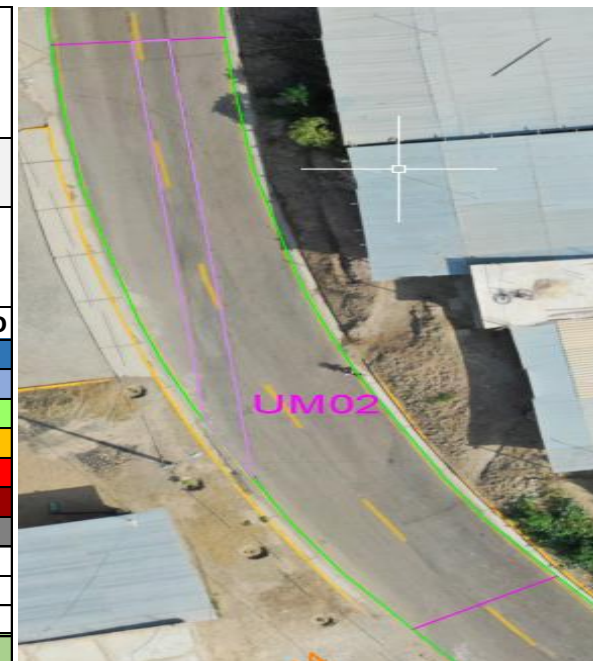
NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM01	FECHA							
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	25/12/2020							
		INSPECCIONADA POR									
		<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>									
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+000										
ABSCISA FINAL (Prog)	0+038										
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO			
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parcheo	m2	100	Excelente				
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno				
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno				
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable				
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo				
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo				
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	m2	10-0	Inaceptable				
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad					
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto			
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H			
Daño	Severidad	Cantidad parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
11	L	51.91							51.91	22.59	24
0									0		
0									0		
0									0		
0									0		
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
	1	24	2						26	1	26
	2	2									
Numero maximo de deducciones (m)			Indice de condicion de pavimento (PCI)					Condicion de pavimento			
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$			7.98					PCI = 100 - maxVDC PCI = 76			
								Muy Bueno			



INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

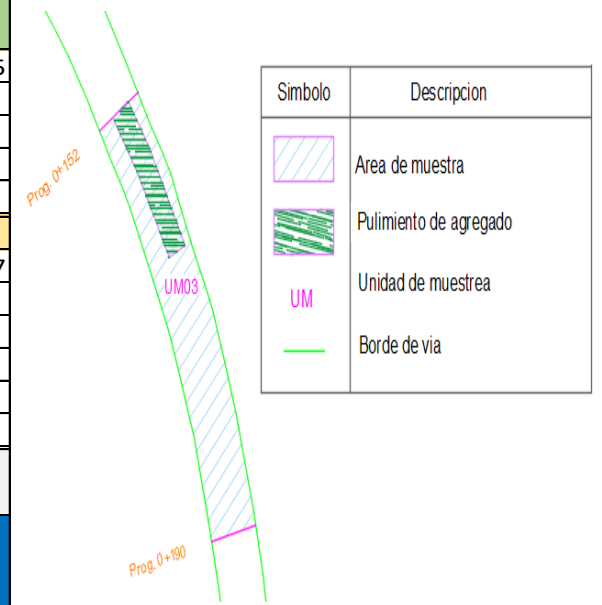
NOMBRE DE LA VIA			UNIDAD DE MUESTREO	UM02	FECHA						
<i>Carretera anexo fatima</i>			AREA DE MUESTREO (m2)	229.80							
			INSPECCIONADA POR		25/12/2020						
ABSCISA INICIAL (Prog)		0+076		<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>							
ABSCISA FINAL (Prog)		0+144									
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO			
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parqueo	m2	100	Excelente				
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno				
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno				
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable				
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo				
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo				
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	m2	10-0	Inaceptable				
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad					
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto			
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H			
Daño	Severidad	Cantidad parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
11	L	32.32							32.32	14.06	19
0									0		
0									0		
0									0		
0									0		
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
	1	19	2						21	1	19
	2	2							2		
Numero maximo de deducciones (m)			Indice de condicion de pavimento (PCI)					Condicion de pavimento			
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$			$PCI = 100 - \max VDC$					Muy Bueno			
→ 8.44			PCI = 81								



INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

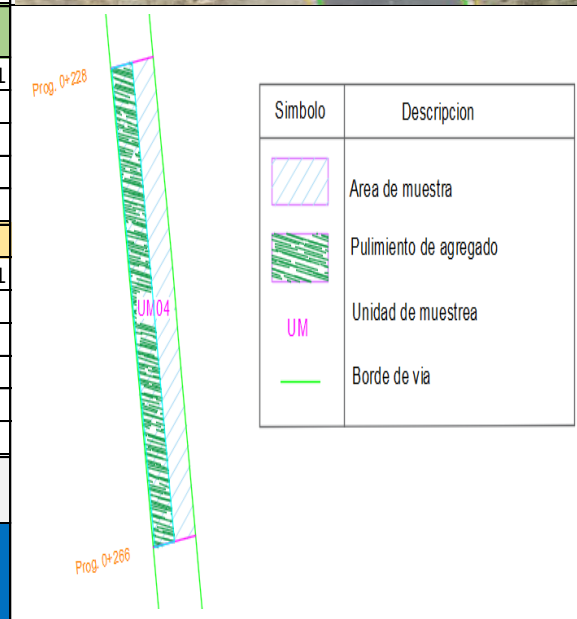
NOMBRE DE LA VIA			UNIDAD DE MUESTREO	UM03	FECHA						
<i>Carretera anexo fatima</i>			AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	25/12/2020						
			INSPECCIONADA POR					<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>			
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+152	ABSCISA FINAL (Prog)	0+190								
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO			
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parcheo	m2	100	Excelente				
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno				
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno				
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable				
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo				
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo				
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	m2	10-0	Inaceptable				
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad					
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto			
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H			
Daño	Severidad	Cantidad parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
12	M		32.82						32.82	14.28	5
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
	1		5	2					7	1	7
	2		2						2		
	3										
	4										
Numero maximo de deducciones (m)				Indice de condicion de pavimento (PCI)				Condicion de pavimento			
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$				→ 9.72				PCI = 100 - maxVDC PCI = 95			
								Excelente			



INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

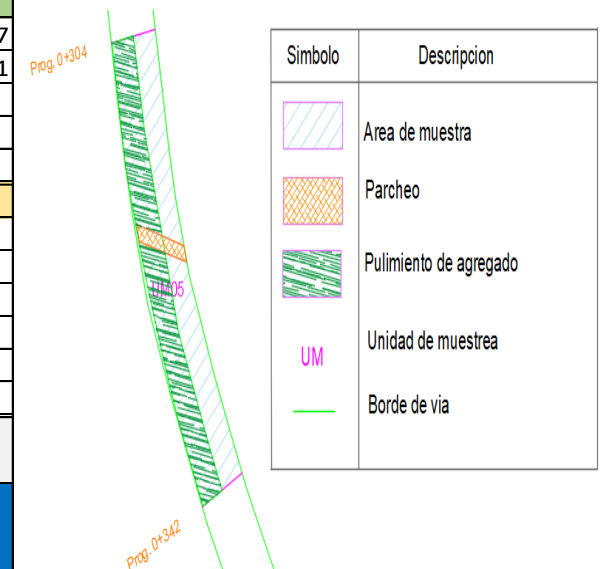
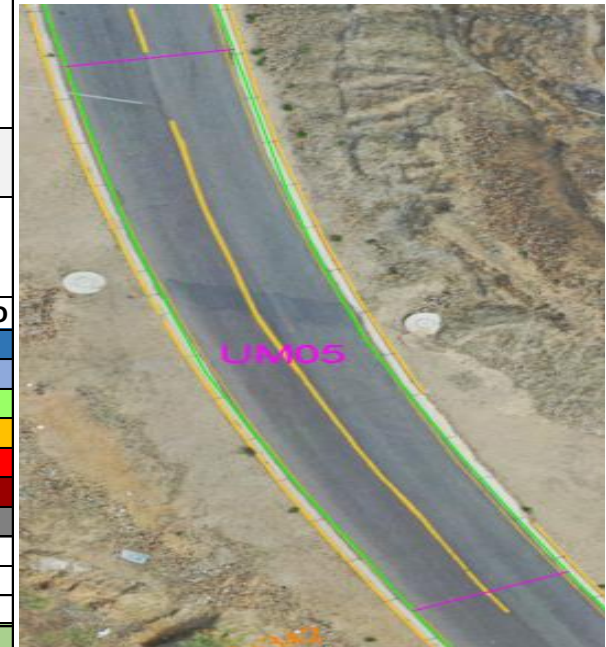
NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM04	FECHA							
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	25/12/2020							
		INSPECCIONADA POR									
		<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>									
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+228										
ABSCISA FINAL (Prog)	0+266										
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO			
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parqueo	m2	100	Excelente				
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno				
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno				
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable				
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo				
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo				
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	m2	10-0	Inaceptable				
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad					
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto			
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H			
Daño	Severidad	Cantidad parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
12	H	108							108	47.00	11
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
	1	11	2					13	1	11	
	2	2						2			
	3										
	4										
Numero maximo de deducciones (m)			Indice de condicion de pavimento (PCI)					Condicion de pavimento			
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$			$PCI = 100 - \max VDC$					Excelente			
→ 9.17			PCI = 89								



INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

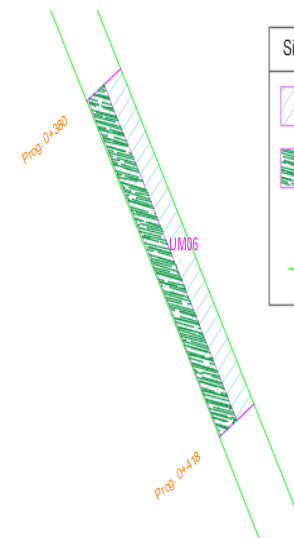
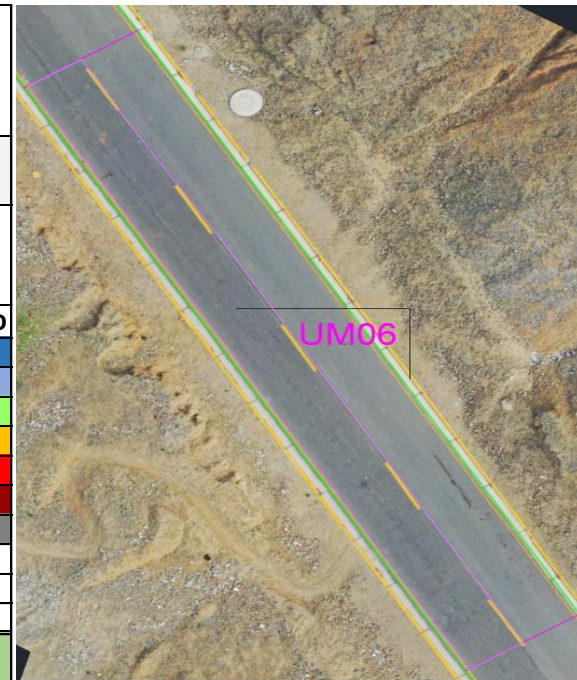
NOMBRE DE LA VIA			UNIDAD DE MUESTREO	UM05	FECHA						
<i>Carretera anexo fatima</i>			AREA DE MUESTREO (m2)	229.80							
			INSPECCIONADA POR			<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>					
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+304	ABSCISA FINAL (Prog)	0+342		25/12/2020						
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO			
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parqueo	m2	100	Excelente				
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno				
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno				
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable				
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo				
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo				
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	m2	10-0	Inaceptable				
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad					
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto			
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H			
Daño	Severidad	Cantidad parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
11	L	8.46						8.46	3.68	7	
12	M	111.39						111.39	48.47	11	
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
	1	11	7					18	2	9	
	2	32						32	1		
		2						2			
Numero maximo de deducciones (m)			Indice de condicion de pavimento (PCI)					Condicion de pavimento			
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$			9.17					PCI = 100 - maxVDC PCI = 89			Excelente






INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

NOMBRE DE LA VIA			UNIDAD DE MUESTREO	UM06	FECHA						
<i>Carretera anexo fatima</i>			AREA DE MUESTREO (m2)	229.80							
			INSPECCIONADA POR		25/12/2020						
			<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>								
ABSCISA INICIAL (Prog)		0+380									
ABSCISA FINAL (Prog)		0+418									
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO			
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parqueo	m2	100	Excelente				
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno				
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno				
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable				
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo				
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo				
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	m2	10-0	Inaceptable				
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad					
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto			
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H			
Daño	Severidad	Cantidad parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
12	M	108.8	1.56	2.58					112.94	49.15	11
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
	1	11						11	1	11	
	2	2									
	3										
	4										
Numero maximo de deducciones (m)			Indice de condicion de pavimento (PCI)					Condicion de pavimento			
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$			9.17					PCI = 100 - maxVDC PCI = 89			Excelente

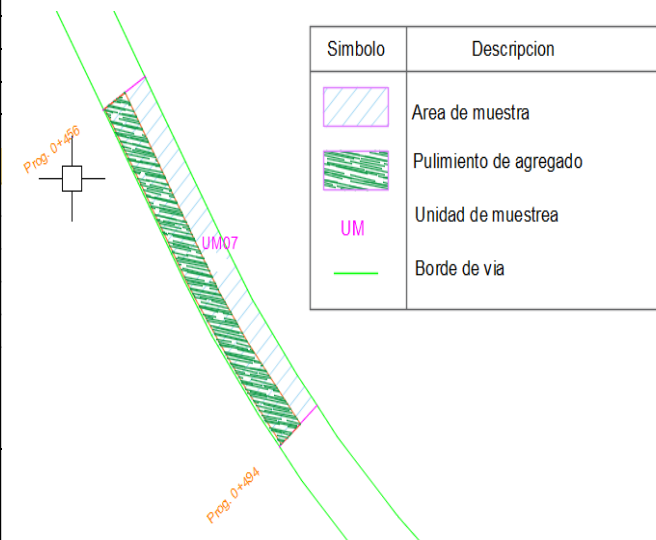
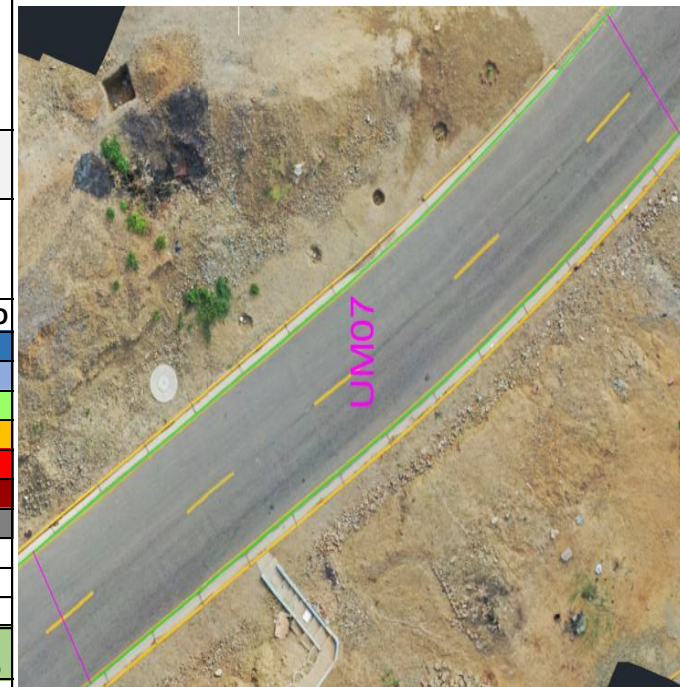


Simbolo	Descripcion
	Area de muestra
	Pulimiento de agregado
UM	Unidad de muestrea
	Borde de via

INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

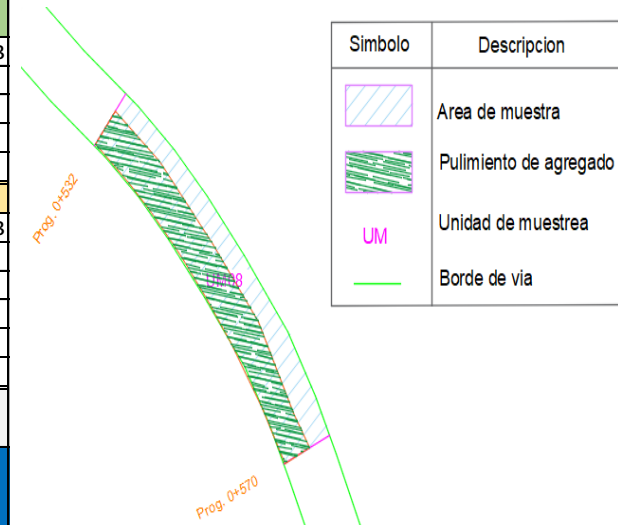
NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM07	FECHA				
Carretera anexo fatima		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	25/12/2020				
		INSPECCIONADA POR				Pedro Efrain Soto Silva		
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+456	ABSCISA FINAL (Prog)	0+494					
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parqueo	m2	100	Excelente	
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno	
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno	
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable	
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo	
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo	
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	Z	10-0	Inaceptable	
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad		
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido
12	L	110.6				110.63	48.14	10
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos				Total	q	CDV
	1	10				10	1	10
	2	2				2		
Numero maximo de deducciones (m)			Indice de condicion de pavimento (PCI)			Condicion de pavimento		
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$			$PCI = 100 - \max VDC$			Excelente		
→ 9.27			PCI = 90					



INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA

NOMBRE DE LA VIA		UNIDAD DE MUESTREO	UM08	FECHA				
<i>Carretera anexo fatima</i>		AREA DE MUESTREO (m2)	229.80	25/12/2020				
		INSPECCIONADA POR						
ABSCISA INICIAL (Prog)	0+532	<i>Pedro Efrain Soto Silva</i>						
ABSCISA FINAL (Prog)	0+570							
Nº	Daño	Und	Nº	Daño	Und	PCI	CONDICION	SIMBOLO
1	Piel de cocodrilo.	m2	11	Parqueo	m2	100	Excelente	
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados	m2	85	Muy Bueno	
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	Unidad	70	Bueno	
4	Abultamiento y hundimiento	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	55	Aceptable	
5	Corrugacion	m2	15	Aguellamientos	m2	40	Malo	
6	Depresion	m2	16	Desplazamientos	m2	25	Muy Malo	
7	Grieta de borde	m2	17	Grieta parabolica (sippager)	Z	10-0	Inaceptable	
8	Grieta de reflexion de junta	m2	18	Hinchamiento	m2	Nivel de severidad		
9	Desnivel carril / berma	m2	19	Desprendimiento de agregado	m2	Bajo	Medio	Alto
10	Grietas long. y transversales	m				L	M	H
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido
12	M	136.6				136.56	59.43	13
MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	Nº	Valores Deducidos				Total	q	CDV
	1	13				13	1	13
	2	2				2		
	3							
	4							
Numero maximo de deducciones (m)			Indice de condicion de pavimento (PCI)			Condicion de pavimento		
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$			8.99			PCI = 100 - maxVDC PCI = 87		
						Excelente		



CORRECTED DEDUCT VALUE (CDV)