



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1Era Etapa, Nuevo Chimbote -2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Mau Velasquez, Briceida Judith (orcid.org/0000-0002-2418-9261)

Vidal Nuñez, Miguel Angel (orcid.org/0000-0001-9862-1953)

ASESOR:

Mgtr. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Ante todo, dedicamos este proyecto de tesis a Dios, por ser el que guía en nuestro camino y nos provee salud. A nuestros padres quienes nos brindaron su apoyo incondicional, comprensión y amor. A toda nuestra familia por estar en cada momento brindándonos su apoyo. A nuestro asesor por su dedicación y paciencia durante la realización de nuestro proyecto.

AGRADECIMIENTO

Damos gracias a Dios por darnos salud y las fuerzas necesarias para poder terminar satisfactoriamente nuestro proyecto de tesis. A nuestros padres por ser el soporte en nuestras vidas y brindarnos su amor incondicional. Así también a nuestro asesor Mgtr. Gonzalo Hugo Diaz García, que nos guio en cada momento y brindo sus conocimientos para poder hacer posible el desarrollo de nuestro trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	5
2.2. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS A LA INVESTIGACIÓN	6
2.2.1. Pavimento Flexible.....	6
2.2.2. Metodología PCI.....	6
2.2.3. Metodología VIZIR	6
2.2.4. Metodología MTC.....	7
2.2.5. Serviciabilidad del pavimento.....	8
2.2.6. Clasificación de fallas	8
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y Operacionalización	10
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	11
3.3.1. Población.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.4.1. Técnicas.....	11
3.4.2. Instrumentos.....	11
3.5. PROCEDIMIENTOS	12
3.5.1. MÉTODO VIZIR	12
3.5.2. MÉTODO PCI.....	15
3.5.3. MÉTODO MTC.....	18
3.5.4. MÉTODO IRI	22
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos	24

IV. RESULTADOS	25
4.1. Datos de la vía.....	25
4.2. METODOLOGÍA VIZIR	27
4.3. METODOLOGÍA PCI.....	32
4.4. MÉTODOLOGÍA MTC.....	34
4.5. FALLA MAS REPRESENTATIVA	36
4.6. MÉTODO IRI.....	38
PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL	40
1. Hipótesis.....	40
2. Nivel de significancia	40
3. Elección de la prueba estadística	40
4. Estimación del p-valor	41
5. Toma de decisión:.....	43
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS	49
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice de deterioro superficial.....	13
Tabla 2. Longitud de Unidad de Muestra – Según ancho de pavimento	15
Tabla 3. Datos usados en el método PCI.....	15
Tabla 4. Clase de extensión de los daños de los pavimentos.....	19
Tabla 5. Clase de densidad de los baches de los pavimentos flexibles.	19
Tabla 6. Ancho de influencia de las fisuras longitudinales y Transversales.	20
Tabla 7. Calificación de la Condición.	20
Tabla 8. Tipos de condición según calificación de condición.	21
Tabla 9. Tipos de conservación según calificación de condición	21
Tabla 10. Características de las vías	25
Tabla 11. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 1, Av. La Marina.....	27
Tabla 12. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 2, Av. Country	27
Tabla 13. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 3, Jr. Huambacho	28
Tabla 14. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 4, Jr. Inti Raymi.....	28
Tabla 15. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 5, Jr. Huacatambo	28
Tabla 16. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 6, Av. Santa	29
Tabla 17. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 7, Jr. Aguja Nevada	29
Tabla 18. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 8, Pje. Huandoy	30
Tabla 19. Resumen total de los tramos según la metodología PCI.....	32
Tabla 20. Resumen de los tramos pertenecientes a la Urb. Buenos Aires I etapa aplicando la metodología MTC.....	34
Tabla 21 Resumen general de los resultados obtenidos con el método IRI de los 8 tramos	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. No experimental – descriptivo. Hernández, Fernández y Baptista. (2014).	10
Figura 2. Índice de deterioro superficial – Fuente: Elaboración propia (2022)	13
Figura 3. Esquema de muestra del pavimento para el PCI - Elaboración propia (2022)	18
Figura 4. Diagramas de flujo para calcular el IRI mediante el merlín - elaboración propia (2022)	22
Figura 5 Diagramas de flujo para calcular el IRI mediante el merlín 2 - elaboración propia (2022)	23
Figura 6. Ubicación de la Urb. Buenos Aires en el distrito de Nuevo Chimbote – Fuente: Elaboración propia (2022)	25
Figura 7. Vista de las vías tomadas para nuestro estudio, Urb. Buenos Aires I etapa, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento Ancash – Fuente: Elaboración propia (2022)	26
Figura 8. Diagrama de la metodología VIZIR – Fuente: Elaboración propia (2022) ..	30
Figura 9. Diagrama del porcentaje de calificación según la metodología VIZIR – Fuente: Elaboración propia (2022)	31
Figura 10. Diagrama de la metodología PCI – Fuente: Elaboración propia (2022) ...	33
Figura 11. Porcentaje PCI de las 13 UM – Fuente: Elaboración propia (2022)	33
Figura 12. Diagrama de la metodología MTC de las 15 UM – Fuente: Elaboración propia (2022)	35
Figura 13. Porcentaje Calificación MTC de las 15 UM – Fuente: Elaboración propia (2022)	35
Figura 14. Falla representativa encontradas en las 30 unidades de muestra del VIZIR - Fuente: Elaboración propia (2022)	36
Figura 15. Falla representativa encontradas en las 13 unidades de muestra del PCI - Fuente: Elaboración propia (2022)	36
Figura 16. Falla representativa encontradas en las 15 unidades de muestra del MTC - Fuente: Elaboración propia (2022)	37
Figura 17. Diagrama de la metodología MTC de los 9 ensayos - Fuente: elaboración propia (2022)	39
Figura 18 Porcentaje estado del pavimento con el método IRI de los 8 – Fuente: Elaboración propia (2022)	39

RESUMEN

El objetivo general de nuestro proyecto de tesis es determinar la evaluación superficial del pavimento flexible empleando los métodos PCI, VIZIR y MTC en el pavimento flexible de la urb. buenos aires 1era etapa – Nuevo Chimbote – 2022. de tal manera que el método es de tipo aplicada, con diseño no experimental y nivel cuantitativo. Es así que la calzada evaluada está conformada por 3 km. para el método VIZIR las unidades de muestra es 30 c/u 600m², de tal forma para el método PCI las unidades de muestra es 13 c/u 234m² y en el método mtc es 15 unidades de muestra c/u 1200m². Los resultados generales para la metodología VIZIR arrojó un promedio de 3.56 con una clasificación bueno, en la metodología PCI, arrojó un promedio 68 con una clasificación de la calzada bueno, en el método MTC, arrojó un promedio de 923.90 con clasificación bueno en las calzadas. Es así que, para verificar los métodos mencionados anteriormente, se elaboró el método IRI, la cual arrojó un promedio de 3.878 lo que indica un estado de la calzada regular.

Palabras clave: Evaluación superficial, PCI, VIZIR , MTC , Pavimento Flexible.

ABSTRACT

The general objective of our thesis project is to determine the superficial evaluation of the flexible pavement using the PCI, VIZIR and MTC methods in the flexible pavement of the urb. Buenos Aires 1st stage - Nuevo Chimbote - 2022. In such a way that the method is of the applied type, with a non-experimental design and quantitative level. Thus, the evaluated roadway is made up of 3 km. For the VIZIR method, the sample units are 30 each 600m², so for the PCI method the sample units are 13 each 234m² and in the MTC method it is 15 sample units each 1200m². The general results for the VIZIR methodology yielded an average of 3.56 with a good classification, in the PCI methodology, it yielded an average of 68 with a good road classification, in the MTC method, it yielded an average of 923.90 with a good classification in the roadways . Thus, to verify the methods mentioned above, the IRI method was developed, which yielded an average of 3,878, which indicates a regular state of the road.

Keywords: Surface evaluation, PCI, VIZIR, MTC, Flexible Pavement.

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se enfoca principalmente en distintos países que se ven afectados por diferentes factores que perjudican la infraestructura vial, para verificar en qué condiciones y que está afectando dicha carretera, se evalúa el pavimento con la aplicación de los métodos VIZIR, PCI y MTC. Por lo que, se evaluara las avenidas de la urbanización Buenos Aires – Nuevo Chimbote, esta calzada actualmente no cuenta con un programa de gestión de pavimentos, por lo cual necesitan la intervención de las diferentes evaluaciones superficiales mencionadas anteriormente; es importante identificar las fallas en el pavimento para verificar la seguridad vial ya que estas son una de las causas de accidentes vehiculares.

¿Cuál es el resultado del estudio comparativo del método PCI, VIZIR y MTC en la evaluación superficial de pavimento flexible, Urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote?

La justificación de esta investigación es determinar “la evaluación superficial del pavimento flexible empleando los métodos PCI, VIZIR y MTC de la calzada de la Urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote-2022”, para así poder precisar las condiciones en las que se encuentra dichos tramos. Esta investigación tendrá como principales beneficiarios a los transeúntes y usuarios que transitan por dicho pavimento para desplazarse de un lugar a otro con el uso del transporte privado o público. A través de este método aplicado de manera apropiada bajo la supervisión de un profesional calificado podrán obtener los resultados correctos, y con esto se determinará si la calzada requiere mantenimiento, para evitar que en un futuro dicha carretera presente fallas irreversibles que ocasionen consecuencias graves.

Al emplear los métodos VIZIR, PCI y MTC para la evaluación del pavimento flexible de la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote influirá a optar

por una acertada decisión con respecto a la intervención del pavimento en estudio, de esta manera prolongar la serviciabilidad del pavimento.

El proyecto tiene como objetivo general: Determinar la evaluación superficial del pavimento flexible empleando los métodos PCI, VIZIR y MTC en el pavimento flexible de la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote y como objetivos específicos: Evaluar el índice superficial del pavimento, a través del método VIZIR, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, identificar el índice superficial del pavimento, a través del método PCI, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Identificar el índice superficial del pavimento, a través del método MTC, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash y evaluar la falla más representativa, que se determina por la evaluación de la condición del pavimento, a través del método VIZIR, PCI y MTC, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A nivel internacional, en la localidad de Chapinero en el barrio chico norte, esta investigación se realizó gracias al trabajo en conjunto de los ingenieros Daniel Ricardo García Salazar y Daniel Alberto Silva Castillo, los cuales contribuyeron en el desarrollo de este proyecto, verificando la inspección del tramo mediante el análisis de los métodos PCI y VIZIR, analizando el tránsito y analizando las muestras de laboratorio de asfalto para compararlas y recopilarlas en este documento, cuyos resultados concluyen que: Cuando se realizó la comparación de resultados obtenidos mediante los dos métodos y a través de un análisis a un único tramo de la vía, se obtiene como resultado diferentes calidades y estados de estas vías de considerables tamaños en cualquiera de ellas, esto indica incongruencias en los criterios tomados en cuenta para la evaluación en estas metodologías, por consiguiente, al seleccionar un método para la evaluación y análisis del pavimento, es posible que se presenten considerables diferencias (Salazar, 2018).

Amaya y Rojas (2017), en su investigación mencionan que últimamente se observa un desarrollo y crecimiento en las obras viales tanto en Bogotá D.C, como en otras ciudades, porque buscan la mejoría en la movilización de cargas y pasajeros, garantizar la comodidad y seguridad en el usuario, esto para permitir transitar distancias mayores en un tiempo inferior. Por ello para garantía de mejorar las condiciones de la vía se implementa una secuencia de métodos para evaluar

el estado estructural del pavimento, con la ayuda de estos se elaborarán planes, para conservar los pavimentos, a través de las rehabilitaciones o mantenimientos dependiendo de la condición vial. En la realización de esta investigación se utilizan los métodos PCI y VIZIR. La metodología fue calibrada y adaptada con la finalidad de emplearse en el país, la cual todas cuentan con sus respectivos manuales, en el que se establece el distinto tipo de daño que podría ser el origen funcional o estructural, y de esa manera poder realizarse las evaluaciones de las estructuras de los pavimentos, en que serán calificadas y clasificadas de acuerdo al estado en que se encuentre. El avance en el trabajo sería a través de los inventarios manuales y auscultaciones visuales en las superficies de rodaduras en el caso de pavimento flexible, en el que se debe tener en cuenta el tipo de daño que presenten, registrado en el formato de la metodología al emplear: PCI y VIZIR. Así también se evaluará 22,5 km carriles en la Av. Boyacá entre las calles 26 y 93A. Lo cual permitirán dar la clasificación y calificación entre la parte estudiada, originando conclusión entre el actual estado y la causa posible del deterioro que se observe (Amaya y Rojas, 2017)

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

En el ámbito nacional, Oruna (2021), nos menciona que hizo la evaluación del pavimento por medio de los métodos VIZIR y PCI, la muestra usada para la investigación es el total de la población que está conformada por la totalidad de las quince avenidas de la localidad de Huamán, además se aplicó el método de observación directa y el instrumento para recolectar datos se utilizó la estadística descriptiva. La problemática principalmente sería el mal estado del pavimento en las calles y vías principales, provocando incomodidades y accidentes en los pobladores y transeúntes. La evaluación superficial de la condición de pavimento mediante la metodología VIZIR arrojó el índice de deterioro superficial de “3” y aplicando el método PCI arrojó el índice de 68.54%. por lo tanto, la calzada del caserío de Huamán obtuvo una calificación de REGULAR según la metodología VIZIR y una calificación de BUENO aplicando metodología PCI.

En el ámbito local Martínez y Montero (2021), realizó la evaluación superficial del pavimento en la Av. Central, distrito de Nuevo Chimbote, mediante un informe aplicativo-descriptivo, basándose en las distintas fallas existentes en el pavimento. Para esta investigación se tomó en cuenta solo 1.4 Kilómetros de pavimento que conforman el distrito de Nuevo Chimbote. La técnica usada para esta investigación es la observación y se usó una ficha de campo por cada metodología para su evaluación. Se halló muchas fallas en el pavimento, se hizo el análisis de la severidad, para determinar el PCI se emplearon ábacos y en las laterales de dicha

avenida se utilizaron los cuadros de la metodología VIZIR. Finalmente, con el método PCI se pudo obtener un resultado de Muy bueno y con el método VIZIR se obtuvo un resultado Regular. Mediante estos resultados se recomendó realizar un mantenimiento frecuente de las avenidas.

2.2. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS A LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. Pavimento Flexible

Los pavimentos flexibles son carpetas asfálticas, que proporcionaran las superficies de rodamiento. Por ello, la carga vehicular hacia la carpeta interior se distribuye a través de la característica de cohesión y fricción en la partícula del material, de tal modo que las carpetas asfálticas se despliegan a deformaciones pequeñas de la capa inferior sin que se rompa la estructura (UNAM, s.f, 2020).

2.2.2. Metodología PCI

El cálculo de la metodología PCI estará sujeto en el resultado de los inventarios visuales de la calzada, en la cual se establecen la SEVERIDAD, CLASE y la CANTIDAD de cada falla. Así también el método PCI se desarrolló para lograr los estados funcionales en la superficie y el índice de integridad en la estructura del asfalto (Bravo, 2021, p.28).

2.2.3. Metodología VIZIR

El método VIZIR se puede aplicar de manera fácil, se divide a las fallas en fallas funcionales y estructurales. Este método separa a las fallas presentes en el pavimento asfáltico en dos

grupos, A y B, la identificación y nivel de gravedad se muestran en tablas.

La degradación del tipo A, se refiere a una condición estructural presente en el pavimento. Estas degradaciones ocurren por una baja capacidad estructural del pavimento. Este tipo de daño comprende grietas y deformaciones a causa del desgaste del pavimento.

La degradación del tipo B, es mayormente de condición funcional, sus reparaciones mayormente no se ligan a la capacidad estructural del pavimento. Se origina en los deficientes procesos constructivos y otras condiciones que se son más visibles con el tránsito (García y Silva, 2018, p.20).

2.2.4. Metodología MTC

El Manual de Mantenimiento (2014), está integrado por el manual de carretera lo cual está establecido en el Reglamento Nacional de Gestión de infraestructuras viales, admitido por el Decreto Supremo (N° 034-2008-MTC), y de carácter normativo conforma el documento técnico que administra el ámbito nacional.

El objetivo de este manual es mostrar métodos adecuados aplicables en gestión de mantenimiento de manera periódica o rutinaria, que se realicen en vías de la nación para conservar el nivel de servicio adecuado de cada una de ellas.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), en su sesenta y siete calidades, a Nivel Nacional de órgano rector, en los tránsitos terrestres y materias de transportes, son las autoridades competentes que dictaran la norma

correspondiente a las gestiones de infraestructuras viales e inspeccionar su ejecución (p.19).

El MTC – en el manual mencionado anteriormente, menciona que: el nivel de servicio es un indicador que cuantifica y califica los estados de serviciabilidad en una calzada, comúnmente se usa como límite admisible, hasta el cual puede cambiar su condición funcional, superficial, de seguridad y estructural. Los indicadores de cada vía son únicos y cambian debido a factores económicos y técnicos de un cuadro general de rentabilidad de los recursos utilizables y satisfacción del cliente.

2.2.5. Serviciabilidad del pavimento

Es la valuación que percibe un usuario con respecto al nivel de servicio de la calzada, la medida de la serviciabilidad no es una manera de evaluar el área de la superficie, esto debido a que la serviciabilidad del pavimento se indica a través de un índice que se calcula desde los resultados de la prueba Aashto, su evaluación se realiza teniendo en cuenta una escala de 0 a 5, donde 5 es una superficie muy buena y 0 un pavimento que presenta una superficie con pésima condición (Tineo, 2019).

2.2.6. Clasificación de fallas

En los pavimentos flexibles las fallas se clasifican en 4 principales grupos: Fisuras y grietas, desprendimientos y afloramientos, deformaciones. A cada tipo de falla se les otorga una asignación única, con su especificación, criterio general de reparaciones y causa posible de falla. Así mismo las identificaciones de las fallas, es esencial implantar los niveles de intensidad del mismo con la finalidad de cuantificar

su avance con el tiempo y así poder establecer los momentos oportunos en la obra de ejecución que sea necesaria (Benavides, Marín, Posada, Fajardo y Morera, 2013).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

En base a este proceso, el análisis es cuantitativa, por ello la variable de investigación será determinada con este conocimiento, por lo que será esencial medir y poder entender la gravedad del problema en el análisis (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Así mismo, será un estudio aplicado, ya que implica apuntar los objetivos y características en la superficie de la carretera de la capa asfáltica. Dicho de otra manera, tratamos de medir las variables y de recopilar las informaciones adecuadas a través de la recolección de datos en campo (Reyes, Mejía y Sánchez, 2018). La investigación aplicada, se caracteriza por buscar la utilización o aplicación del conocimiento adquirido, y a su vez que obtienen otros, así también de sistematizar e implementar las practicas basadas en investigaciones (Murillo, 2008).

Por último, el estudio empleo un tipo de diseño no experimental, ya que no contábamos con la verificación directa acerca de las variables independientes. Así también, es lateral ya que su propósito es analizar y describir su interrelación e influencia en un momento adecuado (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El diseño de análisis es no experimental la cual se muestra en la imagen:

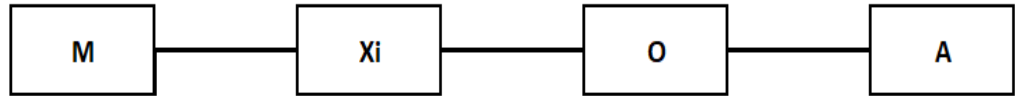


Figura 1. No experimental – descriptivo. Hernández, Fernández y Baptista. (2014)

Dónde:

M: Prueba del pavimento flexible en la Urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote 2022.

Xi: Variable dependiente: Pavimento flexible.

O: Valoración de cada sección empleando los métodos PCI, VIZIR Y MTC.

A: Análisis de los métodos: VIZIR, PCI, MTC e IRI

3.2. Variables y Operacionalización

En el presente proyecto de investigación, se manifestó dos variables: El pavimento flexible y el método de evaluación. En las anteriores variables se reorganizó aquellos puntos determinados correspondientes a la matriz de operacionalización, a saber:

Se inició con descripciones conceptuales:

Se comenzó con la descripción conceptual; Llanos y Pacuri (2020), al evaluar la superficie del pavimento se registra los daños que deterioran al pavimento y afectan al usuario. Existen distintos métodos para evaluar el pavimento superficialmente, sin la necesidad de equipos sofisticados. En esta investigación se usa la evaluación visual, esta es la principal herramienta para este tipo de investigación.

La definición operacionalización de la segunda variable, métodos de evaluación, que: el VIZIR, que se refiere a la visualización detallada de las fallas concurrentes en la calzada, segundo el método MTC, que genera una clasificación para determinar el estado actual del pavimento y el PCI que determina el nivel de daño que tiene el pavimento flexible.

Por ende, sus dimensiones son divididos en 4: Daño superficial, estado del pavimento, serviciabilidad del pavimento, clasificación de fallas.

En sus indicadores se planteó el tipo de patología: Depresiones, fisuras, baches, buena, regular, mala, muy buena, muy mala, tipos de daños, gravedad de daños y complejidad de daños.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

La población se constituye por el pavimento flexible localizado en la Urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote – Provincia Santa – Departamento de Ancash, que posee una extensión de 3 kilómetros y un ancho de 6 m.

- **Criterios de inclusión:**

Se consideran el pavimento que presenta fallas.

- **Criterios de exclusión:**

No se tomó en cuenta el pavimento en buen estado.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Se utiliza para poder realizar diferentes métodos, para la recolección de datos como: observaciones, entrevistas y encuestas; en este proyecto se utilizará información visual que consiste en conducir y caminar para realizar el proyecto y aplicar los métodos VIZIR, PCI y MTC.

3.4.2. Instrumentos

Las herramientas que se utilizaran en las metodologías que permitan recolectar información y las mediciones de los indicadores de la encuesta y las variables.

Fichas de recolección de datos en campo para el método PCI (Anexo 3).

Software EvalPav (propiedad de Ing. Zabala Ascaño Geber). Se adjunta en los anexos la ficha donde se registró las unidades de muestra de la calzada (Anexo 3).

Fichas de recolección de datos para el método VIZIR (Anexo 5).

Fichas de registro establecidas en la norma ASTM D6433 (Verificado por el MTC), se muestra la portada de la norma en el (Anexo 6).

Rugosímetro de Merlín (Anexo 7).

Hoja de campo para recolectar datos a través del rugosímetro de Merlín para el método IRI (Anexo 7).

3.5. PROCEDIMIENTOS

Cada método tiene un procedimiento distinto, los cuales son:

3.5.1. MÉTODO VIZIR

Se evaluó el índice superficial del pavimento, a través del método VIZIR, en la Urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

En el método VIZIR, se ha determinado la cantidad de 30 unidades de muestras cada 100 m, aplicando la norma establecida para su realización, índice de deformación, los gráficos de índice de figuración y las tablas de índice de deterioro superficial (Is) que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Índice de deterioro superficial

Rango (Is)	Calificación
1 - 2	BUENO
3 - 4	REGULAR
5 - 7	DEFICIENTE

Fuente: Elaboración propia (2022)

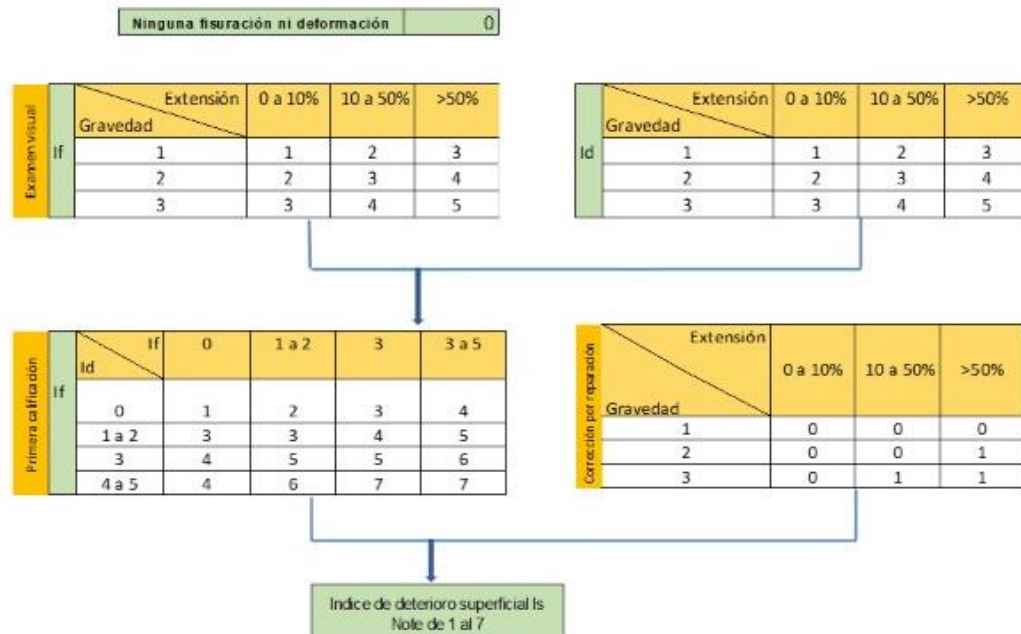


Figura 2. Índice de deterioro superficial – Fuente: Elaboración propia (2022)

PASOS PARA LLENAR LAS HOJAS DE CÁLCULO DE LA METODOLOGÍA VIZIR

PASO 1: En el tipo de falla hallada cada 100m de calzada, los valores derivados se calcularon en porcentaje, entre el área total de las fallas halladas en la unidad de muestreo.

PASO 2: De haberse encontrado el valor deducido, se usarán las siguientes tablas como indica la norma establecida por la metodología VIZIR.

En las tablas indica los tipos de fallas que se han podido encontrar, estas serán usadas por las fallas tipo A entonces:

- Las fallas consideradas en el índice de deformación (id) serán: Ahuellamiento, hundimiento y depresión.
- Las fallas consideradas en el índice de figuración (if) serán: Piel de cocodrilo y grietas longitudinales por fatiga.
- Se aprecia la corrección de reparación, solo para los tipos de fallas de parcheos y bacheos.
- Así se llegará al resultado para el Índice de Deterioro Superficial (Is).

Posteriormente se procede a efectuar lo mismo en el llenado de las tablas, llegando a obtener un resultado.

3.5.2. MÉTODO PCI

Se identificó el índice superficial del pavimento, a través del método PCI, en la Urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

Tabla 2. Longitud de Unidad de Muestra – Según ancho de pavimento

Ancho del Pavimento (m)	Longitud de la Unidad de Muestra (m)
5.00	46.0
5.50	41.8
6.00	38.3
6.50	35.4
7.30	31.5

Fuente: Manual PCI, Varela (2006)

Seleccionamos 8 tramos de las principales vías de la Urb. Buenos Aires 1era etapa:

Tabla 3. Datos usados en el método PCI

DATOS PARA EL MÉTODO PCI	
Largo total	3 km
Ancho de la vía	6.00 m
Longitud de la UM	39 m
Área requerida de la UM	234 m ²

Posteriormente empleamos la fórmula para fijar el número de unidades de muestreo como indica en la siguiente figura:

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

Fórmula de la Unidad de Muestra a Evaluar. ASTM D6433-07 (2007)

La Fórmula indica:

N: Número Total de Muestras

S: Desviación Estándar con un Valor de (10) debido a que el pavimento será asfáltico.

e= Error (5%)

Al hacer el cálculo con la fórmula, obtuvimos un resultado de 13 unidades de muestreo para ser evaluadas.

Seguidamente, se empleará las UM que son:

U1) 0+000–0+039 **U2)** 0+234–0+273 **U3)** 0+468–0+507 **U4)**
0+702–0+741 **U5)** 0+936–0+975 **U6)** 1+170–1+209 **U7)**
1+404–1+443 **U8)** 1+638–1+677 **U9)** 1+872–1+911 **U10)**
2+106–2+145 **U11)** 2+340–2+379 **U12)** 2+574–2+613 **U13)**
2+808–2+847

Cálculo y Esquema de las Unidades de Muestreo.

El ASTM D6433, nos indica que el área de muestra será: máximo 323.00 m² y mínimo 137.00 m².

Se realiza la fórmula de muestras:

$$N = \frac{L_T}{L_M}$$

DÓNDE:

- L_T : Longitud Total del Tramo
 - L_M : Longitud de la Muestra
- N° Total de Muestreo:

$$N = \frac{3000}{39}$$

$$N = 76.9$$

De tal modo, se adquiere 76.9 secciones. Por la que se tendrá que tomar un valor total de 77 muestras.

➤ Unidad de Muestra para evaluar

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

DÓNDE:

- N: Número Total de Muestras
- E: Error (3%)
- S: Desviación Estándar ASTM D6433–10

$$n = \frac{77 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (77 - 1) + 10^2}$$

$$n = 13.39$$

Se logro obtener 13.39 la cual se tuvo que redondear a 13 unidades de muestras que serán evaluadas en el pavimento flexible. De acuerdo al Manual del PCI, menciona que dichas unidades de muestras se deben de tomar luego de los intervalos, por ende, se empieza hallar dichos números de intervalos:

➤ Intervalo de Muestra

$$i = \frac{N}{n} = \frac{76.9}{13} = 5.92$$

➤ Esquema de Muestra del Pavimento

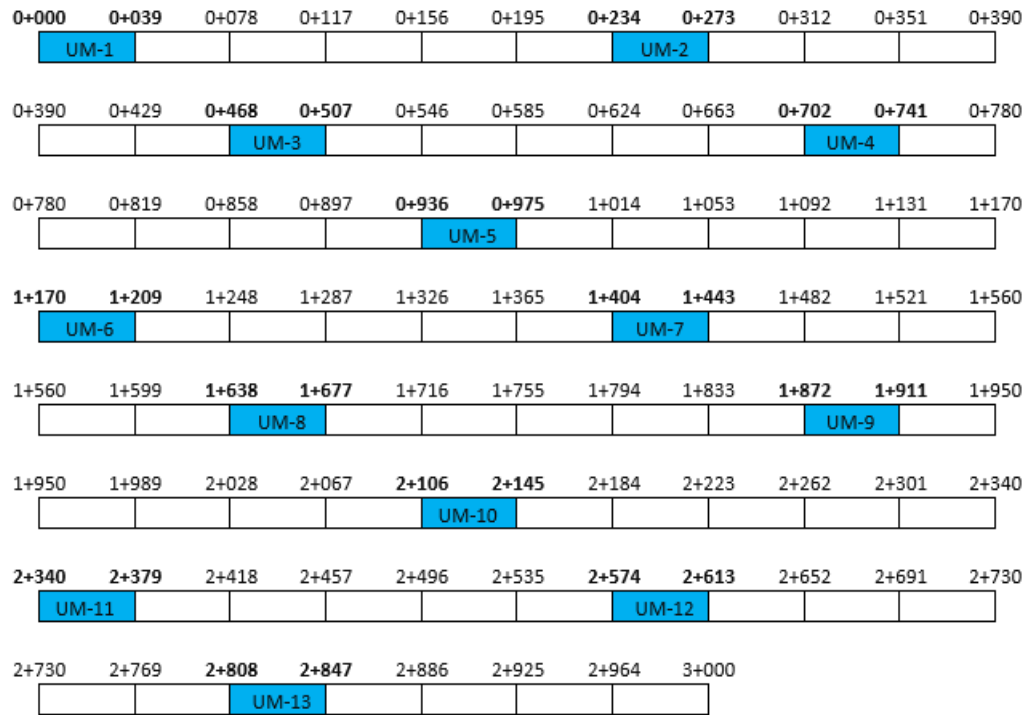


Figura 3. Esquema de muestra del pavimento para el PCI - Elaboración propia (2022)

3.5.3. MÉTODO MTC

Se deberá tomar secciones de 200 m de berma y calzada, se evaluará la situación de la misma al teniendo en cuenta su tipo de falla o deterioro, extensión y nivel de gravedad.

Según el Manual de Carreteras en la sección de Mantenimiento o Conservación vial (2014), se ubicará el inicio y final de las fallas, nivel de gravedad y después dichos datos se procesarán empleando lo descrito por la Tabla 15, que especifica la clase de extensión que muestra la falla para el tramo de 200m.

Tabla 4. Clase de extensión de los daños de los pavimentos.

Clase	Descripción	Criterio de extensión (porcentaje de la longitud de la sección)
1	Leve	menor que el 10 %
2	Moderado	entre 10 y 30 %
3	Severo	mayor que el 30 %

Fuente: Manual de Carreteras - Mantenimiento o Conservación vial (2014).

Criterios para las evaluaciones de los baches con el manual de conservación vial o mantenimiento, cuando en la sección evaluada se encuentran 4 baches como máximo, será de tipo leve, pero si se encuentran entre 4 y 10 baches, será de tipo moderado y en el caso que se encuentren más de 10 baches será de tipo severo.

Tabla 5. Clase de densidad de los baches de los pavimentos flexibles.

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número /200 m)
1	Leve	menor a 4
2	Moderado	entre 4 y 10
3	Severo	mayor a 10

Fuente: Manual de Carreteras MTC - Mantenimiento o Conservación vial (2014).

Según el Manual de Carreteras en la sección de Mantenimiento o Conservación vial (2014), para calcular el área de las fisuras transversales y longitudinales se tendrá en consideración el largo de las fisuras multiplicado por el ancho de influencia establecido de acuerdo al tipo de gravedad de la falla o deterioro. (p.103). Ver Tabla 5.

Tabla 6. *Ancho de influencia de las fisuras longitudinales y Transversales.*

Gravedad	Ancho de Influencia (m)
1	0.10 m
2	0.30 m
3	0.50 m

Fuente: Manual de Carreteras MTC - Mantenimiento o Conservación vial (2014)

En el Anexo 9 y Anexo 10 se detalla la calificación de los 11 tipos de fallas del pavimento tomadas por secciones de 200 metros.

Se evalúa el total de fallas existentes en los tramos de estudio luego se realiza una suma de los valores obtenidos, este valor puede ser menor o igual a 1000. La calificación de la condición de pavimento es la resta de 1000 menos la sumatoria del puntaje obtenido de dicha condición. Ver Tabla 6.

Tabla 7. *Calificación de la Condición.*

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	1000 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	

Fuente: Manual de Carreteras MTC - Mantenimiento o Conservación vial (2014)

La calificación de condición muestra dicha condición de la superficie de la calzada y la divide en tres tipos, diferenciados por la calificación mostrada en la Tabla 7.

Tabla 8. *Tipos de condición según calificación de condición.*

CONDICIÓN BUENO	800
CONDICIÓN REGULAR	300 Y ≤ 800
CONDICIÓN MALO	≤ 300

Fuente: Manual de Carreteras MTC - Mantenimiento o Conservación vial (2014)

Según el rango en el que se encuentre la calificación de condición superficial del pavimento, se establece la manera de conservar cada tramo de 200 metros de largo, tal como se puede ver en la Tabla 8.

Tabla 9. *Tipos de conservación según calificación de condición*



Fuente: Manual de Carreteras MTC - Mantenimiento o Conservación vial (2014)

3.5.4. MÉTODO IRI

DIAGRAMAS DE FLUJO PARA CALCULAR EL IRI MEDIANTE EL MERLÍN

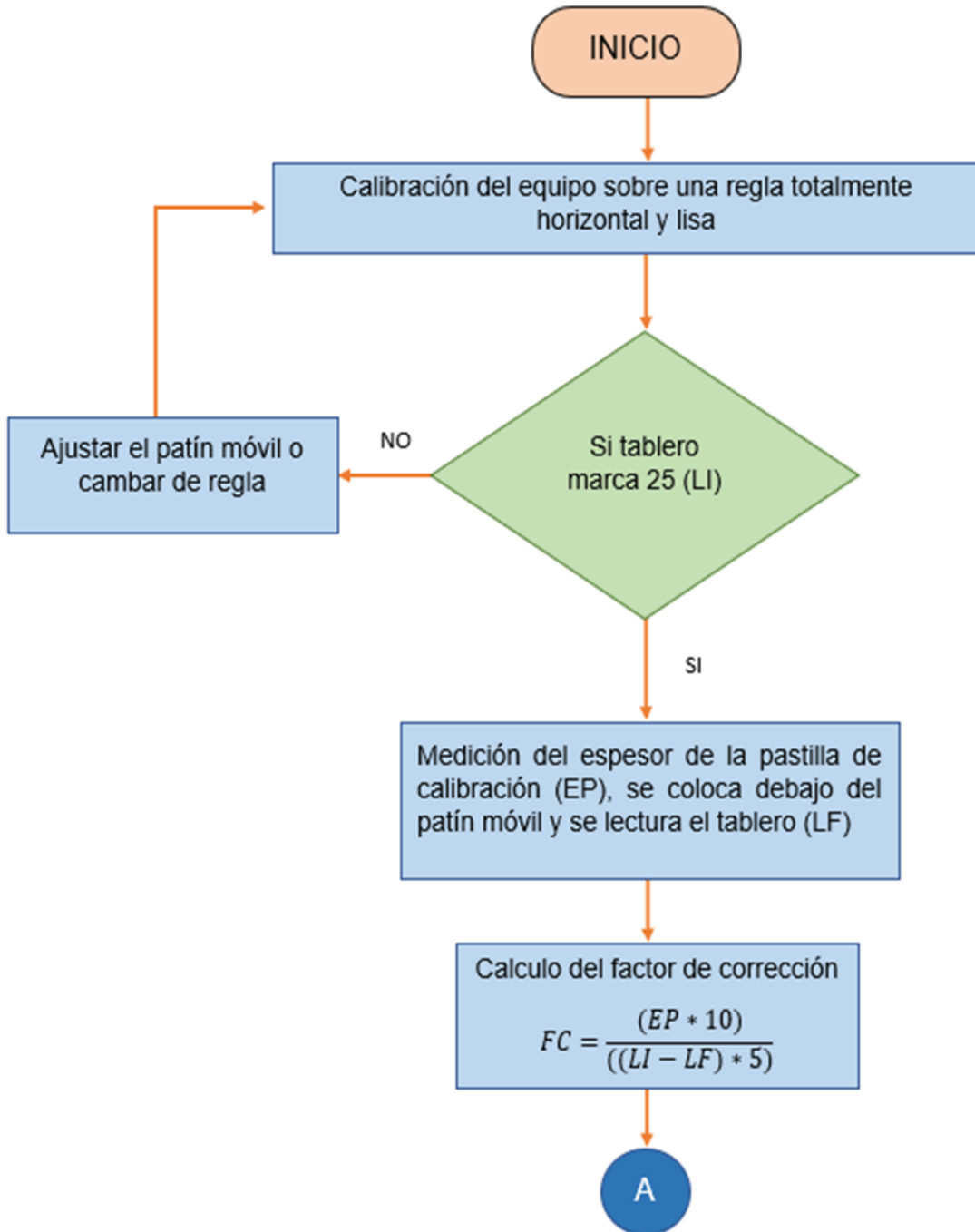


Figura 4. Diagramas de flujo para calcular el IRI mediante el merlín - elaboración propia (2022)

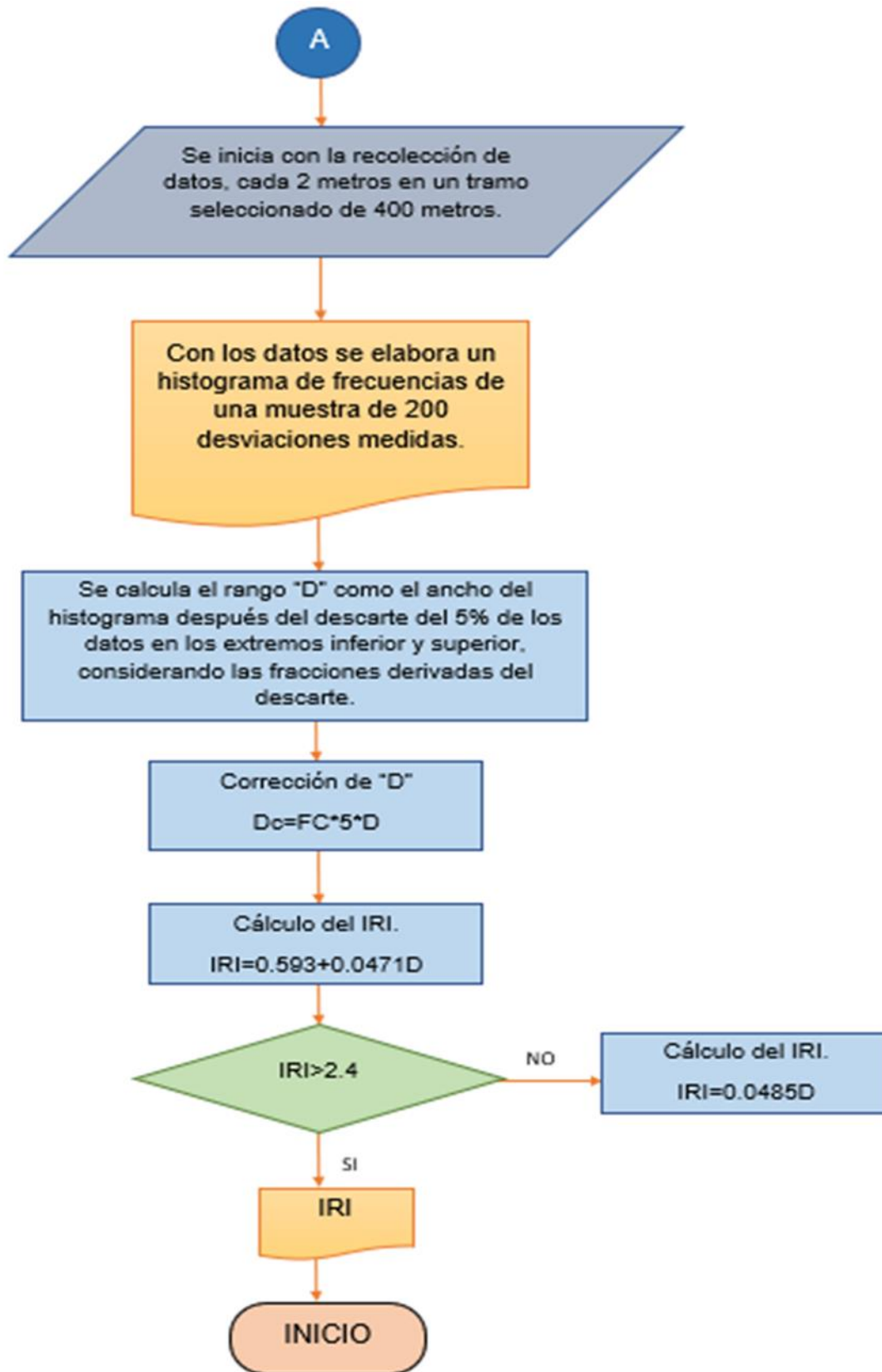


Figura 5 Diagramas de flujo para calcular el IRI mediante el merlín 2 - elaboración propia (2022)

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó la observación para determinar las fallas del pavimento flexible. Posteriormente se empleó fichas para la recolección de datos en el lugar de estudio, en las que se registró: ubicación, sección, tipos de fallas, fecha y tamaño de las unidades de muestra.

3.7. Aspectos éticos

En el desarrollo de la tesis se ejecutó; el principio del código de ética de la Universidad César Vallejo; de este modo, en la propiedad intelectual se asegura el respeto de los demás investigadores, ya que el material aportado está adecuadamente citado, impidiendo de esta manera el plagio. Así también, dado que el resultado expuesto no ha estado cambiado ni manipulado, se tuvo en cuenta la probidad. También se cumple con la responsabilidad debido a que se asume cualquier consecuencia causada durante la investigación. A su vez se tiene presente a la justicia, por el trato igualitario de los integrantes del grupo. Finalmente se respetó el principio de transparencia, porque el proyecto es visible para todo público.

IV. RESULTADOS

4.1. Datos de la vía

Ubicación: las vías en estudio están ubicadas en la Urbanización Buenos Aires I etapa, distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash. Las vías son: la Av. La Marina, Av. Country, Jr. Inti Raymi, Jr. Huambacho, Jr. Huacatambo, Av. Santa, Pje. Huandoy y Jr. Aguja Nevada. Estas vías tienen las siguientes características:

Tabla 10. *Características de las vías*

Ancho de la vía	6.00 m
Área UM para PCI	234 m ²
Área UM para VIZIR	600 m ²
Área UM para MTC	1200 m
Número de UM para PCI	13 UM
Número de UM para VIZIR	30 UM
Número de UM para MTC	15 UM
Pavimento flexible	

Fuente: Elaboración propia (2022)



Figura 6. Ubicación de la Urb. Buenos Aires en el distrito de Nuevo Chimbote – Fuente: Elaboración propia (2022)

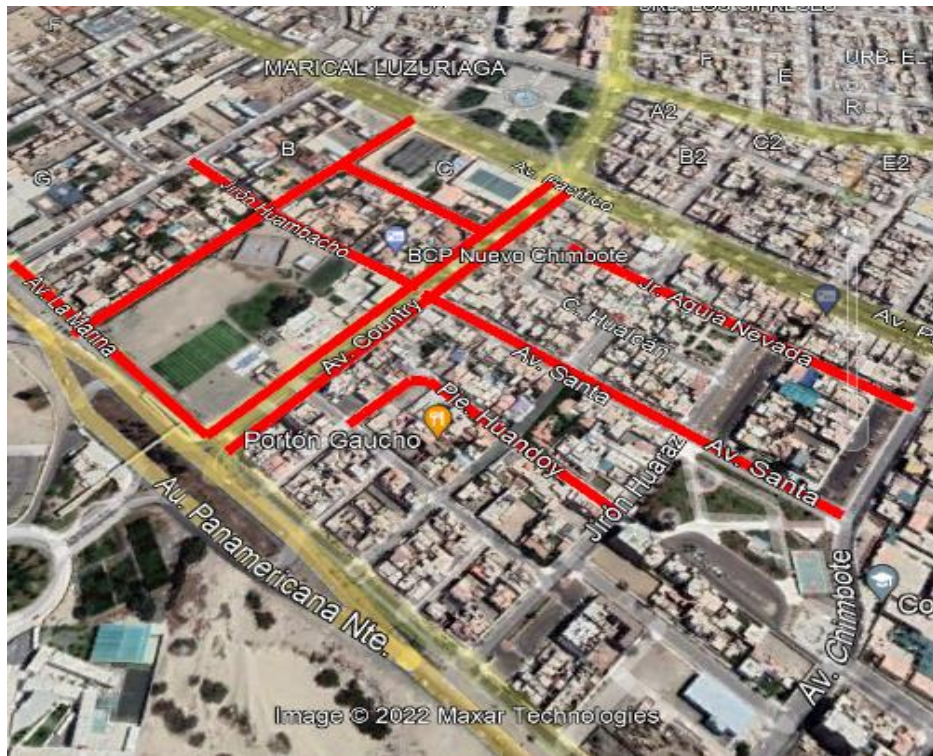


Figura 7. Vista de las vías tomadas para nuestro estudio, Urb. Buenos Aires I etapa, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento Ancash – Fuente: Elaboración propia (2022)

4.2. METODOLOGÍA VIZIR

Tabla 11. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 1, Av. La Marina

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 1	0+000	0+100	2	Bueno
UM - 2	0+100	0+200	2	Bueno
UM - 3	0+200	0+300	3	Regular
PROMEDIO			2	Bueno

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 12. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 2, Av. Country

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 4	0+300	0+400	2	Bueno
UM - 5	0+400	0+500	5	Malo
UM - 6	0+500	0+600	5	Malo
UM - 7	0+600	0+700	5	Malo
UM - 8	0+700	0+800	3	Regular
UM - 9	0+800	0+900	3	Regular
UM - 10	0+900	1+000	4	Regular
UM - 11	1+000	1+100	3	Regular
PROMEDIO			3	Regular

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 13. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 3, Jr. Huambacho

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 12	1+100	1+200	6	Malo
UM - 13	1+200	1+300	5	Malo
UM - 14	1+300	1+400	3	Regular
PROMEDIO			6	Malo

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 14. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 4, Jr. Inti Raymi

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 15	1+400	1+500	4	Regular
UM - 16	1+500	1+600	7	Malo
UM - 17	1+600	1+700	5	Malo
UM - 18	1+700	1+800	5	Malo
PROMEDIO			5	Malo

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 15. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 5, Jr. Huacatambo

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 19	1+800	1+900	5	Malo

UM - 20	1+900	2+000	3	Regular
PROMEDIO			5	Malo

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 16. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 6, Av. Santa

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 21	2+000	2+100	3	Regular
UM - 22	2+100	2+200	3	Regular
UM - 23	2+200	2+300	3	Regular
UM - 24	2+300	2+400	3	Regular
PROMEDIO			3	Regular

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 17. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 7, Jr. Aguja Nevada

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 25	2+400	2+500	3	Regular
UM - 26	2+500	2+600	2	Bueno
UM - 27	2+600	2+700	2	Bueno
PROMEDIO			2	Bueno

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 18. Resumen de la metodología VIZIR del tramo 8, Pje. Huandoy

UNIDADES	PROGRESIVAS		VIZIR	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN	IS	
UM - 28	2+700	2+800	3	Regular
UM - 29	2+800	2+900	3	Regular
UM - 30	2+900	3+000	2	Bueno
PROMEDIO			3	Regular

Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En las Tablas 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 se muestran los resultados de todos los tramos obtenidos a través de la metodología VIZIR, la cual arrojó un promedio de 3.56 por la que establece la calzada con una clasificación BUENO.

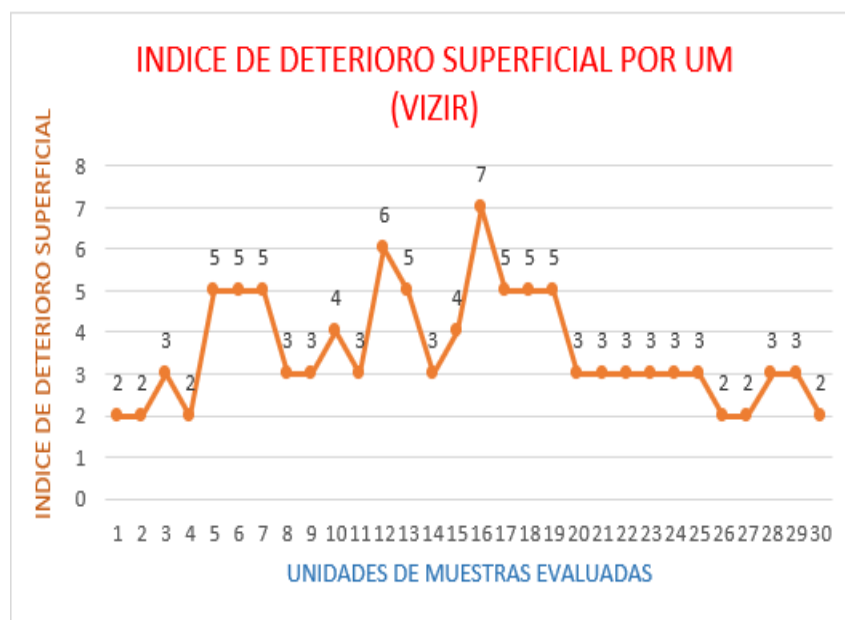


Figura 8. Diagrama de la metodología VIZIR – Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En el diagrama anterior, se muestran los resultados que fueron evaluadas en los tramos de la calzada, donde se observa que en su mayoría los puntos se encuentran en la parte superior, por lo que su calificación sería BUENO.

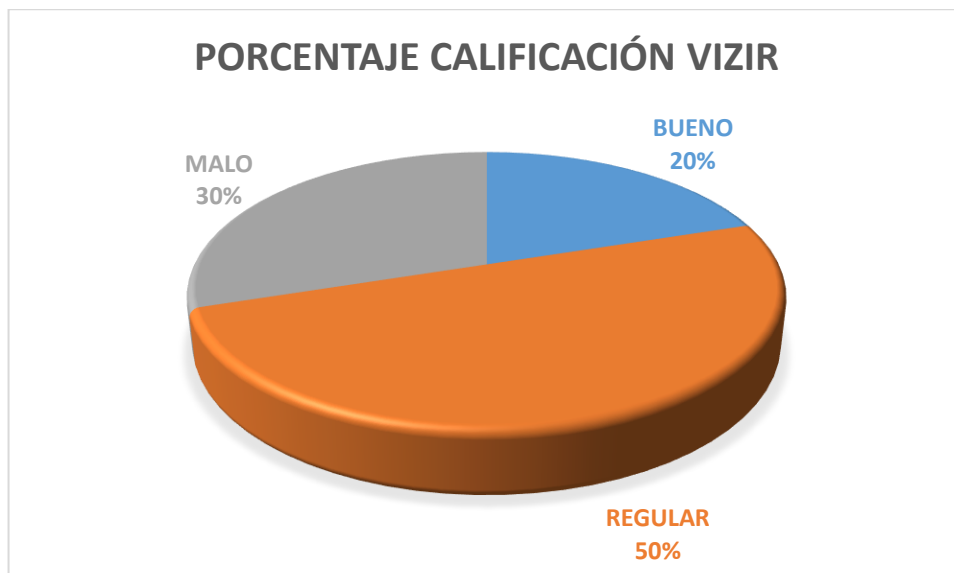


Figura 9. Diagrama del porcentaje de calificación según la metodología VIZIR – Fuente: Elaboración propia (2022)

4.3. METODOLOGÍA PCI

Tabla 19. Resumen total de los tramos según la metodología PCI

Nº	Área (m ²)	Unidad de Muestreo	Progresiva I - F		m.	VDC	PCI	Clasificación
01	234.0	001	00+000	00+039	0	24	76	Muy Bueno
02	234.0	002	00+234	00+273	9.27	12	93	Excelente
03	234.0	003	00+468	00+507	0	07	93	Excelente
04	234.0	004	00+702	00+741	0	18	67	Muy Bueno
05	234.0	005	00+936	00+975	0	08	82	Excelente
06	234.0	006	01+170	01+209	4.03	79	92	Muy Pobre
07	234.0	007	01+404	01+443	2.93	83	03	Muy Pobre
08	234.0	008	01+638	01+677	3.57	87	17	Muy Pobre
09	234.0	009	01+872	01+911	0	67	15	Pobre
10	234.0	010	02+106	02+145	0	08	21	Excelente
11	234.0	011	02+340	02+379	0	04	92	Excelente
12	234.0	012	02+574	02+613	0	08	94	Excelente
13	234.0	013	02+808	02+847	0	08	92	Excelente
PROMEDIO							64.38	Bueno

Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la tabla 19, se muestra el resultado de todos los tramos obtenidos a través de la metodología PCI, la cual arrojó un promedio de 64.38, por la que establece la calzada con una clasificación BUENO.



Figura 10. Diagrama de la metodología PCI – Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la figura 10, se muestran los resultados que fueron evaluadas en los tramos de la calzada donde se observa que en su mayoría los puntos se encuentran en la parte superior, por lo que su calificación sería BUENO.



Figura 11. Porcentaje PCI de las 13 UM – Fuente: Elaboración propia (2022)

4.4. METODOLOGÍA MTC

Tabla 20. Resumen de los tramos pertenecientes a la Urb. Buenos Aires I etapa aplicando la metodología MTC.

Nº	Unidad de Muestreo	Progresiva		Condición	Calificación	Tipo de Intervención según calificación de condición
		Inicio	- Final			
01	001	00+000	00+200	977.96	Bueno	Conservación Rutinaria
02	002	00+200	00+400	997.38	Bueno	Conservación Rutinaria
03	003	00+400	00+600	998.09	Bueno	Conservación Rutinaria
04	004	00+600	00+800	998.47	Bueno	Conservación Rutinaria
05	005	00+800	01+000	998.41	Bueno	Conservación Rutinaria
06	006	01+000	01+200	707.50	Regular	Conservación Periódica
07	007	01+200	01+400	846.20	Bueno	Conservación Rutinaria
08	008	01+400	01+600	695.91	Regular	Conservación Periódica
09	009	01+600	01+800	791.66	Regular	Conservación Periódica
10	010	01+800	02+000	834.33	Bueno	Conservación Rutinaria
11	011	02+000	02+200	998.00	Bueno	Conservación Rutinaria
12	012	02+200	02+400	998.61	Bueno	Conservación Rutinaria
13	013	02+400	02+600	998.33	Bueno	Conservación Rutinaria
14	014	02+600	02+800	995.71	Bueno	Conservación Rutinaria
15	015	02+800	03+000	994.38	Bueno	Conservación Rutinaria
PROMEDIO				922.06	Bueno	Conservación Rutinaria

Fuente: Los autores (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 20, se muestra el promedio de la condición del pavimento flexible según el MTC de 922.06 para las 15 UM, también se obtuvo una calificación promedio de BUENO y un tipo de intervención con mayor frecuencia de Conservación rutinaria.

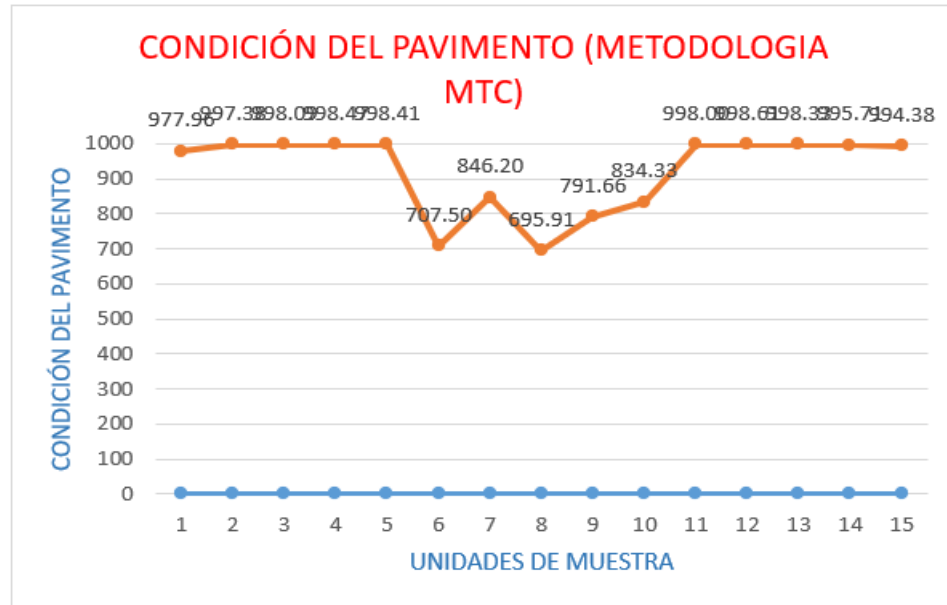


Figura 12. Diagrama de la metodología MTC de las 15 UM – Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

Se observa que la mayoría de puntos se encuentran en la parte alta por lo que se interpreta que el estado del pavimento es BUENO.

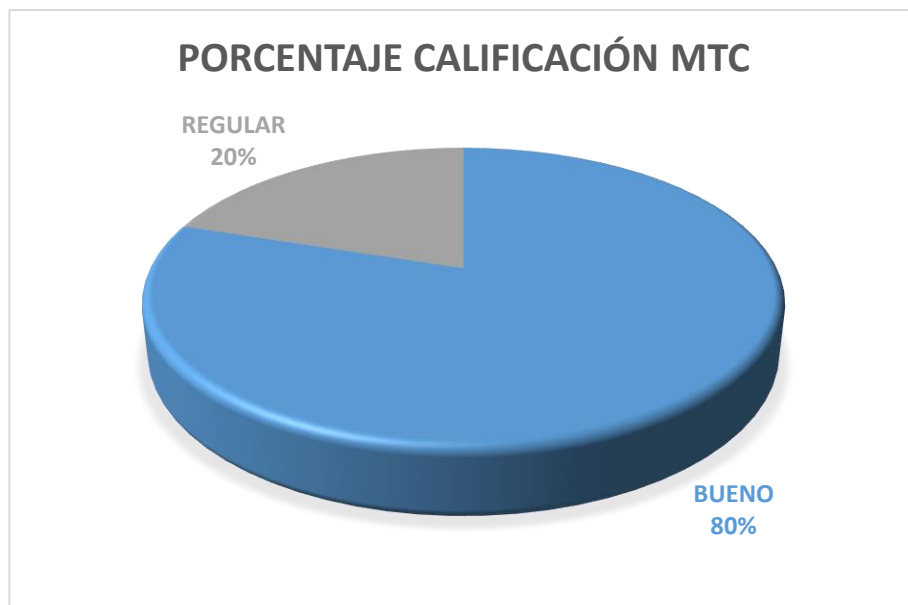


Figura 13. Porcentaje Calificación MTC de las 15 UM – Fuente: Elaboración propia (2022)

4.5. FALLA MÁS REPRESENTATIVA



Figura 14. Falla representativa encontradas en las 30 unidades de muestra del VIZIR - Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la Figura 14, se observa que la falla más representativa en la evaluación de la pavimentación es del desprendimiento de agregados, la cual se encontró en 23 de las 30 unidades de muestras evaluadas.

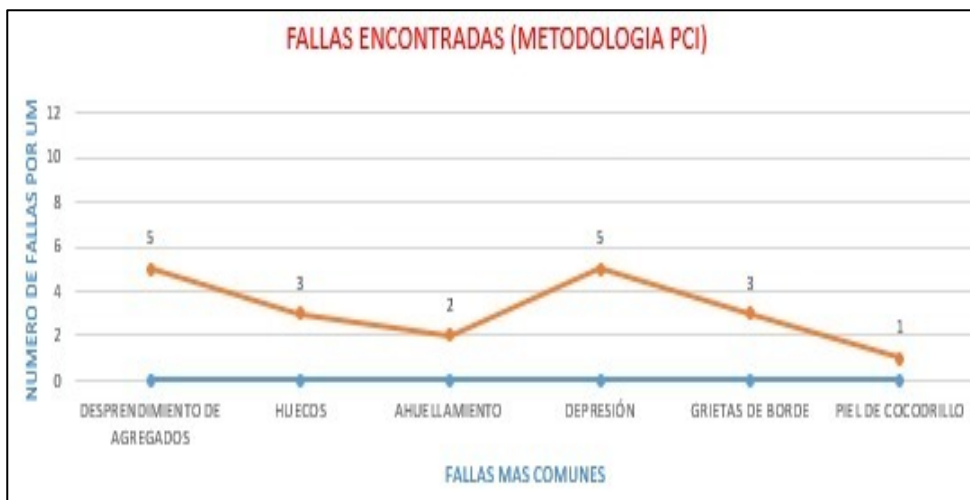


Figura 15. Falla representativa encontradas en las 13 unidades de muestra del PCI - Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la Figura 15, se observa que la falla más representativa en la evaluación de la pavimentación es del desprendimiento de agregados con 5 unidades de muestra y depresión con 5 unidades de muestra de las 13 unidades de muestras evaluadas.

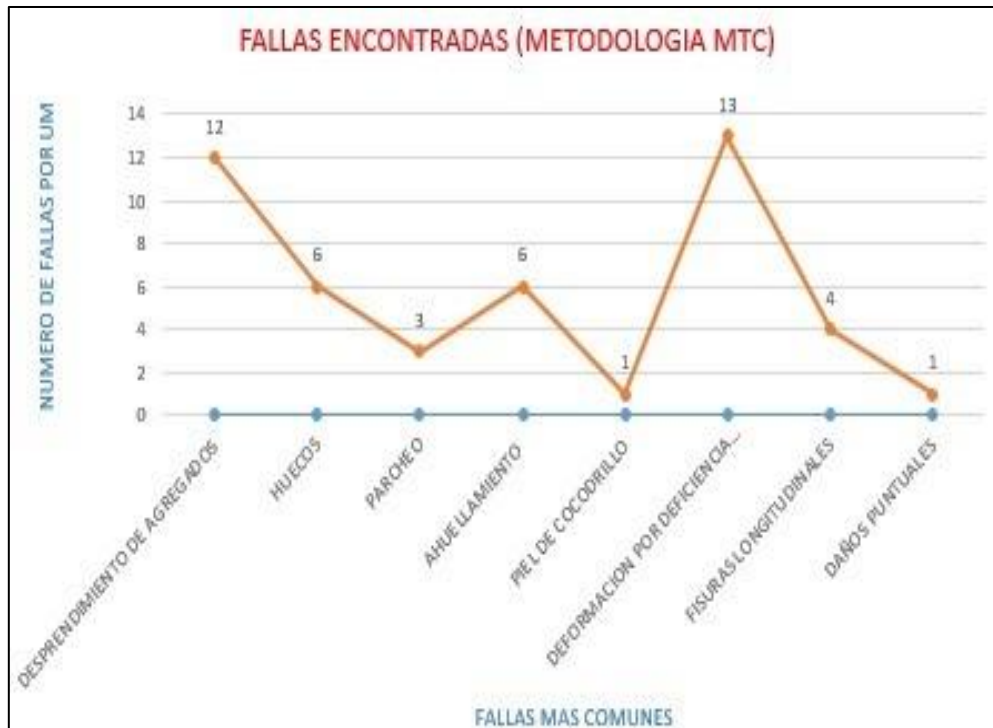


Figura 16. Falla representativa encontradas en las 15 unidades de muestra del MTC - Fuente: Elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la Figura 16, se observa que la falla más representativa en la evaluación de la pavimentación es de la deformación por deficiencia estructural la cual se encontró en 13 unidades de muestra y desprendimiento de agregados en 12 unidades de muestra, de las 15 unidades de muestras evaluadas.

4.6. METODO IRI

Tabla 21 *Resumen general de los resultados obtenidos con el método IRI de los 8 tramos*

N°	PROGRESIVAS		RUGOSIDAD	ESTADO DEL
	INICIO	FIN	m/km	PAVIMENTO
1	0+000	0+284	1.882	Bueno
2	0+285	0+720	3.493	Regular
3	0+720	1+155	3.303	Regular
4	1+155	1+447	6.257	Malo
5	1+448	1+848	10.562	Muy Malo
6	1+858	2+032	3.831	Muy Malo
7	2+033	2+419	0.993	Bueno
8	2+420	2+738	2.634	Bueno
9	2+739	2+999	1.947	Bueno
PROMEDIO			3.878	REGULAR

Fuente: Los autores (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 21, se ejecutó el método IRI, para así poder verificar los métodos del PCI, VIZIR Y MTC, que también son empleados para evaluar el estado en que se encuentra el pavimento la cual se realizó de los 8 tramos, es así que el método IRI dio un promedio de 3.878 y el estado del pavimento en los 8 tramos estudiados fue de REGULAR.

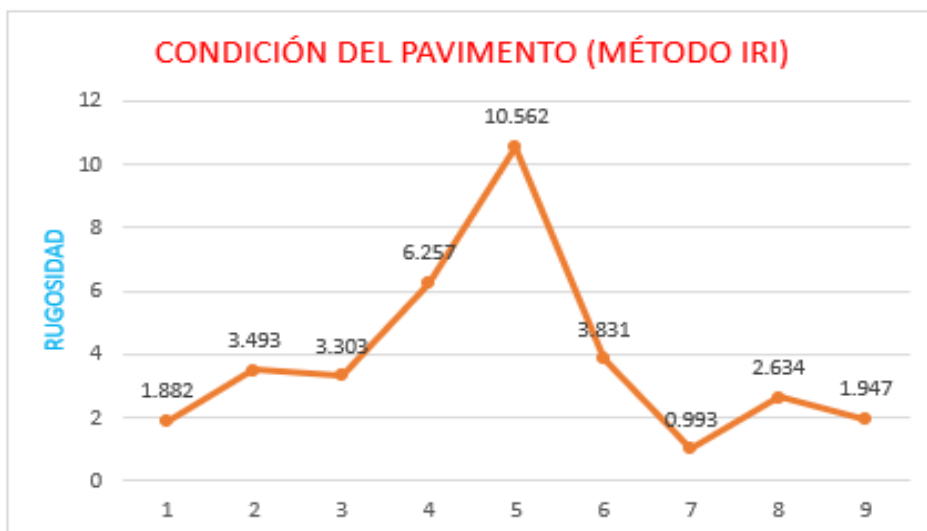


Figura 17. Diagrama de la metodología MTC de los 9 ensayos - Fuente: elaboración propia (2022)

INTERPRETACIÓN:

En la figura 17, se observa los resultados que fueron elaborados en la calzada, en la que se observa que la mayor cantidad de puntos se hallan en la parte inferior, la cual indica que la calzada se halla en un estado Regular o malo.

ESTADO DEL PAVIMENTO (METODO IRI)

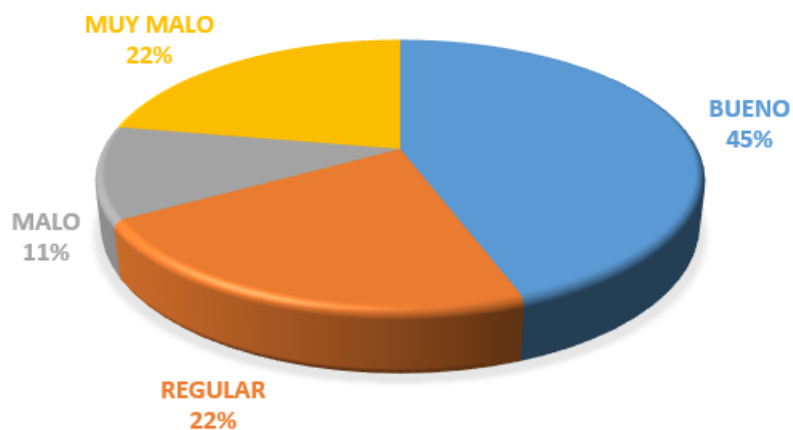


Figura 18 Porcentaje estado del pavimento con el método IRI de los 8 – Fuente: Elaboración propia (2022)

PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H₀): no todos los promedios de los métodos VIZIR, PCI y MTC son iguales entre sí.

Hipótesis alterna (H₁): se concluye que cada promedio de los métodos VIZIR, PCI y MTC son iguales entre sí.

2. Nivel de significancia

5%=0,05

3. Elección de la prueba estadística

En esta investigación se tienen 4 métodos por lo que se usara la distribución Normal ANOVA.

Grupos	Objetivos	Distribución Normal	Distribución no normal	Binomial
Uno	Variables cualitativas Dos categorías (tablas de 2 x2)	RM = Casos y controles RM = Estudio transversal RR = Cohorte y ensayo clínico		
	Diferentes resultados Diferentes categorías de exposición		> 30 casos = χ^2 < 30 casos = Exacta de Fisher	
	Variables cuantitativas Dos categorías. Una variable numérica	Prueba t de Student de una muestra	U de Mann-Whitney	
	Una variable directa y una variable indirecta	Regresión lineal simple r de Pearson r ² = Coeficiente de correlación	r de Spearman	
Dos	Una variable directa y dos o más variables indirectas	r de Pearson r ² = Coeficiente de correlación Regresión lineal múltiple		
	Comparar un grupo con un valor hipotético	t de Student de una muestra	Wilcoxon	χ^2 o prueba binomial
	No pareados	Prueba de t no pareada	U de Mann-Whitney	Prueba exacta de Fisher (χ^2 para muestras grandes)
Tres o más	Pareados	Prueba de t pareada	Wilcoxon	McNemar
	No pareados	NOVA unidireccional	Kruskal-Wallis ANOVA en bloques	Prueba de χ^2
	Pareados	Medidas repetidas ANOVA	Friedman	Q de Cochran

4. Estimación del p-valor

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F
Entre las muestras	$SC_{Trat} = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x}_{..})^2$	$k - 1$	$CM_{Trat} = \frac{SC_{Trat}}{k - 1}$	$F = \frac{CM_{Trat}}{CM_{Error}}$
Dentro de las muestras	$SC_{Error} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$N - k$	$CM_{Error} = \frac{SC_{Error}}{N - k}$	
Total	$SC_{Total} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2$	$N - 1$		

Método de evaluación del pavimento				
Nro	VIZIR	PCI	MTC	IRI
1	2.00	84.50	987.68	1.88
2	3.00	80.67	998.33	3.40
3	6.00	80.67	707.50	6.26
4	5.00	92.00	777.93	10.56
5	5.00	11.67	834.33	3.83
6	3.00	56.50	998.31	0.99
7	2.00	94.00	997.03	2.63
8	3.00	92.00	994.39	1.95

Suma(x_i)=	29	592	7295.49	31.5
Media=	3.6	74.0	911.9	3.9
Suma total($x_{..}$)=	7947.99			
n_i =	8	8	8	8
N=	32		k=	4
SC_{Trat} =	4722979.42			
SC_{Total} =	4828976.22			
SC_{Error} =	105996.81			

Tabla ANOVA

Fuente de variación	Suma de cuadrado	Grados de	Cuadrado medio	F
Entre las muestras	4722979.4	3	1574326.5	415.87236
Dentro de las muestras	105996.8	28	3785.6002	
Total	4828976.2	31		

(Valor crítico) $F_{\alpha,k-1,N-k} = 2.9466853 = \text{INV.F.CD}(0.05;J23;J24)$

p-valor= $2.585E-23 = \text{DISTR.F.CD}(L23;J23;J24)$

Análisis de varianza de un factor

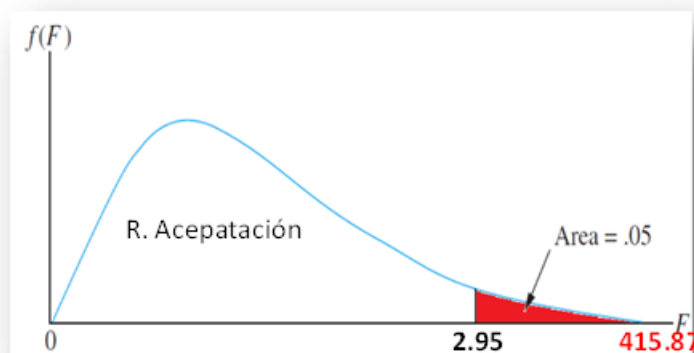
RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
VIZIR	8	29	3.625	2.2678571
PCI	8	592	74	776.97619
MTC	8	7295.49	911.93625	14353.424
IRI	8	31.5	3.9375	9.73325

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los	F	Probabilidad	Valor crítico para
Entre grupos	4722979.416	3	1574326.5	415.87236	2.58533E-23	2.9466853
Dentro de los grupos	105996.8057	28	3785.6002			
Total	4828976.222	31				

Región Crítica



5. Toma de decisión:

Se rechaza la hipótesis nula. Al evidenciarse diferencias en los métodos de evaluación de pavimentos (VIZIR, PCI, MTC Y IRI)

V. DISCUSIÓN

El primer objetivo específico es evaluar el índice superficial del pavimento, a través del método VIZIR, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote – 2022. En la que esta compuesta por 8 tramos existentes en la calzada, la cual dentro del tramo uno se hallaron 3 unidades de muestras la que dio como promedio total 2 dando una calificación Bueno, en el tramo dos se hallaron 8 unidades de muestras la que dio como promedio total 3 dando una calificación Regular, en el tramo tres se hallaron 3 unidades de muestras lo que dio como promedio total 6 dando una calificación Malo, en el tramo cuatro se hallaron 4 unidades de muestra la que dio como promedio total 5 dando una calificación Malo, en el tramo cinco se halló 2 unidades de muestras lo que dio como promedio total 5 dando una calificación Malo, en el tramo seis se hallaron 4 unidades de muestras la que dio como promedio total 3 dando una calificación Regular, en el tramo siete se hallaron 3 unidades de muestras la que dio como promedio total 2 dando una calificación Bueno y en el tramo ocho se hallaron 3 unidades de muestras la que dio como promedio total 3 dando una calificación Regular. De los 8 tramos evaluados mediante el método VIZIR se obtuvo un promedio total de 3.56 dando un estado de calificación Bueno.

El segundo objetivo específico es identificar el índice superficial del pavimento, a través del método PCI, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote – 2022. En la que esta compuesta por 7 tramos existentes en la calzada, la cual dentro del tramo uno se hallaron 2 unidades de muestras la que dio como promedio total 84 dando una calificación Muy bueno, en el tramo dos se hallaron 3 unidades de muestras la que dio como promedio total 80.67 dando una calificación Muy bueno, en el tramo tres se hallaron 1 unidad de muestra la que dio como promedio total 92 dando una calificación Muy bueno, en el tramo cuatro se hallaron 3 unidades de muestras la que dio como promedio total 11.67 dando una calificación Muy pobre, en el tramo cinco se hallaron 2 unidades de muestras la que dio como

promedio total 56.5 dando una calificación Bueno, en el tramo seis se hallaron 1 unidad de muestra la que dio como promedio total 94 dando una calificación Excelente, en el tramo siete se hallaron 1 unidad de muestra la que dio como promedio total 92 dando una calificación Excelente. De los 7 tramos evaluados mediante el método PCI se obtuvo un promedio total de 64.38 dando un estado de calificación Bueno.

El tercer objetivo específico es identificar el índice superficial del pavimento, a través del método MTC, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote – 2022. En la que esta compuesta por 8 tramos existentes en la calzada, la cual dentro del tramo uno se hallaron 2 unidades de muestras la que dio como promedio total 987 dando una calificación Bueno, en el tramo dos se hallaron 3 unidades de muestras la que dio como promedio total 998.33 dando una calificación Bueno, en el tramo tres se hallaron 1 unidad de muestra la que dio como promedio total 707.50 dando una calificación Regular, en el tramo cuatro se hallaron 3 unidades de muestras la que dio como promedio total 777.93 dando una calificación Regular, en el tramo cinco se hallaron 1 unidad de muestra la que dio como promedio total 834.33 dando una calificación Bueno, en el tramo seis se hallaron 2 unidades de muestras la que dio como promedio total 998.31 dando una calificación Bueno, en el tramo siete se hallaron 2 unidades de muestra la que dio como promedio total 997.03 dando una calificación Bueno y en el tramo ocho se hallaron 1 unidad de muestra la que dio como promedio total 994.39 dando una calificación Bueno. De los 8 tramos evaluados mediante el método MTC se obtuvo un promedio total de 922.06 dando un estado de calificación Bueno.

El cuarto objetivo específico es evaluar la falla más representativa, que se determina por la evaluación de la condición del pavimento, a través del método VIZIR, PCI y MTC, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote – 2022. Mediante el método VIZIR se observó que el

desprendimiento de agregados estuvo presente en 23 de las 30 UM evaluadas, a través del método PCI se apreció que el desprendimiento de agregados se encontró en 5 de las 13 UM evaluadas y además con el método MTC se obtuvo el desprendimiento de agregados en 12 de las 15 UM evaluadas. Por lo tanto, la falla más representativa de los tres métodos es el desprendimiento de agregados.

Para finalizar, se empleó el método IRI, mediante el cual se buscó verificar el estado de la pavimentación, debido a que este método proporciona una manera más exacta de obtener el estado actual en el que se encuentra el pavimento. En el primer tramo del ensayo realizado se obtuvo un estado de pavimento Bueno, en el segundo tramo se obtuvo un estado de pavimento Regular, en el tercer tramo se obtuvo un estado de pavimento Regular, en el cuarto tramo se obtuvo un estado de pavimento Malo, en el quinto tramo se obtuvo un estado de pavimento Muy malo, en el sexto tramo se obtuvo un estado de pavimento muy malo, en el séptimo tramo se obtuvo un estado de pavimento Bueno y en el octavo tramo se obtuvo un estado de pavimento Bueno. La cuál de los ocho tramos en los ensayos realizados en la pavimentación se logró obtener un estado Regular.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que en el método VIZIR, al haberse realizado las evaluaciones en los distintos tramos se pudo obtener un promedio total de 3.56 con un estado de calificación Bueno.
2. Se concluye que en el método PCI, al haberse realizado las evaluaciones en todos los tramos se pudo obtener un promedio total de 64.38 con un estado calificación Bueno.
3. Se concluye que en el método MTC, al haberse realizado las evaluaciones en todos los tramos se pudo obtener un promedio total de la cual se encuentra en un estado de calificación Bueno.
4. De manera general los tres métodos evaluados son adecuados y se pueden emplear para evaluar pavimentos flexibles, verificando que los resultados son semejantes, por su lado el VIZIR es un método mucho más rápido al momento de ejecutar, sin embargo, el método PCI es más detallado y tedioso, pero más lento al momento de realizar, en cambio el método MTC al solo tener consideradas 11 tipos de fallas es un poco más rápido y detallado que el VIZIR, pero menos detallado que el método PCI.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que el método VIZIR por ser más sencillo en su realización se emplee en pavimentos con menor índice de tránsito.
2. Se recomienda que el método PCI por ser más detallado y preciso que los otros dos métodos se emplee en la mayoría de las evaluaciones en caso se disponga del tiempo necesario para realizarla correctamente.
3. Se recomienda que el método MTC por no ser muy preciso al momento de las evaluaciones se siga profundizando en su investigación para mejorar en su nivel de confiabilidad.
4. Se recomienda que para mejorar la precisión en las evaluaciones de los métodos VIZIR, PCI y MTC se podrá disminuir la longitud de las unidades de muestras para tener un resultado más preciso, si queremos obtener resultados más homogéneos, podemos igualar las longitudes de las unidades de muestra en los tres métodos.

REFERENCIAS

BENAVIDES, María, MARIN, Narhen, POSADA, Diego y LEON, Rafal. Patología de Pavimentos Flexibles, Universidad Cooperativa de Colombia: 2013. Disponible en:

<https://idoc.pub/documents/patologias-de-pavimentos-flexibles-k5463jw6wq48#:~:text=Las%20fallas%20en%20los%20pavimentos%20flexibles%20se%20han, posibles%20de%20falla%20y%20criterios%20generales%20de%20reparaci%C3%B3n>

ORUNA, Fidencio. Evaluación de la condición superficial del pavimento con metodología VIZIR y PCI del caserío de Huamán, Víctor Larco. Trujillo: 202. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70086>

MARTÍNEZ, Dominga y MONTERO, Hugo. Evaluación Superficial del Pavimento Flexible de la Avenida Central Nuevo Chimbote Aplicando los Métodos Vizir y PCI. Lima: 2021. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85764/Mart%c3%adnez_CDD-Montero_CHJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AMAYA, Andrés y ROJAS, Efraín. Análisis comparativo entre metodologías vizir y pci para la auscultación visual de pavimentos flexibles. Bogotá: 2017. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4566>

BRAVO, Jaime. Análisis comparativo entre el método PCI y VIZIR para la evaluación del pavimento rígido en Ancash- Huaylas- Santo Toribio. Perú: 2021. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64512/Bravo_CJS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GARCÍA, Daniel y SILVA, Daniel. Análisis comparativo de metodologías de evaluación VIZIR y PCI (parte b), aplicado a la estructura de pavimento de una vía Urbana, en el barrio chico norte (Localidad Chapinero). Bogotá: 2018. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17863/GarciaSalazarDanielRicardo2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

VASQUEZ, Luis. Pavement Condition Index (PCI), Manizales. Colombia: 2002. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

ASTM (2007). Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys. Disponible en: http://alacpa.org/index_archivos/astmd5340-metcalc-pci-esprev0.pdf

PACURI, Edison y LLANOS, Santiago. Evaluación Superficial del Pavimento Flexible Aplicando el Método del PCI en un tramo de la Av. Sánchez Carrión – Distrito El Porvenir. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Privada de Trujillo, 2020. Disponible en: <http://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/334/IC-TEESIS-PACURI%20CHIRINOS-LLANOS%20ASTETE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Lima: 2018. Disponible en: [Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística \(urp.edu.pe\)](Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística (urp.edu.pe))

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. México 2014, vol. 34, pp. 736 S.l.: [Consulta: 8 de noviembre 2021]. Disponible en <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Ministerios de Transportes y Comunicaciones (2018). Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. Disponible en https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20DG-2018.pdf

TINEO, Ivellise. Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos PCI y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento – AV. Canto Grande. Lima: 2021. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2584/CIV_Tineo%20Oropeza%20Ivellise_Tesis%20Final.pdf?sequence=1

Ministerio de transportes y comunicaciones (2018). Manual de carreteras y mantenimiento o conservación vial. Disponible en: <https://es.slideshare.net/castilloaroni/manual-de-mantenimiento-o-conservacin-vial-aprobado-por-rd-n-082014mtc14-27mar2014>

MURILLO, Javier. Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa. Colombia: 2008. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281021687004.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
V1. PAVIMENTO FLEXIBL	Según Montejo, el pavimento es un conjunto de capa horizontales, cuyo diseño contiene materiales compactados. Estas capas se apoyan en la subrasante de la vía, las cuales resisten de manera adecuada las cargas del tráfico vehicular.	Se emplearán 3 metodologías, en estos no es necesario utilizar costosos equipos, entre estos estas metodologías se tienen: el método VIZIR, el cual evalúa el pavimento detallando las fallas de la superficie de la calzada. Por otro lado, la metodología PCI, brinda un valor de acuerdo al nivel de severidad del pavimento basado en las fallas encontradas. La metodología MTC, registra de manera minuciosa la calzada con el cual establece su estado actual para mejorar la conservación vial.	Daño Superficial	Depresiones	INTERVALO
				Fisuras	
				Baches	
			Estado del Pavimento	Buena	ORDINAL
				Regular	
				Mala	
			Serviciabilidad del pavimento	Muy Buena	
				Buena	
				Regular	
Mala					
Muy Mala					

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
V2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN	<p>La metodología PCI es un método para la evaluación de pavimentos de manera estructural como superficial de una sección de la calzada, a su vez identifica necesidades requeridas, este método no es muy complejo y tampoco necesita de mucha tecnología para su aplicación, debido a que es totalmente visual. (Rodríguez E. 2009 p.27).</p> <p>El método VIZIR evalúa el estado de la superficie del pavimento flexible. Este método da una clasificación inicial de un tipo A daños estructurales y un tipo B daños funcionales. Los daños de tipo A están asociados a la baja capacidad estructural de la calzada, por otro lado, los daños de tipo B</p>	Se compara el estado actual de la calzada mediante la metodología VIZIR, MTC Y PCI; se tiene como objetivo obtener las patologías del pavimento y sugerir una solución.	Clasificación de Fallas	<p>Tipos de daños</p> <hr/> <p>Gravedad de Daños</p>	INTERVALO

	<p>funcionales se asocian a capacidades constructivas. (Marrugo, 2014, p.16).</p> <p>La metodología MTC realiza un registro minucioso de la calzada con el cual establece su estado actual para mejorar la conservación vial.</p> <p>Este método estudia las fallas del pavimento, utilizando formatos para el registro de datos en campo que permite el registro de: ubicación, fecha, sección, tamaño de la unidad de muestra, componente, sección, tipos de falla.</p>			<p>Complejidad de Daños</p>	
--	---	--	--	-----------------------------	--

Fuente: Los autores (2022)

Anexo 2: Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS		VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA
<p>Problema General: Esta investigación se enfoca en los diferentes factores que perjudican la infraestructura vial, para verificar en qué condiciones y que está afectando dicha carretera, se evalúa el pavimento con la aplicación de los métodos VIZIR, PCI y MTC. Por lo que, se evaluará las avenidas de la urbanización Buenos Aires – Nuevo Chimbote, esta calzada actualmente no cuenta con un programa de gestión de pavimentos, por lo cual necesitan la intervención de las diferentes evaluaciones superficiales mencionadas</p>	<p>Objetivo General: Determinar la evaluación superficial del pavimento flexible empleando los métodos PCI, VIZIR y MTC en el pavimento flexible de la urb. Buenos Aires 1era Etapa, Nuevo Chimbote.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el índice superficial del pavimento, a través del método VIZIR, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. - Identificar el índice superficial del pavimento, a través del método PCI, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo 	<p>Hipótesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al emplear los métodos VIZIR, PCI y MTC para la evaluación del pavimento flexible de la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote influirá a optar por una acertada decisión con respecto a la intervención del pavimento en estudio, de esta manera prolongar la Serviciabilidad del pavimento. 				<p>Tipo de estudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio Aplicado <p>Diseño de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No experimental <p>Método de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación <p>Población:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote
			Variable	Dimensiones	Indicadores	
			Pavimento flexible	Daño Superficial	Depresiones	
					Fisuras	
					Baches	
				Estado del Pavimento	Buena	
					Regular	
Mala						
Serviciabilidad del Pavimento	Muy Buena					
	Buena					
	Regular					
	Mala					
Variable	Dimensiones	Indicadores				

<p>anteriormente; es importante identificar las fallas en el pavimento para verificar la seguridad vial ya que estas son una de las causas de accidentes vehiculares.</p>	<p>Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el índice superficial del pavimento, a través del método MTC, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. - Evaluar la falla más representativa, que se determina por la evaluación de la condición del pavimento, a través del método VIZIR, PCI y MTC, en la urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. 		<p>Métodos de evaluación</p>	<p>Clasificación de fallas</p>	<p>Tipos de Daños</p> <hr/> <p>Gravedad de Daños</p> <hr/> <p>Complejidad de Daños</p> <hr/>	
---	---	--	------------------------------	--------------------------------	--	--

Fuente: Los autores (2022)

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

EvalPav: PAVIMENTO FLEXIBLE

Proyecto Evaluación Datos Imprimir

Evaluación de Pavimentos de Superficie Asfáltica - Método PCI (ASTM D 6433)

Sector ... Carril ...

Unidad de muestra Área de muestra (m²)

Progresiva inicial Progresiva final

Inspeccionado por

Fecha Muestra adicional

m VRC PCI

Daños

1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de junta	14. Cruce de vía férrea
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril/berma	15. Ahuellamiento
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento
5. Corrugación	11. Parcheo	17. Grieta parabólica (slippage)
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento
		19. Desprendimientos de agregados

Diagrama

Longitud (m) Ancho (m)

TIPO	SEVERIDAD	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	TOTAL	DENSIDAD	VR

DIRECCION DE ESTUDIOS ESPECIALES

Elaborado por: Ing. Gerber J. Zavala Ascaño

Fuente: Ing. Zavala Ascaño, Gerber (2021)

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA.**

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA		
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m²)			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
INSPECCIONADA POR		FECHA			
<input type="text"/>		<input type="text"/>			
No.	Daño	No.	Daño		
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.		
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.		
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.		
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.		
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.		
6	Depresión.	16	Desplazamiento.		
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)		
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.		
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.		
10	Grietas long y transversal.				
Daño	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad (%)

Figura 1. Formato de exploración de condición para carreteras con superficie asfáltica.

Anexo 4. Norma Pavement Condition Index (PCI)



PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)

**PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y
DE CONCRETO EN CARRETERAS**

Preparado por:

ING. ESP. LUIS RICARDO VÁSQUEZ VARELA

Manizales, Febrero de 2002.

Fuente: Ing. Vásquez Varela Luis Ricardo (2002)

Anexo 4.1. Metodología PCI

TRAMO 1

AV.LA MARINA

UM - 1



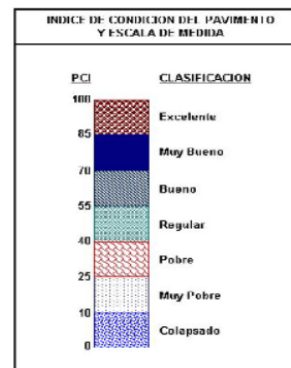
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)											
SECCION		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
TRAMO 1		km 00+000		1							
CARRIL		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO							
CALZADA		km 00+039		234 m²							
INSPECCIONADO POR				FECHA							
MAU VELASQUEZ - VIDAL NUÑEZ				15 - Octubre - 2022							
DAÑOS											
1. Fiel de coodriolo			7. Grieta de borde			13. Huecos			19M		
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento					
4. Abultamiento y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento					
5. Corrugación			11. Parcheo			17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento					
						19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
19	M	40.0							40.0	17.1	24.0
PROMEDIO							76	Muy Bueno			



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)										
TRAMO: TRAMO 1 / CARRIL CALZADA										
N°	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION		
			INICIAL	FINAL						
01	234.0	1	00+000	00+039		24	76	Muy Bueno		
PROMEDIO							76	Muy Bueno		



UM - 2



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

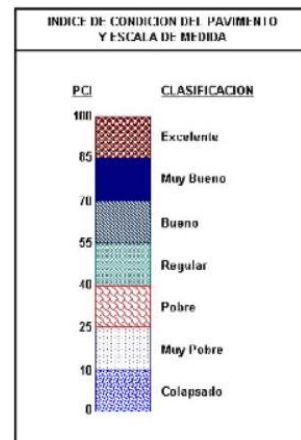
METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)																											
SECCION	TRAMO 1	PROGRESIVA INICIAL	km 00+234	UNIDAD DE MUESTREO	2	FM																					
CARRIL	CALZADA	PROGRESIVA FINAL	km 00+273	AREA DE MUESTREO	234 m ²																						
INSPECCIONADO POR	MAU VELASQUEZ - VIDAL NUNEZ		FECHA	15 - Octubre - 2022																							
DAÑOS																											
<table border="0"> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>7. Grieta de borde</td> <td>13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vías ferreas</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / barma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parocho</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>						1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vías ferreas	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / barma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parocho	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados	93
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																									
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vías ferreas																									
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / barma	15. Ahuellamiento																									
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																									
5. Corrugación	11. Parocho	17. Grieta parabólica (slippage)																									
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																									
		19. Desprendimiento de agregados																									
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																		
	M	5.0					5.0	2.1	10.0																		
7	M	0.1					0.1		4.0																		
PROMEDIO						93	Excelente																				



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)							
---	--	--	--	--	--	--	--

TRAMO: TRAMO 1 / CARRIL CALZADA								
N°	AREA (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	1	00+000	00+039		24	76	Muy Bueno
02	234.0	2	00+234	00+273	9.3	12	88	Excelente
PROMEDIO							82	Muy Bueno



TRAMO 2

AV. COUNTRY

UM – 3



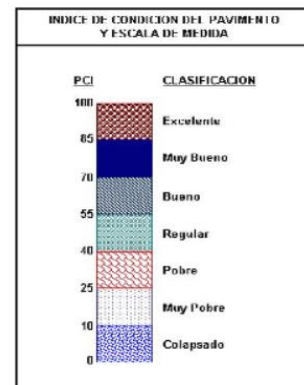
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)										
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			H		
TRAMO 2		km 00+488			3					
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO					
CALZADA		km 00+507			234 m²					
INSPECCIONADO POR							FECHA			
MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NÚÑEZ							15 - Octubre - 2022			
DAÑOS										
1. Piel de cocodrilo		7. Grieta de borde		13. Huecos						
2. Exudación		8. Grieta de reflexión de juntas		14. Cruce de vía férrea						
3. Agrietamiento en bloque		9. Desnivel carril / berma		15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos		10. Grietas longitudinales y transversales		16. Desplazamiento						
5. Corrugación		11. Parocho		17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión		12. Pulimento de agregados		18. Hinchamiento						
19. Desprendimiento de agregados										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	H	0.2						0.2	0.1	7.0
PROMEDIO							93	Excelente		



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)								
TRAMO: TRAMO 2 / CARRIL CALZADA								
Nº	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
01	234.0	3	00+488	00+507		7	93	Excelente
PROMEDIO							93	Excelente



UM - 4



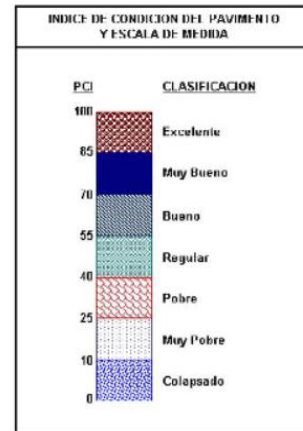
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO																														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA																														
ASTM D 6433 (2003)																														
SECCION	PROGRESIVA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO																												
TRAMO 2	km 00+702	4																												
CARRIL	PROGRESIVA FINAL	AREA DE MUESTREO																												
CALZADA	km 00+741	234 m ²																												
INSPECCIONADO POR	FECHA																													
	12 - Octubre - 2022																													
DAÑOS																														
<table border="0"> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>7. Grieta de borde</td> <td>13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vía ferrea</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / berma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parchoeo</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>										1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																												
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea																												
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento																												
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																												
5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)																												
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																												
		19. Desprendimiento de agregados																												
				19M																										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																				
19	M	24.0						24.0	10.3	18.0																				
PROMEDIO								67	Bueno																					



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO							
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA							
ASTM D 6433 (2003)							
TRAMO: TRAMO 2 / CARRIL CALZADA							
Nº	AREA (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA INICIAL - FINAL	m	VDC	PCI	CLASIFICACION
01	234.0	4	00+702 - 00+741		18	82	Muy Bueno
PROMEDIO						82	Muy Bueno



UM – 5



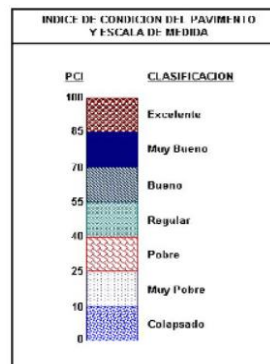
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO							
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA							
ASTM D 6433 (2003)							
SECCION	PROGRESIVA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO					
TRAMO 2	km 00+936	5					
CARRIL	PROGRESIVA FINAL	AREA DE MUESTREO					
CALZADA	km 00+975	234 m ²					
INSPECCIONADO POR	FECHA						
MAU VELASQUEZ - VIDAL NUNEZ	15 - Octubre - 2022						
DAÑOS							
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos					
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento					
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento					
5. Corrugación	11. Parcheo	17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento					
		19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
8	M	0.6			0.6	0.3	8.0
PROMEDIO		82	Muy Bueno				



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO								
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA								
ASTM D 6433 (2003)								
TRAMO: TRAMO 2 / CARRIL CALZADA								
N°	AREA (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	4	00+702	00+741		18	82	Muy Bueno
02	234.0	5	00+936	00+975		8	82	Excelente
PROMEDIO						87	Excelente	



TRAMO 3

JIRÓN HUAMBACHO

UM - 6



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

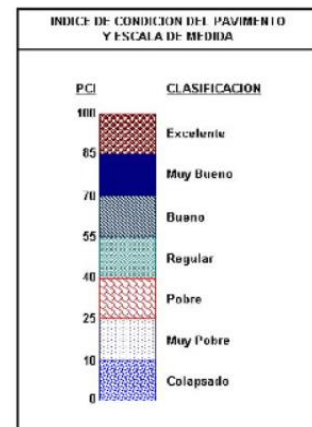
METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		TRAMO 3		PROGRESIVA INICIAL		km 01+170		UNIDAD DE MUESTREO		6		
CARRIL		CALZADA		PROGRESIVA FINAL		km 01+209		AREA DE MUESTREO		234 m²		
INSPECCIONADO POR		MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NÚÑEZ						FECHA		15 - Octubre - 2022		
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Agrietamiento en bloque 4. Abultamientos y hundimientos 5. Corrugación 6. Depresión			7. Grieta de borde 8. Grieta de reflexión de juntas 9. Desnivel carril / berma 10. Grietas longitudinales y transversales 11. Parqueo 12. Pulimento de agregados			13. Huecos 14. Cruce de vía férrea 15. Ahuellamiento 16. Desplazamiento 17. Grieta parabólica (slippage) 18. Hinchamiento 19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	H	0.1								0.1	0.1	11.0
13	H	4.8								4.8	2.1	67.0
19	H	30.0								30.0	12.8	46.0
PROMEDIO												
												92 Excelente



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)							
---	--	--	--	--	--	--	--

TRAMO: TRAMO 3 / CARRIL CALZADA								
N°	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	6	01+170	01+209	4.0	79	21	Muy Pobre
PROMEDIO							21	Muy Pobre



TRAMO 4

INTI RAYMI

UM- 7



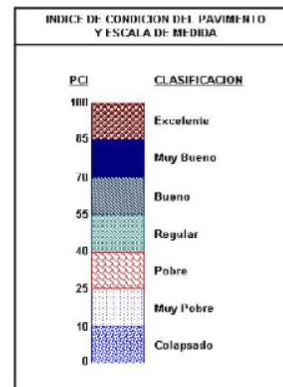
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)										
SECCION		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO						
TRAMO 4		km 01+404		7		13H				
CARRIL		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO						
CALZADA		km 01+443		234 m²						
INSPECCIONADO POR				FECHA						
MAU VELASQUEZ - VIDAL NUÑEZ				15 - Octubre - 2022		7H				
DAÑOS										
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos				
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea				
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento				
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento				
5. Corrugación			11. Parchoeo			17. Grieta parabólica (slippage)				
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento				
						19. Desprendimiento de agregados				
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	H	8.0					8.0	3.4	79.0	
15	H	3.0					3.0	1.3	29.0	
7	H	4.5					4.5	1.9	10.0	
PROMEDIO						3	Colapsado			



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)								
TRAMO: TRAMO 4 / CARRIL CALZADA								
N°	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	7	01+404	01+443	2.9	83	17	Muy Pobre
PROMEDIO							17	Muy Pobre



UM – 8



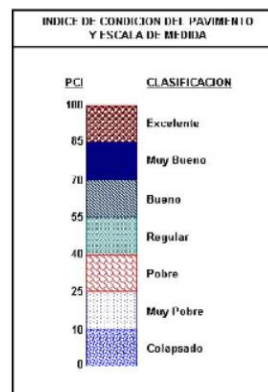
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)																											
SECCION	TRAMO 4	PROGRESIVA INICIAL	km 01+838	UNIDAD DE MUESTREO	8	6H																					
CARRIL	CALZADA	PROGRESIVA FINAL	km 01+877	AREA DE MUESTREO	234 m ²																						
INSPECCIONADO POR	MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ		FECHA	15 - Octubre - 2022																							
DAÑOS																											
<table border="0"> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>7. Grieta de borde</td> <td>13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vía ferrea</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / berma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parcheo</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>							1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parcheo	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																									
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea																									
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento																									
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																									
5. Corrugación	11. Parcheo	17. Grieta parabólica (slippage)																									
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																									
		19. Desprendimiento de agregados																									
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																			
	H	6.0					6.0	2.6	72.0																		
8	H	50.0					50.0	21.4	58.0																		
PROMEDIO				17	Muy Pobre																						



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)								
TRAMO: TRAMO 4 / CARRIL CALZADA								
N°	AREA (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	7	01+404	01+443	2.9	83	17	Muy Pobre
02	234.0	8	01+838	01+877	3.6	87	13	Muy Pobre
PROMEDIO							15	Muy Pobre



UM – 9



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO																														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA																														
ASTM D 6433 (2003)																														
SECCION	TRAMO 4	PROGRESIVA INICIAL	km 01+872	UNIDAD DE MUESTREO	9	19H																								
CARRIL	CALZADA	PROGRESIVA FINAL	km 01+911	AREA DE MUESTREO	234 m ²																									
INSPECCIONADO POR	MAU VELASQUEZ - VIDAL NUÑEZ		FECHA	15 - Octubre - 2022																										
DAÑOS																														
<table border="0"> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>7. Grieta de borde</td> <td>13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vía ferrea</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / berma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parchoeo</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>										1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																												
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea																												
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento																												
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																												
5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)																												
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																												
		19. Desprendimiento de agregados																												
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																					
19	H	90.0					90.0	38.5	67.0																					
PROMEDIO					15	Muy Pobre																								



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO										
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA										
ASTM D 6433 (2003)										
TRAMO: TRAMO 4 / CARRIL CALZADA										
Nº	AREA (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION		
			INICIAL	FINAL						
01	234.0	7	01+404	01+443	2.9	83	17	Muy Pobre		
02	234.0	8	01+838	01+877	3.8	87	13	Muy Pobre		
03	234.0	9	01+872	01+911		87	33	Pobre		
PROMEDIO							21	Muy Pobre		

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO Y ESCALA DE MEJORA

PCI	CLASIFICACION
100	Excelente
85	Muy Bueno
70	Buono
55	Regular
40	Pobre
25	Muy Pobre
10	Colapsado
0	

TRAMO 5

SANTA

UM - 10



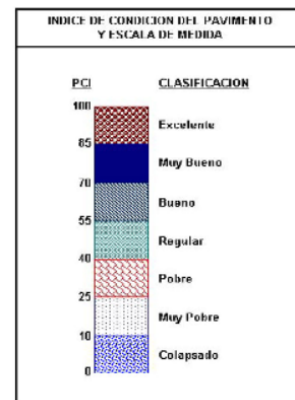
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)										
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO					
TRAMO 5		km 02+106			10					
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO					
CALZADA		km 02+145			234 m²					
INSPECCIONADO POR					FECHA					
MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NÚÑEZ					15 - Octubre - 2022					
DAÑOS										
1. Piel de cocodrilo		7. Grieta de borde		13. Huecos						
2. Exudación		8. Grieta de reflexión de juntas		14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque		9. Desnivel carril / berma		15. Ahuecamiento						
4. Abultamientos y hundimientos		10. Grietas longitudinales y transversales		16. Desplazamiento						
5. Corrugación		11. Parqueo		17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión		12. Pulimento de agregados		18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados				
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
6	M	0.5						0.5	0.2	8.0
PROMEDIO							21	Muy Pobre		



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)								
TRAMO: TRAMO 5 / CARRIL CALZADA								
N°	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	10	02+106	02+145		8	92	Excelente
PROMEDIO							92	Excelente



UM – 11



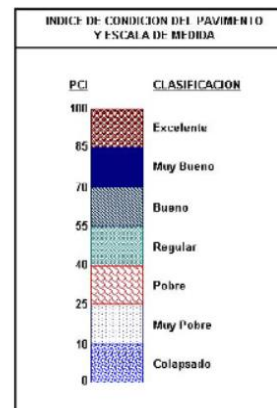
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO						
TRAMO 5		km 02+340				11						
CARRIL		PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO						
CALZADA		km 02+379				234 m²						
INSPECCIONADO POR		FECHA				15 - Octubre - 2022						
MAU VELASQUEZ - VIDAL NUNEZ												
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento						
5. Corrugación			11. Parqueo			17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO		SEVERIDAD		CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
15	M	0.2								0.2	0.1	4.0
PROMEDIO						92	Excelente					



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)									
TRAMO TRAMO 5 / CARRIL CALZADA									
N°	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION	
			INICIAL	FINAL					
01	234.0	10	02+108	02+145		8	92	Excelente	
02	234.0	11	02+340	02+379		4	96	Excelente	
PROMEDIO							94	Excelente	



TRAMO 6

AGUJA NEVADA

UM - 12



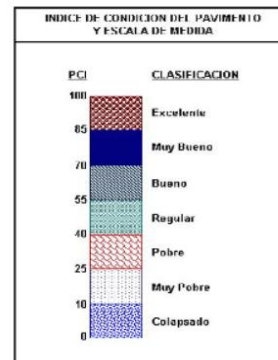
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)										
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO					
TRAMO 6		km 02+574			12					
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO					
CALZADA		km 02+813			234 m²					
INSPECCIONADO POR					FECHA					
MAU VELASQUEZ - VIDAL NUÑEZ					15 - Octubre - 2022					
DAÑOS										
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos								
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea								
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berna	15. Ahuellamiento								
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento								
5. Corrugación	11. Parocho	17. Grieta parabólica (slippage)								
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento								
		19. Desprendimiento de agregados								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
6	M	0.4						0.4	0.2	8.0
PROMEDIO							94	Excelente		



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)								
TRAMO: TRAMO 6 / CARRIL CALZADA								
Nº	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	12	02+574	02+813		8	92	Excelente
PROMEDIO							92	Excelente



TRAMO 7

HUANDOY

UM - 13



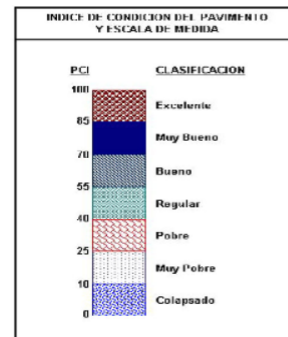
UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)																																
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO																											
TRAMO 7		km 02+808			13																											
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO																											
CALZADA		km 02+847			234 m²																											
INSPECCIONADO POR					FECHA																											
MAU VELASQUEZ - VIDAL NUÑEZ					15 - Octubre - 2022																											
DAÑOS																																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Piel de cocodrilo</td> <td style="width: 33%;">7. Grieta de borde</td> <td style="width: 33%;">13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vía ferrea</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / berma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parqueo</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>												1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parqueo	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																														
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea																														
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento																														
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																														
5. Corrugación	11. Parqueo	17. Grieta parabólica (slippage)																														
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																														
		19. Desprendimiento de agregados																														
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																						
6	M	0.2						0.2	0.1	8.0																						
PROMEDIO						92	Excelente																									



UBICACIÓN: Urbanización Buenos Aires I Etapa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)								
TRAMO: TRAMO 7 / CARRIL CALZADA								
N°	AREA (m²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	234.0	13	02+808	02+847		8	92	Excelente
PROMEDIO							92	Excelente



Anexo 5. Instrumentos de recolección de datos VIZIR

UPAO		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Vía		Ancho de Vía(m)								
Unidad De Muestra		Área de la muestra(m ²)								
Progresiva Inicial(Km.)		Inspeccionado por:								
Progresiva Final(Km.)										
		Fecha:								
Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m ²	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulmiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
CALIFICACIÓN										

Fuente: Manual INVIAS - 2012

Anexo 5.1. METODOLOGIA VIZIR

TRAMO 1

En el tramo 1 AV. LA MARINA, la progresiva será desde 0+00 hasta la progresiva 0+300

UM – 1

TRAMO 1								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. LA MARINA	6.00m	3km=3000m	2	Bueno	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+000	0+100						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados		x		24	0.80	2		0
					0			

UM – 2

TRAMO 1								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. LA MARINA	6.00m	3km=3000m	2	Bueno	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+100	0+200						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Parqueo	x			0.45	0.015	1		0
Hueco	x			3.5	0.117	1		
					0			

UM – 3

TRAMO 1								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. LA MARINA	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+200	0+300						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados	x			7	0.233	1		0
Ahuellamiento	x			2.4	0.080		1	
Depresión	x			10	0.333		1	
					0			

TRAMO 2

En el tramo 2 AV. COUNTRY, la progresiva será desde 0+300 hasta la progresiva 1+100

UM – 4

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. COUNTRY	6.00m	3km=3000m	2	Bueno	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+300	0+400						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados		x		6	0.200	2		0
					0			

UM – 5

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. COUNTRY	6.00m	3km=3000m	5	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+400	0+500						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados		x		5	0.167	2		0
Ahuellamiento			x	0.15	0.005		3	
Depresión			x	3	0.100		3	
Grietas de borde			x	0.125	0.004		3	
					0			

UM – 6

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. COUNTRY	6.00m	3km=3000m	5	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+500	0+600						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados			x	2	0.067	3		0
Hundimientos			x	0.6	0.02		3	
Parcheo			x	0.12	0.004		3	
Grietas longitudinales				6	0.2		3	
					0			

UM – 7

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. COUNTRY	6.00m	3km=3000m	5	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+600	0+700						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Depresión			x	0.015	0.001		3	0
Hundimiento		x		8	0.267		2	
Desprendimientos de agregados			x	5	0.167	3		
					0			

UM – 8

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. COUNTRY	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+700	0+800						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Depresión		x		4	0.13		1	0
Hundimientos	x			0.5	0.02		1	
					0			

UM – 9

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. COUNTRY	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+800	0+900						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimientos de agregados			x	5	0.167	3		0
					0			

UM – 10

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV.COUNTRY	6.00m	3km=3000m	4	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+900	1+000						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		lf	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Grietas longitudinales			x	5	0.167	3		0
Desprendimientos de agregados			x	3	0.100	3		
Depresión		x		2	0.067		2	
					0			

UM – 11

TRAMO 2								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. COUNTRY	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+000	1+100						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		lf	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimientos de agregados			x	20	0.667	3		0
					0			

TRAMO 3

En el tramo 3 JR. HUAMBACHO, la progresiva será desde 1+100 hasta la progresiva 1+400

UM – 12

TRAMO 3								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. HUAMBACHO	6.00m	3km=3000m	6	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+100	1+200						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados			x	420	14.000	4	0	
Hundimiento			x	9	0.300			
Ahuellamiento		x		15	0.500	2		
Depresión			x	4	0.133	3		
Huecos		x		0.12	0.004	2		
					0			

UM – 13

TRAMO 3								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. HUAMBACHO	6.00m	3km=3000m	5	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+200	1+300						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados			x	200	6.667	3	0	
Huecos			x	6	0.200	3		
Depresión			x	2	0.067	3		
					0			

UM – 14

TRAMO 3								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. HUAMBACHO	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+300	1+400						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados			x	160	5.333	3	0	
Huecos			x	8	0.267	3		
					0			

TRAMO 4

En el tramo 4 JR. INTI RAYMI, la progresiva será desde 1+400 hasta la progresiva 1+800

UM – 15

TRAMO 4								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. INTI RAYMI	6.00m	3km=3000m	4	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+400	1+500						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados			x	200	6.667	3	0	
Agrietamiento en borde			x	4.5	0.150	3		
Ahuellamiento		x		20	0.667	2		
Huecos			x	12	0.400	3		
				0				

UM – 16

TRAMO 4								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. INTI RAYMI	6.00m	3km=3000m	7	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+500	1+600						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Huecos		x		1.6	0.053	2	0	
Desprendimientos de agregados			x	180	6.000	3		
Depresión			x	400	13.333	4		
				0				

UM – 17

TRAMO 4								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. INTI RAYMI	6.00m	3km=3000m	5	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+600	1+700						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados			x	40	1.333	3	0	
Huecos		x		0.45	0.015	2		
Depresión			x	180	6.000	3		
				0				

UM – 18

TRAMO 4								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. INTI RAYMI	6.00m	3km=3000m	5	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+700	1+800						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Hundimiento			x	8	0.267		3	0
Desprendimiento de agregados			x	60	2.000	3		
Depresión			x	120	4		3	
					0			

TRAMO 5

En el tramo 5 JR. HUACATAMBO, la progresiva será desde 1+800 hasta la progresiva 2+000

UM – 19

TRAMO 5								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. HUACATAMBO	6.00m	3km=3000m	5	Malo	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+800	1+900						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Piel de cocodrilo			x	0.12	0.004	3		0
Huecos			x	30	1.000	3		
Desprendimiento de agregados			x	60	2.000	3		
Parcheo			x	250	8.333	3		
Depresión			x	10	0.333		3	
					0			

UM – 20

TRAMO 5								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. HUACATAMBO	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+900	2+000						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados			x	60	2.000	3		0
Parcheo			x	200	6.667	3		
					0			

TRAMO 6

En el tramo 6 AV. SANTA, la progresiva será desde 2+000 hasta la progresiva 2+400

UM – 22

TRAMO 6								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. SANTA	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+000	2+100						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Depresión	x			0.45	0.015		1	0
					0			

UM – 22

TRAMO 6								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. SANTA	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+100	2+200						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Ahuellamiento		x		8	0.267		2	0
Depresión	x			4	0.133			
					0			

UM – 23

TRAMO 6								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. SANTA	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+200	2+300						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Depresión		x		4	0.1333		2	0
					0			

UM – 24

TRAMO 6								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	AV. SANTA	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+300	2+400						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Depresión	x			10	0.333		1	0
					0			

TRAMO 7

En el tramo 7 JR. AGUJA NEVADA, la progresiva será desde 2+400 hasta la progresiva 2+700

UM – 25

TRAMO 7								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. AGUJA NEVADA	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+400	2+500						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Depresión	x			5	0.17		1	0
					0			

UM – 26

TRAMO 7								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. AGUJA NEVADA	6.00m	3km=3000m	2	Bueno	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+500	2+600						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados		x		10	0.333	2		0
					0			

UM – 27

TRAMO 7								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	JR. AGUJA NEVADA	6.00m	3km=3000m	2	Bueno	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+600	2+700						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados		x		60	2.000	2		0
					0			

TRAMO 8

En el tramo 8 PJE. HUANDROY, la progresiva será desde 2+700 hasta la progresiva 3+000

UM – 28

TRAMO 8								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	PJE. HUANDROY	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+700	2+800						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Depresión	x			0.2	0.007		1	0
Desprendimiento de agregados		x		15	0.500	2		

UM – 29

TRAMO 8								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	PJE. HUANDROY	6.00m	3km=3000m	3	Regular	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+800	2+900						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		If	Id	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados		x		10	0.333		2	0
					0			

UM-30

TRAMO 8								
MÉTODO VIZIR								
EVALUADOR:	PROGRESIVA		LUGAR	ANCHO DE LA VÍA	ÁREA DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN	PJE. HUANDOY	6.00m	3km=3000m	2	Bueno	
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+900	3+000						
TIPO DE FALLAS	GRAVEDAD			EXTENSIÓN		lf	ld	CORRECCIÓN
	1	2	3	ÁREA	PORCENTAJE			
Desprendimiento de agregados		x		75	2.50	2		0
					0			

Anexo 6. Instrumento de recolección de datos MTC

TRAMO																
METODO MTC																
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas					
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN			1. Piel de cocodrilo	6. Peladura y desprendimiento		10. Daños Puntuales								
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+000	0+200	AV. LA MARINA	2. Fisuras Longitudinales	7. Baches (Huecos)		11. Desnivel Calsada Berma									
ANCHO DE VÍA	6.00m			3. Deformación por deficiencia estructural	8. Fisuras Transversales											
AREA DE MUESTRA	3000m			4. Ahuellamiento	9. Exudación											
TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE			5. Reparaciones o parchados												
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (g)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%	
												SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN		0.00		
												CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		0.00		

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-2

METODO MTC																
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas					
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN			AV. LA MARINA	DE DETERIOROS O FALLAS	1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural	4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimiento	7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Transversales	9. Exudación	10. Daños Puntuales
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	0+200	0+400														
ANCHO DE VÍA	6.00m															
AREA DE MUESTRA	3000m															
TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE															
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%	
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	1	2.00	3.50	7.00	6.00	200.00	1200.00	0.58						
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	2	2.00	3.00	6.00	6.00	200.00	1200.00	0.50						
PARCIAL											0.54	0.54				0.54
Fallas Superficiales	4	Ahuellamiento	1	2.40	1.00	2.40	6.00	200.00	1200.00	0.20	0.20	0.40				0.40
Fallas Estructurales	3	Deformación por deficiencia Estructural	1	5.00	2.00	10.00	6.00	200.00	1200.00	0.83	0.83	1.67				1.67
											SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN				2.61	
											CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN				997.39	

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-3

METODO MTC																
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas					
	INICIO	FIN			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural	4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimiento	7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Transversales	9. Exudación	10. Daños Puntuales	11. Desnivel Calsada Berma	
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	0+400	0+600	AV. COUNTRY													
VIDAL NUÑEZ MIGUEL																
ANCHO DE VÍA	6.00m															
AREA DE MUESTRA	3000m															
TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE															
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%	
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	2	2.00	2.50	5.00	6.00	200.00	1200.00	0.42						
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	3	1.00	2.00	2.00	6.00	200.00	1200.00	0.17						
PARCIAL											0.35	0.35			0.35	
Fallas Superficiales	4	Ahuellamiento	3	0.15	1.00	0.15	6.00	200.00	1200.00	0.01	0.01	0.03			0.03	
Fallas Estructurales	5	Reparaciones o Parchados	3	1.00	0.12	0.12	6.00	200.00	1200.00	0.01	0.01	0.01			0.01	
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	1	6.00	0.50	3.00	6.00	200.00	1200.00	0.25	0.25	0.50			0.50	
Fallas Estructurales	2	Fisuras Longitudinales	3			6.13	6.00	200.00	1200.00	0.51	0.51	1.02			1.02	
											SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN			1.90		
											CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN			998.10		

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-4

METODO MTC																
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas					
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA VIDAL NUÑEZ MIGUEL	INICIO	FIN			AV. COUNTRY	1. Piel de cocodrilo 2. Fisuras Longitudinales 3. Deformación por deficiencia estructural 4. Ahuellamiento 5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimiento 7. Baches (Huecos) 8. Fisuras Transversales 9. Exudación	10. Daños Puntuales 11. Desnivel Calsada Berma								
ANCHO DE VÍA		6.00m														
AREA DE MUESTRA		3000m														
TIPO DE VÍA		PAVIMENTO FLEXIBLE														
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%	
PARCIAL																
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	2	8.00	1.00	8.00	6.00	200.00	1200.00	0.67						
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	1	4.02	1.00	4.02	6.00	200.00	1200.00	0.34						
PARCIAL										0.56		1.11			1.11	
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	3	10.00	0.50	5.00	6.00	200.00	1200.00	0.42	0.42				0.42	
											SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN				1.53	
											CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN				998.47	

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-6

METODO MTC																	
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas						
MAU VELÁSQUEZ BRICEID	INICIO	FIN			1+000	1+200	1. Piel de cocodrilo			6. Peladura y desprendimiento			10. Daños Puntuales				
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	6.00m				AV. COUNTRY / JR. HUAMBACHO			2. Fisuras Longitudinales			7. Baches (Huecos)			11. Desnivel Calsada Berma			
ANCHO DE VÍA	3000m				3. Deformación por deficiencia estructural			8. Fisuras Transversales									
AREA DE MUESTRA	PAVIMENTO FLEXIBLE				4. Ahuellamiento			9. Exudación									
TIPO DE VÍA					5. Reparaciones o parchados												
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla	
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%		
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	3	100.00	4.00	400.00	6.00	200.00	1200.00	33.33							
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	3	10.00	4.00	40.00	6.00	200.00	1200.00	3.33							
PARCIAL											30.61			50.00	50.00		
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	3	200.00	2.00	400.00	6.00	200.00	1200.00	33.33							
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	2	7.50	2.00	15.00	6.00	200.00	1200.00	1.25							
PARCIAL											32.17			100.00	100.00		
Fallas Superficiales	4	Ahuellamiento	3	10.00	1.50	15.00	6.00	200.00	1200.00	1.25	1.25	2.50			2.50		
Fallas Estructurales	7	Baches (Huecos)	3	Numero de deterioros							15.00			100.00	100.00		
Bermas Pavimentadas	10	Daños Puntuales	3	200.00	2.00	300.00	6.00	200.00	1200.00	25.00	25.00		40.00		40.00		
												SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN		292.50			
												CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		707.50			

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-7

METODO MTC																	
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas						
MAU VELÁSQUEZ BRICEID	INICIO	FIN			1. Piel de cocodrilo	6. Peladura y desprendimiento	10. Daños Puntuales										
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+200	1+400	JR. HUAMBACHO	2. Fisuras Longitudinales 3. Deformación por deficiencia estructural 4. Ahuellamiento 5. Reparaciones o parchados	7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Transversales	11. Desnivel Calsada Berma										
ANCHO DE VÍA	6.00m																
AREA DE MUESTRA	3000m																
TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE																
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla	
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%		
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	3	120.00	3.00	360.00	6.00	200.00	1200.00	30.00	30.00				50.00	50.00	
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	3	6.00	1.00	6.00	6.00	200.00	1200.00	0.50							
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	1	4.50	2.00	9.00	6.00	200.00	1200.00	0.75							
PARCIAL											0.65		1.30			1.30	
Fallas Superficiales	4	Ahuellamiento	2	7.50	2.00	15.00	6.00	200.00	1200.00	1.25	1.25		2.50			2.50	
Fallas Estructurales	7	Baches (Huecos)	3	Numero de deterioros								25.00				100.00	100.00
												SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN		153.80			
												CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		846.20			

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-9

METODO MTC																
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas					
MAU VELÁSQUEZ BRICEID	INICIO	FIN			JR.INTI RAYMI	1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural	4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimiento	7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Transversales	9. Exudación	10. Daños Puntuales	11. Desnivel Calsada Berma
ANCHO DE VÍA	6.00m		AREA DE MUESTRA	3000m		TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE									
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%	
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	3	20.00	4.00	100.00	6.00	200.00	1200.00	8.33	8.33		8.33		8.33	
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	2	100.00	4.00	400.00	6.00	200.00	1200.00	33.33	33.33			100.00	100.00	
Fallas Estructurales	7	Baches (Huecos)	2	Numero de deterioros			25.00					25.00			100.00	100.00
SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN													208.33			
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN													791.67			

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-10

METODO MTC																	
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas						
MAU VELÁSQUEZ BRICEIDA	INICIO	FIN			JR. HUACATAMBO	1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural	4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimiento	7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Transversales	9. Exudación	10. Daños Puntuales 11. Desnivel Calsada Berma		
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	1+800	2+000															
ANCHO DE VÍA	6.00m																
AREA DE MUESTRA	3000m																
TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE																
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla	
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%		
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	3	20.00	6.00	120.00	6.00	200.00	1200.00	10.00	10.00		10.00			10.00	
Fallas Estructurales	5	Reparaciones o Parchados	3	112.50	4.00	450.00	6.00	200.00	1200.00	37.50	37.50			50.00		50.00	
Fallas Estructurales	7	Baches (Huecos)	2	Numero de deterioros							30.00			100.00		100.00	
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	3	2.00	5.00	10.00	6.00	200.00	1200.00	0.83	0.83		1.67			1.67	
Fallas Estructurales	1	Piel de Cocodrillo	3	12.00	1.00	12.00	6.00	200.00	1200.00	1.00	1.00		4.00			4.00	
												SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN		165.67			
												CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		834.33			

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-11

METODO MTC																
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas					
MAU VELÁSQUEZ BRICEID	INICIO	FIN			2+000	2+200	1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural	4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimiento	7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Transversales	9. Exudación	10. Daños Puntuales
ANCHO DE VÍA	6.00m		AV. SANTA	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS												
AREA DE MUESTRA	3000m															
TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE															
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%	
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	3	4.00	1.00	4.00	6.00	200.00	1200.00	0.33	0.33		0.67			0.67
Fallas Superficiales	4	Ahuellamiento	2	4.00	2.00	8.00	6.00	200.00	1200.00	0.67	0.67		1.33			1.33
												SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN		2.00		
												CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		998.00		

Fuente: Elaboración propia (2022)

UM-13

METODO MTC																
EVALUADOR	PROGRESIVA		LUGAR	CLASIFICACION DE DETERIOROS O FALLAS	Deterioros o Fallas Estructurales			Deterioro o Fallas Superficiales			Bermas Pavimentadas y no pavimentadas					
MAU VELÁSQUEZ BRICEID	INICIO	FIN			JR. AGUJA NEVADA	1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural	4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimiento	7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Transversales	9. Exudación	10. Daños Puntuales	11. Desnivel Calsada Berma
VIDAL NUÑEZ MIGUEL	2+400	2+600														
ANCHO DE VÍA	6.00m															
AREA DE MUESTRA	3000m															
TIPO DE VÍA	PAVIMENTO FLEXIBLE															
Clasificación de los Deterioros /fallas	Codigos de daño	Deterioro de fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro			Ancho de la sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
				Largo	Ancho	Area						0:Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = mayor a 30%	
Fallas Superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	2	1.00	10.00	10.00	6.00	200.00	1200.00	0.83	0.83		0.83		0.83	
Fallas Estructurales	7	Deformación por deficiencia Estructural	1	10.00	0.50	5.00	6.00	200.00	1200.00	0.42	0.42		0.83		0.83	
SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN												1.67				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN												998.33				

Fuente: Elaboración propia (2022)

Anexo 7. Instrumento de recolección de datos Rugosímetro de Merlín

**ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN
(HOJA DE CAMPO)**

PROYECTO : _____ OPERADOR : _____
 SECTOR : _____ SUPERVISOR : _____
 TRAMO : _____ FECHA : _____
 CARRIL : _____

ENSAYO N° KM HORA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1												TIPO DE PAVIMENTO
2												AFIRMADO <input type="checkbox"/>
3												BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
4												BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
5												TRAT. CAPA <input type="checkbox"/>
6												CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/>
7												CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/>
8												RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/>
9												SELLO <input type="checkbox"/>
10												OTROS <input type="checkbox"/>
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

OBSERVACIONES _____

Fuente: Elaboración propia (2022)

Anexo 7.1. Cálculo de la metodología IRI con el Rugosímetro de Merlín.

Evaluación del pavimento a través del uso de la Rueda de Merlín.

TRAMO 1

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

**ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN
(HOJA DE CAMPO)**

PROYECTO : Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1Era Etapa, Nuevo Chimbote 2022 OPERADOR : MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ

SECTOR : Av. La Marina SUPERVISOR : Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo

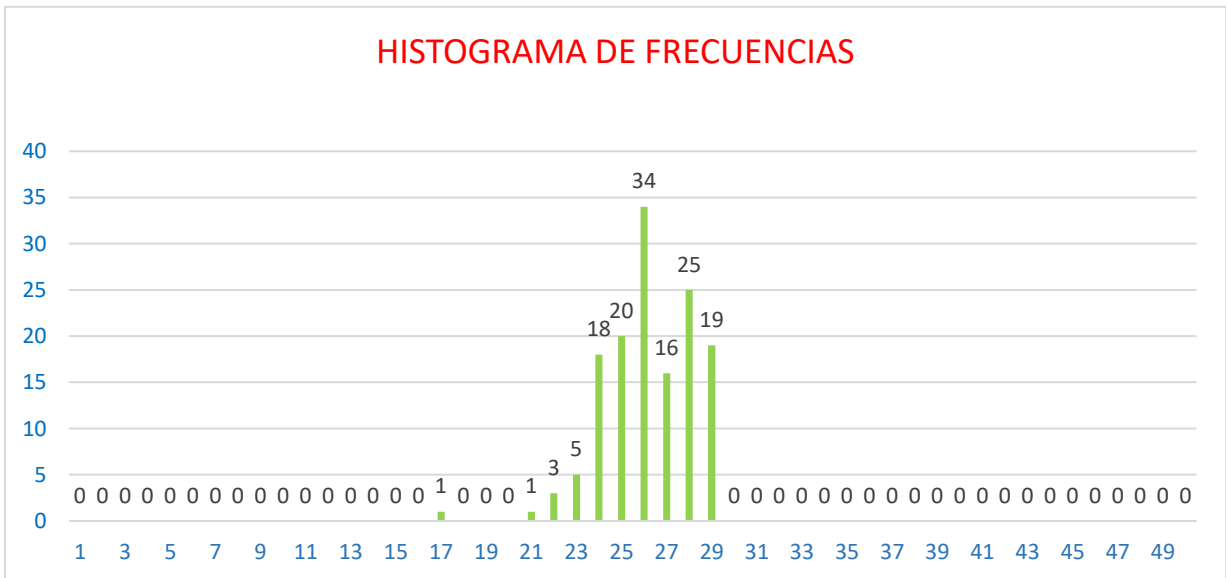
TRAMO : 1 FECHA : 6 Octubre de 2022

ENSAYO N° KM HORA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	27	29	27	26	26	25	27	28	28	28	TIPO DE PAVIMENTO AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	25	26	26	27	28	28	24	21	28	25	
3	26	28	29	29	29	25	28	29	28	27	
4	27	29	28	26	25	29	28	22	29	29	
5	27	29	26	29	28	26	29	26	29	27	
6	26	29	27	27	28	29	29	29	28	27	
7	27	27	25	25	25	26	23	26	24	25	
8	25	26	25	26	25	25	27	24	24	24	
9	23	22	25	24	26	26	29	26	23	26	
10	26	24	28	24	25	26	22	24	25	25	
11	27	17	28	23	26	26	24	29	28	28	
12	28	25	25	28	26	26	24	26	26	24	
13	26	24	26	28	28	26	24	26	23	28	
14	26	24	24	28	26	27	28	25	26	24	
15	24	26									
16											
17											
18											
19											
20											

OBSERVACIONES: _____

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: Se eliminó los intervalos 17, 21, 22 y 23.

Lado derecho: En la barra (29) quedó.

$$\frac{(19 - 10)}{19} = 0.47368$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 5 + 0.47368 = 5.473$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{Corregido} = 5.473 \times 5$$

$$D_{Corregido} = 27.365$$

- Cálculo del IRI.

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times 27.365 = 1.88189m/Km$$

$$\Rightarrow IRI = BUENO$$

TRAMO 2 (ENSAYO 2)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

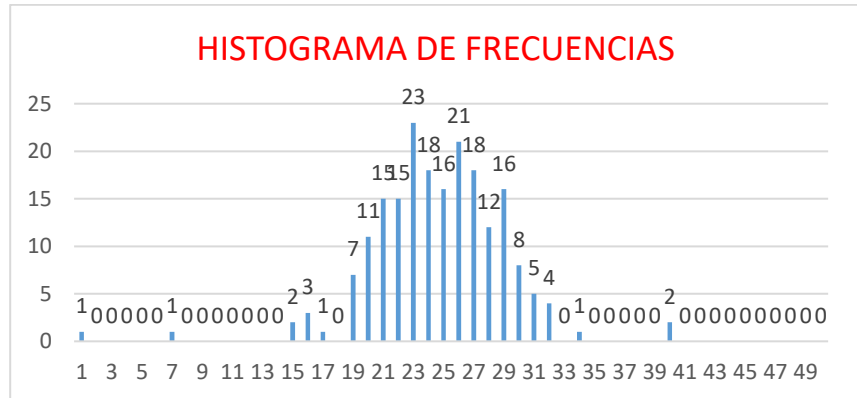
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1 Era Etapa, Nuevo Chimbote 2022					OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ				
SECTOR	: Av. Country					SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo				
TRAMO	: 2					FECHA	: 6 Octubre de 2022				
ENSAYO N°	2	KM	0+285 - 0+720			HORA	09:30				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	22	25	23	20	22	25	28	19	25	24	TIPO DE PAVIMENTO
2	23	24	19	26	29	30	24	26	21	24	
3	23	26	28	21	24	29	24	24	22	29	AFIRMADO <input type="checkbox"/>
4	28	40	20	23	25	24	24	26	29	22	
5	25	23	24	25	23	28	27	23	22	21	BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
6	19	25	26	31	34	23	30	20	20	24	
7	32	21	19	22	24	27	24	26	24	21	BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
8	30	22	26	23	24	25	25	27	19	15	
9	28	32	26	27	21	22	31	24	25	23	TRAT. CAPA <input type="checkbox"/>
10	27	26	23	25	21	20	23	40	16	1	
11	20	30	28	22	23	26	25	21	29	23	CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/>
12	27	22	31	27	20	29	26	23	24	26	
13	17	21	23	26	31	27	23	29	23	29	CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/>
14	16	26	32	16	7	19	23	27	28	23	
15	28	22	20	30	19	29	21	26	22	26	RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/>
16	27	29	23	30	24	29	27	26	21	27	
17	27	27	31	23	28	26	29	23	21	25	SELLO <input type="checkbox"/>
18	26	30	28	28	27	27	21	25	22	21	
19	26	20	25	26	29	32	22	25	29	15	OTROS <input type="checkbox"/>
20	20	22	27	28	29	27	20	21	29	30	
OBSERVACIONES: _____											

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (19) quedó

$$\frac{(7-2)}{7} = 0.71429$$

Lado derecho: En la barra (31) quedó.

$$\frac{(5-2)}{5} = 0.6$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0.71429 + 11 + 0.6 = 12.31429$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{Corregido} = 12.31429 \times 1 \times 5$$

$$D_{Corregido} = 61.5745$$

- Cálculo del IRI.

$$\text{IRI} = 0.593 + 0.0471 \times 27.365 = 3.493 \text{m/Km}$$

⇒ IRI = REGULAR

TRAMO 2 (ENSAYO 3)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

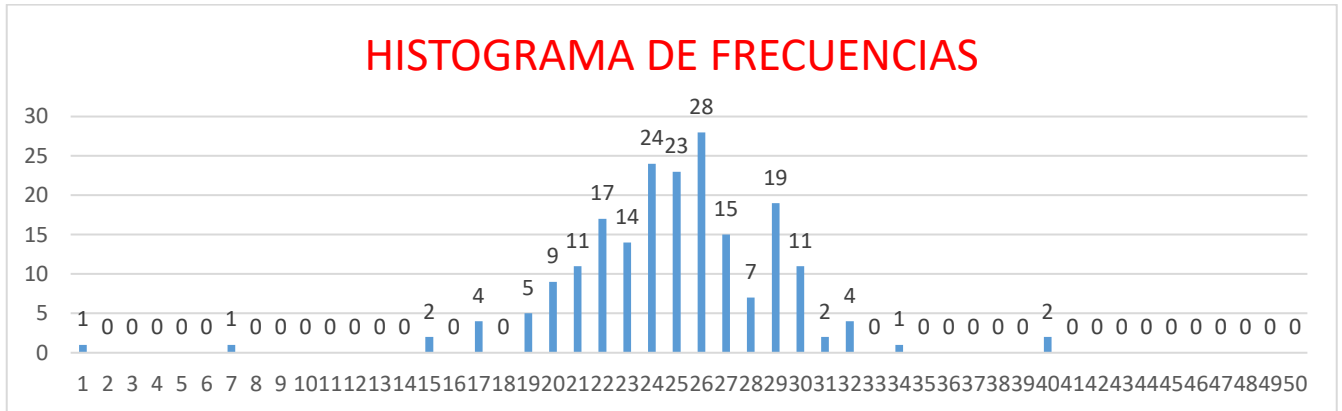
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires I Era Etapa, Nuevo Chimbote 2022								OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ	
SECTOR	: Av. Country								SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo	
TRAMO	: 2								FECHA	: 6 Octubre de 2022	
ENSAYO N°	3	KM	0+720 - 1+155		HORA	10:00					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	22	27	29	20	22	30	29	21	27	26	TIPO DE PAVIMENTO AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	29	25	24	27	26	26	24	28	29	25	
3	19	26	30	26	26	25	22	21	22	29	
4	23	19	25	20	23	29	23	21	26	31	
5	27	29	30	25	24	32	17	20	24	30	
6	32	17	23	25	27	7	15	26	23	29	
7	25	26	30	25	24	26	26	21	23	29	
8	24	30	24	26	25	23	23	25	25	23	
9	30	22	22	27	22	26	24	24	20	24	
10	23	23	29	26	29	22	24	30	24	27	
11	25	26	28	26	26	29	24	20	21	15	
12	19	24	25	27	30	24	32	26	27	26	
13	26	23	21	25	24	27	30	20	19	22	
14	26	25	25	31	25	19	27	29	23	20	
15	23	28	25	28	40	25	24	27	1	21	
16	20	24	22	28	24	21	29	26	24	26	
17	17	21	24	28	22	25	29	27	22	26	
18	29	22	26	21	28	29	24	40	29	22	
19	27	25	27	20	26	24	29	24	25	26	
20	26	32	22	30	22	34	17	22	21	25	
OBSERVACIONES: _____											

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (19) quedó

$$\frac{(5-2)}{5} = 0.6$$

Lado derecho: En la barra (30) quedó.

$$\frac{(11 - 1)}{11} = 0.90909$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0.6 + 10 + 0.90909 = 11.50909$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{Corregido} = 11.50909 \times 1 \times 5$$

$$D_{Corregido} = 57.54545$$

- Cálculo del IRI.

$$\text{IRI} = 0.593 + 0.0471 \times 57.54545 = 3.30339 \text{m/Km}$$

⇒ IRI = REGULAR

TRAMO 3 (ENSAYO 4)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

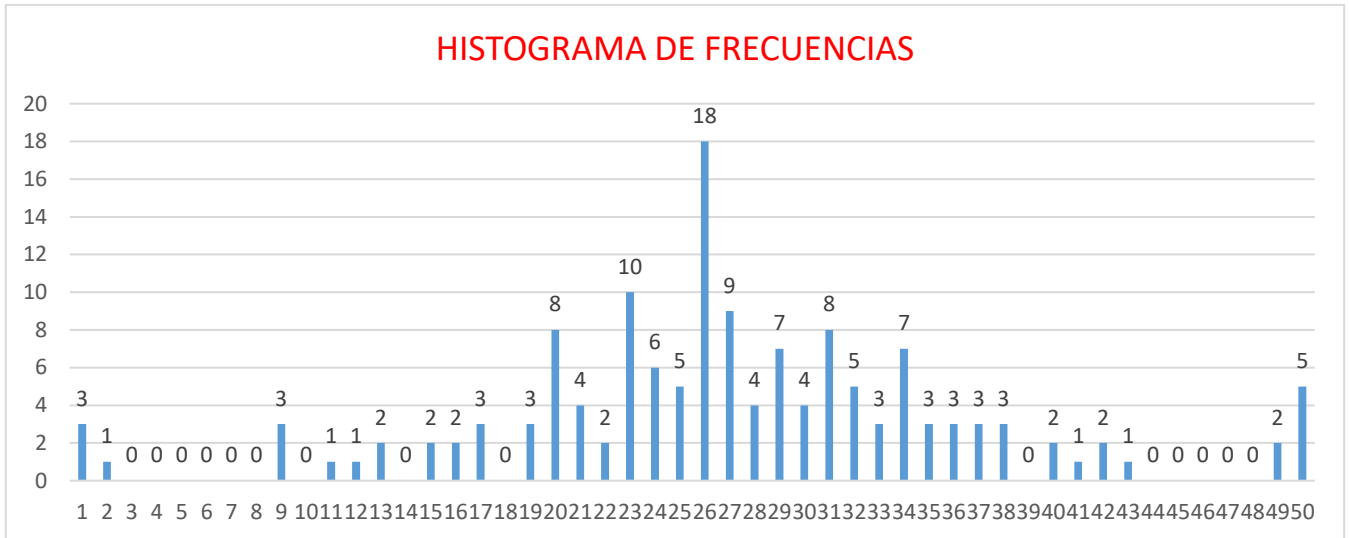
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1ª Etapa, Nuevo Chimbote 2022					OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ				
SECTOR	: Jr. Huambacho					SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo				
TRAMO	: 3					FECHA	: 6 Octubre de 2022				
ENSAYO N°	4	KM	1+155 - 1+447		HORA	10:30					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO
1	20	49	31	26	35	36	38	34	30	9	
2	50	9	27	24	23	26	32	33	17	20	
3	29	2	13	49	30	27	19	26	22	43	AFIRMADO <input type="checkbox"/>
4	23	9	17	19	41	50	24	16	34	50	
5	38	21	40	21	27	34	21	19	11	22	BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
6	26	27	35	34	32	42	36	23	50	12	
7	32	27	29	21	25	26	20	31	37	23	BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
8	29	25	33	33	29	50	42	25	26	20	
9	31	34	16	37	37	1	26	31	24	31	TRAT. CAPA <input type="checkbox"/>
10	26	20	23	25	29	36	31	26	26	27	
11	26	27	23	20	26	27	24	1	1	28	CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/>
12	13	20	34	27	29	40	32	24	31	35	
13	26	38	34	23	17	23	15	30	20	26	CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/>
14	26	28	23	28	32	15	26	31	28	23	
15	24	26	30	29	26	25					RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/>
16											
17											SELLO <input type="checkbox"/>
18											
19											OTROS <input type="checkbox"/>
20											
OBSERVACIONES: _____											

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (13) quedó

$$\frac{(2-1)}{2} = 0.5$$

Lado derecho: En la barra (41) quedó.

$$\frac{(1-1)}{1} = 0$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0.5 + 24 + 0 = 24.05$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{\text{Corregido}} = 24.05 \times 1 \times 5$$

$$D_{\text{Corregido}} = 120.25$$

- Cálculo del IRI.

$$\text{IRI} = 0.593 + 0.0471 \times 120.25 = 6.25678 \text{m/Km}$$

⇒ IRI = MUY MALO

TRAMO 4 (ENSAYO 5)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

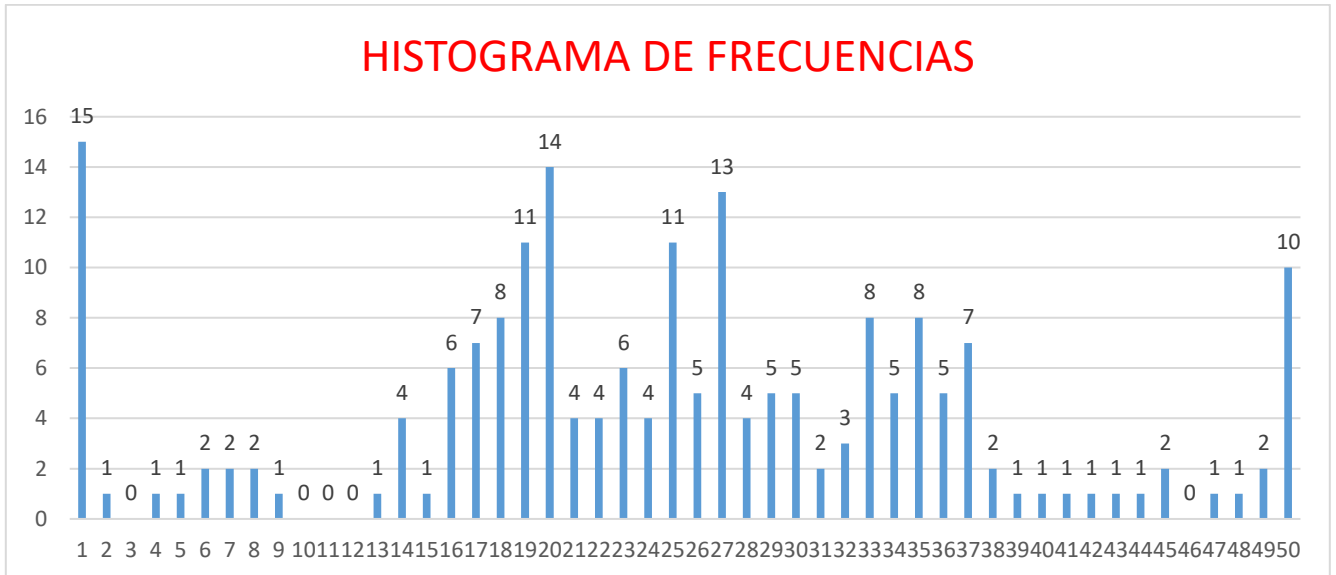
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)												
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1 Era Etapa, Nuevo Chimbote 2022								OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ		
SECTOR	: Jr. Inti Raymi								SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo		
TRAMO	: 4								FECHA	: 6 Octubre de 2022		
ENSAYO N°	5	KM	1+448 - 1+848		HORA	11:00						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	20	23	35	5	35	20	25	18	20	16		
2	25	34	25	38	25	32	16	26	19	20		
3	20	28	29	19	6	28	21	17	26	35	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>
4	36	20	33	18	4	21	25	20	48	1		
5	16	23	16	1	50	27	50	1	19	26	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>
6	50	27	26	24	21	32	1	30	30	27		
7	25	28	27	27	33	14	35	27	17	31	BASE IMPRIMADA	<input type="checkbox"/>
8	33	17	45	1	1	9	32	34	23	22		
9	38	33	42	19	20	20	25	23	29	50	TRAT. CAPA	<input type="checkbox"/>
10	27	22	27	17	19	35	19	25	40	50		
11	19	19	37	47	36	34	37	21	1	7	CARPETA EN FRIO	<input checked="" type="checkbox"/>
12	36	30	36	37	50	29	24	50	23	31		
13	22	17	24	25	27	25	20	26	37	29	CARPETA EN CALIENTE	<input type="checkbox"/>
14	33	15	28	33	30	27	39	27	8	20		
15	35	14	20	22	1	14	34	37	1	1	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="checkbox"/>
16	1	8	1	49	1	18	19	19	25	18		
17	29	17	37	24	27	20	19	50	1	17	SELLO	<input type="checkbox"/>
18	35	34	16	2	36	18	20	18	45	35		
19	41	23	49	44	18	18	1	14	16	50	OTROS	<input type="checkbox"/>
20	7	50	43	37	13	27	33	30	33	6		
OBSERVACIONES: _____												

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (1) quedó

$$\frac{(15-10)}{15} = 0.33$$

Lado derecho: En la barra (50) quedó.

$$\frac{(10 - 10)}{10} = 0$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0.33 + 42 + 0 = 42.33333$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{Corregido} = 42.33333x1x5$$

$$D_{Corregido} = 210.6666$$

- Cálculo del IRI.

$$IRI = 0.593 + 0.0471x210.6666 = 10.56249m/Km$$

⇒ IRI = MUY MALO

TRAMO 5 (ENSAYO 6)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

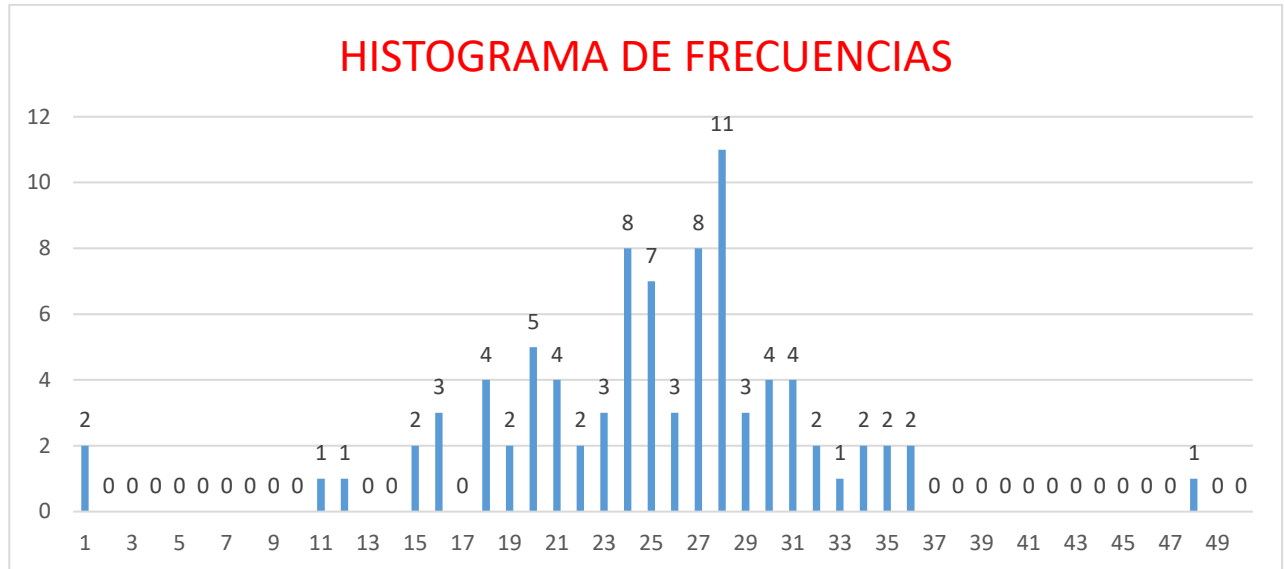
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1ª Etapa, Nuevo Chimbote 2022					OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ				
SECTOR	: Jr. Huacatambo					SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo				
TRAMO	: 5					FECHA	: 6 Octubre de 2022				
ENSAYO N°	6	KM	1+858 - 2+032			HORA	11:30				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	22	21	12	15	18	11	15	27	20	26	TIPO DE PAVIMENTO AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> X CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	28	35	34	24	30	20	28	35	30	29	
3	33	48	20	34	36	31	24	36	22	31	
4	18	19	21	26	32	26	30	16	27	30	
5	21	20	21	28	25	29	18	28	20	29	
6	32	24	23	27	19	27	16	28	27	24	
7	28	27	18	28	25	16	27	25	24	25	
8	25	28	27	23	25	24	31	28	1	28	
9	23	25	24	31	28	24	1				
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
OBSERVACIONES: _____											

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (18) quedó

$$\frac{(4-1)}{4} = 0.75$$

Lado derecho: En la barra (32) quedó.

$$\frac{(2-2)}{2} = 0$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0.75 + 13 + 0 = 13.75$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{\text{Corregido}} = 13.75 \times 1 \times 5$$

$$D_{\text{Corregido}} = 68.75$$

- Cálculo del IRI.

$$\text{IRI} = 0.593 + 0.0471 \times 68.75 = 3.83113 \text{m/Km}$$

⇒ IRI = MUY MALO

TRAMO 6 (ENSAYO 7)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

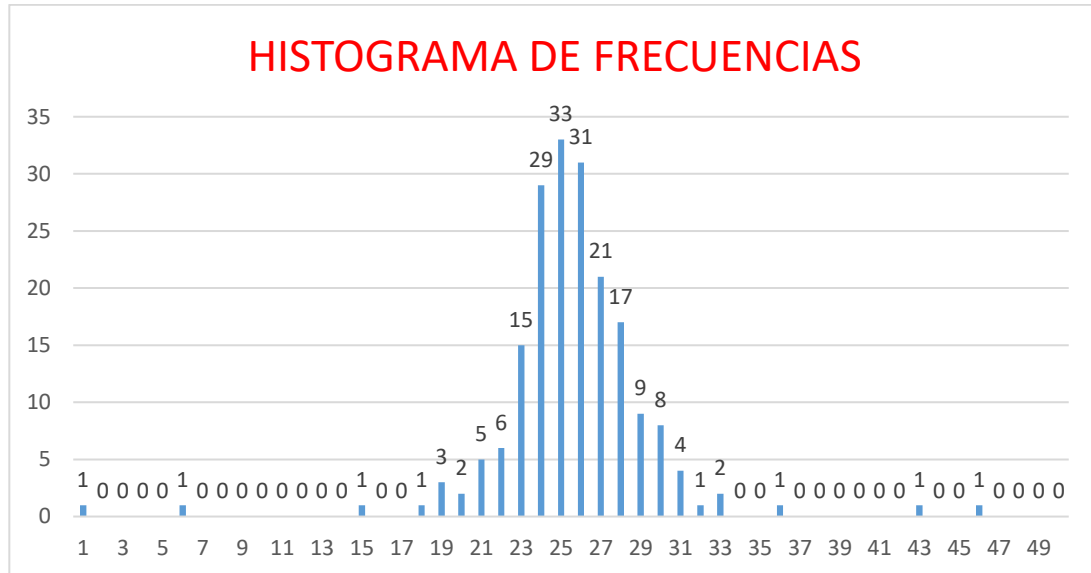
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1ª Etapa, Nuevo Chimbote 2022					OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ				
SECTOR	: Av. Santa					SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo				
TRAMO	: 6					FECHA	: 6 Octubre de 2022				
ENSAYO N°	7	KM		2+033 - 2+419		HORA	13:00				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	29	24	27	26	31	25	28	30	15	23	TIPO DE PAVIMENTO
2	25	26	25	25	26	30	19	6	19	28	
3	31	27	22	24	27	23	27	28	23	24	AFIRMADO <input type="checkbox"/>
4	26	25	24	27	25	25	33	25	25	27	
5	26	29	23	21	25	31	23	28	27	27	BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
6	27	26	27	26	25	26	26	24	25	31	
7	30	28	28	21	18	26	28	27	29	22	BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
8	25	23	24	28	28	24	25	28	26	23	
9	25	26	24	28	27	25	24	24	23	27	TRAT. CAPA <input type="checkbox"/>
10	33	28	28	23	26	21	27	26	25	25	
11	28	27	24	26	24	26	23	27	26	25	CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/>
12	25	25	25	30	24	24	25	25	26	46	
13	24	21	28	27	24	26	26	25	27	26	CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/>
14	25	32	23	22	26	24	30	36	19	24	
15	29	26	28	26	24	26	26	26	30	24	RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/>
16	24	24	25	20	21	29	25	26	29	26	
17	24	30	26	25	22	24	23	20	29	30	SELLO <input type="checkbox"/>
18	22	25	43	1	23	24	29	27	25	24	
19	23	27	23	28	24	25	26	22	24	29	OTROS <input type="checkbox"/>
20	27	25	24								
OBSERVACIONES: _____											

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (21) quedó

$$\frac{(5-1)}{5} = 0.8$$

Lado derecho: En la barra (31) quedó.

$$\frac{(4 - 4)}{4} = 0$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0.8 + 9 + 0 = 1.7$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{\text{Corregido}} = 1.7 \times 1 \times 5$$

$$D_{\text{Corregido}} = 8.5$$

- Cálculo del IRI.

$$\text{IRI} = 0.593 + 0.0471 \times 8.5 = 0.99335 \text{ m/Km}$$

⇒ IRI = BUENO

TRAMO 7 (ENSAYO 8)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

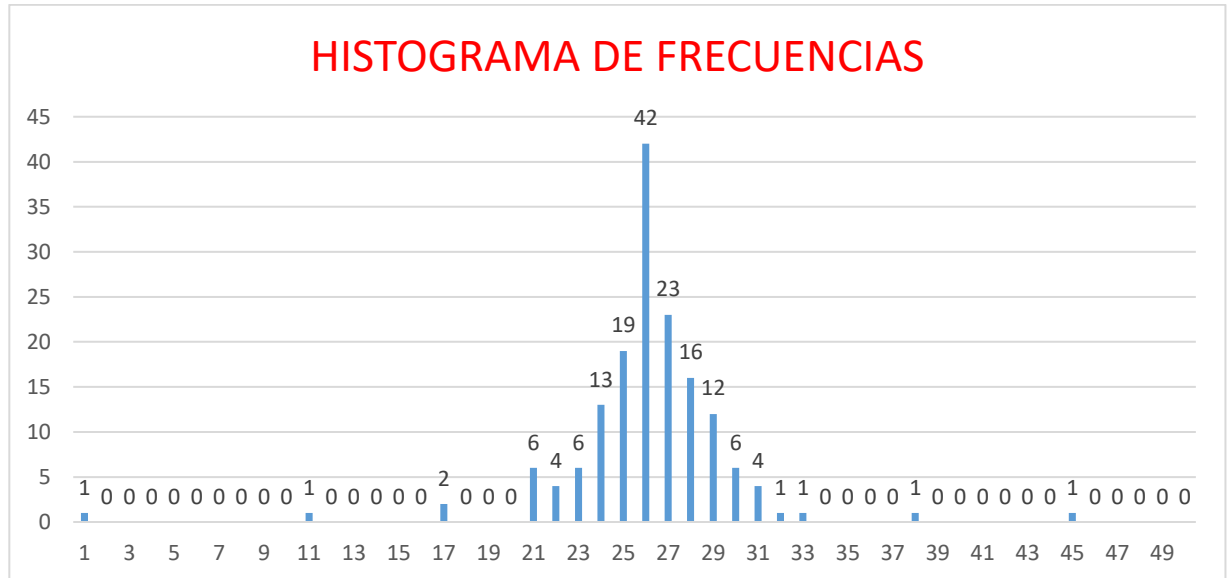
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1era Etapa, Nuevo Chimbote 2022					OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ				
SECTOR	: Jr. Aguja Nevada					SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo				
TRAMO	: 7					FECHA	: 6 Octubre de 2022				
ENSAYO N°	8	KM	2+420 - 2+738			HORA	13:30				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	17	26	26	21	23	29	26	24	25	25	TIPO DE PAVIMENTO AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	29	26	1	26	24	24	26	26	26	26	
3	25	27	21	23	26	26	23	45	32	30	
4	38	27	26	28	29	28	25	26	26	27	
5	11	28	29	25	26	26	24	25	31	27	
6	28	25	28	26	26	29	26	26	30	24	
7	28	26	24	23	27	23	28	28	25	31	
8	25	27	27	27	29	17	28	25	22	33	
9	26	21	27	21	27	31	29	26	24	28	
10	30	26	28	23	29	28	26	24	27	27	
11	30	24	31	25	27	25	27	28	26	26	
12	30	26	29	26	25	27	29	27	25	27	
13	27	26	22	24	24	26	29	25	26	26	
14	25	25	27	24	26	28	25	21	27	30	
15	22	26	28	26	22	26	28	24	26	27	
16	27	29	25	27	26	26	21	26	26		
17											
18											
19											
20											
OBSERVACIONES:											

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (21) quedó

$$\frac{(6-6)}{6} = 0$$

Lado derecho: En la barra (30) quedó.

$$\frac{(6-2)}{6} = 0.66667$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0 + 8 + 0.66667 = 8.66667$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{Corregido} = 8.6667 \times 5$$

$$D_{Corregido} = 43.33335$$

- Cálculo del IRI.

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times 43.33335 = 2.634 \text{ m/Km}$$

⇒ IRI = BUENO

TRAMO 8 (ENSAYO 9)

- Cálculo del Factor de Corrección.

$$F.C. = \frac{(EP \times 10)}{[(LI - LF) \times 5]}$$

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 15

$$F.C. = \frac{(5 \times 10)}{[(25 - 15) \times 5]}$$

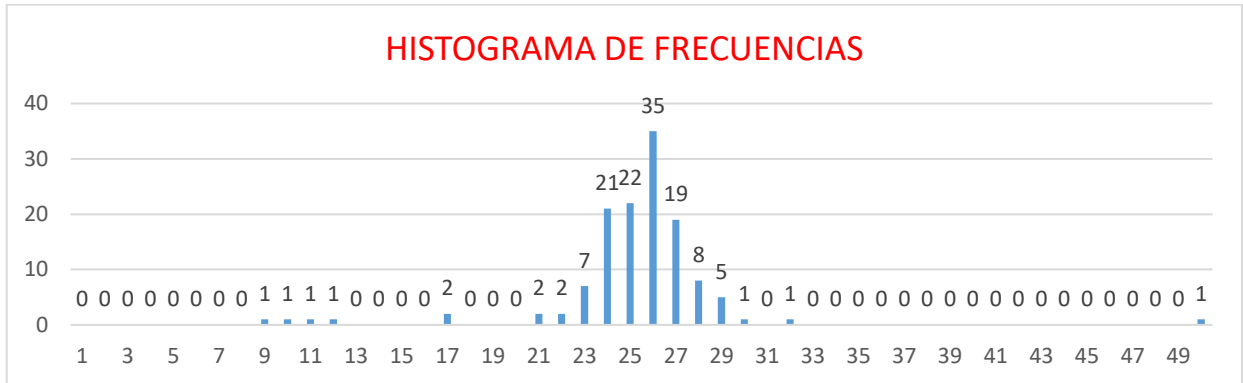
$$F.C. = \frac{(50)}{[(10) \times 5]}$$

$$F.C. = 1.00$$

- Datos recolectados en las hojas de campo.

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)												
PROYECTO	: Estudio Comparativo del Método PCI, VIZIR y MTC en la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible, Urb. Buenos Aires 1ª Etapa, Nuevo Chimbote 2022					OPERADOR	: MAU VELÁSQUEZ - VIDAL NUÑEZ					
SECTOR	: Pje. Huandoy					SUPERVISOR	: Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo					
TRAMO	: 8					FECHA	: 6 Octubre de 2022					
ENSAYO N°	9	KM	2+739 - 2+999			HORA	13:30					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO	
1	21	21	23	24	25	24	23	26	27	24	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>
2	27	25	25	27	27	26	27	23	25	24	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>
3	27	24	24	26	26	24	24	23	22	24	BASE IMPRIMADA	<input type="checkbox"/>
4	28	30	17	50	12	29	26	27	26	26	TRAT. CAPA	<input type="checkbox"/>
5	29	28	27	23	25	27	24	26	25	26	CARPETA EN FRIO	<input checked="" type="checkbox"/>
6	28	27	26	27	26	26	24	29	25	24	CARPETA EN CALIENTE	<input type="checkbox"/>
7	26	25	24	26	24	25	24	22	29	24	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="checkbox"/>
8	27	28	26	25	24	24	26	25	25	27	SELLO	<input type="checkbox"/>
9	24	25	26	27	26	23	26	25	26	25	OTROS	<input type="checkbox"/>
10	27	25	25	28	26	24	28	25	11	27		
11	32	26	25	27	27	26	25	23	29	26		
12	27	26	26	26	26	28	25	17	26	26		
13	25	10	9	26	26	26	28	26	26	24		
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
OBSERVACIONES: _____												

- Histograma de frecuencias:



- Cálculo del Rango “D”

Para calcular el rango de “D” se eliminó 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias, los datos restantes son el rango.

Lado izquierdo: En la barra (22) quedó

$$\frac{(2-2)}{2} = 0$$

Lado derecho: En la barra (28) quedó.

$$\frac{(8 - 2)}{8} = 0.75$$

Por lo tanto, el rango “D”

$$“D” = 0 + 5 + 0.75 = 5.75$$

- Corrección del rango “D”.

Para corregir el rango “D” se multiplicó por el factor de corrección (F.C.) y por 5 debido a que el tablero consta de 50 divisiones, cada una de 5mm.

$$D_{Corregido} = 5.75 \times 1 \times 5$$

$$D_{Corregido} = 28.75$$

- Cálculo del IRI.

$$\text{IRI} = 0.593 + 0.0471x\mathbf{28.75} = 1.94712m/Km$$

⇒ IRI = BUENO

Anexo 8. Certificado de calibración del Instrumento usado para el método IRI



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V2522006

Expediente : N° 0189-2022

Fecha de Emisión : 2022-09-29

Página 1 de 2

1. SOLICITANTE : NICOL PAZ ALAVA

DIRECCIÓN : URB. SAN RAFAEL MZ A 8 LT 1 NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

El equipo de medición especificado en este documento ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : RUGOSIMETRO MERLIN

Marca : PALIO
Modelo : PE2011.1
Número de Serie : 2522005
Estructura : Metálica
Acabado : Pintado
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

Los resultados sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2022-09-29
Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

CALITEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	16.1	16.9
Humedad Relativa (%)	84	80

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

TRAZABILIDAD	PATRÓN UTILIZADO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2022
TOTAL WEIGHT	Flexómetro (Wincha)	JMR-1289-2021

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. STAN MARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-25

Rev00

Elaborado:PFSP

Revisado:GAMP

Aprobado:AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com , certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Anexo 9. Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

MANUAL DE CARRETERAS MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL



2018

R.D. N° 08 - 2014 - MTC/14
INCORPORACIÓN PARTE IV
R.D. N° 05 - 2016 - MTC/14

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones (2018)

Anexo 10. Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 200m de carreteras con pavimento flexible

Clasificación de los Deterioros / Fallas	Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro A _{ij} (m ²) Número de deterioros (N _{ij}) Longitud del deterioro (L _{ij})	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m ²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla (EF _{ij})	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
										0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%	
CALZADA Deterioros o Fallas Estructurales	1	Piel de cocodrilo	1: Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto	Área (A ₁₁): Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₁ = (A ₁₁ / As) x 100						
			2: Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto	Área (A ₁₂): Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₂ = (A ₁₂ / As) x 100	EFp = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃) / (A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0	> 0 y < 40	≥ 40 y < 200	200	
			3: Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto	Área (A ₁₃): Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₃ = (A ₁₃ / As) x 100						
	2	Fisuras longitudinales	1: Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho ≤ 1 mm)	Área (A ₂₁): Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x 0.10m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₂₁ = (A ₂₁ / As) x 100						EFp = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃) / (A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]
			2: Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)	Área (A ₂₂): Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x 0.20m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₂₂ = (A ₂₂ / As) x 100						
			3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas	Área (A ₂₃): Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x 0.30m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₂₃ = (A ₂₃ / As) x 100						
	3	Deformación por deficiencia estructural	1: Profundidad sensible al usuario < 2 cm	Área (A ₃₁): Daño 3 Gravedad 1 A ₃₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₃₁ = (A ₃₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₃₁ x A ₃₁ + EF ₃₂ x A ₃₂ + EF ₃₃ x A ₃₃) / (A ₃₁ + A ₃₂ + A ₃₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm	Área (A ₃₂): Daño 3 Gravedad 2 A ₃₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₃₂ = (A ₃₂ / As) x 100						
			3: Profundidad > 4 cm	Área (A ₃₃): Daño 3 Gravedad 3 A ₃₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₃₃ = (A ₃₃ / As) x 100						
	4	Ahuellamiento	1: Profundidad sensible al usuario pero ≤ 6 mm	Área (A ₄₁): Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₄₁ = (A ₄₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃) / (A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Profundidad > 6 mm y ≤ 12 mm	Área (A ₄₂): Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₄₂ = (A ₄₂ / As) x 100						
			3: Profundidad > 12 mm	Área (A ₄₃): Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₄₃ = (A ₄₃ / As) x 100						
	5	Reparaciones o parchados	1: Reparación o parchado para deterioros superficiales.	Área (A ₅₁): Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₅₁ = (A ₅₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₅₁ x A ₅₁ + EF ₅₂ x A ₅₂ + EF ₅₃ x A ₅₃) / (A ₅₁ + A ₅₂ + A ₅₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado.	Área (A ₅₂): Daño 5 Gravedad 2 A ₅₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₅₂ = (A ₅₂ / As) x 100						
			3: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado.	Área (A ₅₃): Daño 5 Gravedad 3 A ₅₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₅₃ = (A ₅₃ / As) x 100						

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones (2018)

Anexo 11. Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 200m de carreteras con pavimento flexible (continuación)

Clasificación de los Deterioros / Fallas	Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro Aij (m ²) Número de deterioros (Ni) Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m ²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla (EFij)	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
										0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%	
CALZADA Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial).	Área (A ₆₁): Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₆₁ = (A ₆₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₆₁ x A ₆₁ + EF ₆₂ x A ₆₂ + EF ₆₃ x A ₆₃) / (A ₆₁ + A ₆₂ + A ₆₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2: Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular.	Área (A ₆₂): Daño 6 Gravedad 2 A ₆₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₆₂ = (A ₆₂ / As) x 100						
			3: Continuo con aparición de la base granular.	Área (A ₆₃): Daño 6 Gravedad 3 A ₆₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₆₃ = (A ₆₃ / As) x 100						
	7	Baches (huecos)	1: Diámetro < 0.2 m	Número (N ₇₁): Daño 7 Gravedad 1					EFp = N ₇₁ + N ₇₂ + N ₇₃	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m	Número (N ₇₂): Daño 7 Gravedad 2										
			3: Diámetro > 0.5 m	Número (N ₇₃): Daño 7 Gravedad 3										
	8	Fisuras transversales	1: Fisuras Finas (ancho < 1 mm)	Área (A ₈₁): Daño 8 Gravedad 1 A ₈₁ = Longitud x 0.10m(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₈₁ = (A ₈₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₈₁ x A ₈₁ + EF ₈₂ x A ₈₂ + EF ₈₃ x A ₈₃) / (A ₈₁ + A ₈₂ + A ₈₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y < 3 mm)	Área (A ₈₂): Daño 8 Gravedad 2 A ₈₂ = Longitud x 0.20m(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₈₂ = (A ₈₂ / As) x 100						
			3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.	Área (A ₈₃): Daño 8 Gravedad 3 A ₈₃ = Longitud x 0.30m(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₈₃ = (A ₈₃ / As) x 100						
	9	Exudación	1: Puntual	Área (A ₉₁): Daño 9 Gravedad 1 A ₉₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₉₁ = (A ₉₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₉₁ x A ₉₁ + EF ₉₂ x A ₉₂ + EF ₉₃ x A ₉₃) / (A ₉₁ + A ₉₂ + A ₉₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Continua	Área (A ₉₂): Daño 9 Gravedad 2 A ₉₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₉₂ = (A ₉₂ / As) x 100						
			3: Continua con superficie viscosa	Área (A ₉₃): Daño 9 Gravedad 3 A ₉₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₉₃ = (A ₉₃ / As) x 100						
BERMAS Pavimentadas y No Pavimentadas	10	Daños Puntuales	1: Daños puntuales baches o huecos, erosión	Área (A ₁₀₁): Daño 10 Gravedad 1 A ₁₀₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho berna	200	ancho bermax200	EF ₁₀₁ = (A ₁₀₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₁₀₁ x A ₁₀₁ + EF ₁₀₂ x A ₁₀₂ + EF ₁₀₃ x A ₁₀₃) / (A ₁₀₁ + A ₁₀₂ + A ₁₀₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2: Daños en menos del 30 % de la longitud	Área (A ₁₀₂): Daño 10 Gravedad 2 A ₁₀₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho berna	200	ancho bermax200	EF ₁₀₂ = (A ₁₀₂ / As) x 100						
			3: Daños en más del 30 % de la longitud	Área (A ₁₀₃): Daño 10 Gravedad 3 A ₁₀₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho berna	200	ancho bermax200	EF ₁₀₃ = (A ₁₀₃ / As) x 100						
	11	Desnivel Calzada Berma	1: Desnivel leve < 15 mm	Longitud (L ₁₁₁): Daño 11 Gravedad 1		200		EF ₁₁₁ = (L ₁₁₁ /200)x100	EFp = [(EF ₁₁₁ x L ₁₁₁ + EF ₁₁₂ x L ₁₁₂ + EF ₁₁₃ x L ₁₁₃) / (L ₁₁₁ +L ₁₁₂ +L ₁₁₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Desnivel moderado entre 15 y 50 mm	Longitud (L ₁₁₂): Daño 11 Gravedad 2		200		EF ₁₁₂ = (L ₁₁₂ /200)x100						
			3: Desnivel severo > 50 mm	Longitud (L ₁₁₃): Daño 11 Gravedad 3		200		EF ₁₁₃ = (L ₁₁₃ /200)x100						
										SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN				

Fuente: Ministerio de transportes y comunicación

Anexo 12. Panel fotográfico



Medida del ancho de la calzada - Fuente propia (2022).



Identificación del tipo de falla en la calzada - Fuente propia (2022).



Identificación del tipo de falla en la calzada - fuente propia (2022).



Profundidad de la falla encontrada en la calzada – Fuente propia (2022)



Medida – Fuente propia (2022)



Medida del ancho de la falla en la calzada – Jr. Huambacho – Fuente: elaboración propia (2022)



Medida del ancho de la falla en la calzada – Jr. Inti Raymi – Fuente: elaboración propia (2022)



Medida del ancho de la falla en la calzada – Jr. Huambacho – Fuente: elaboración propia (2022)

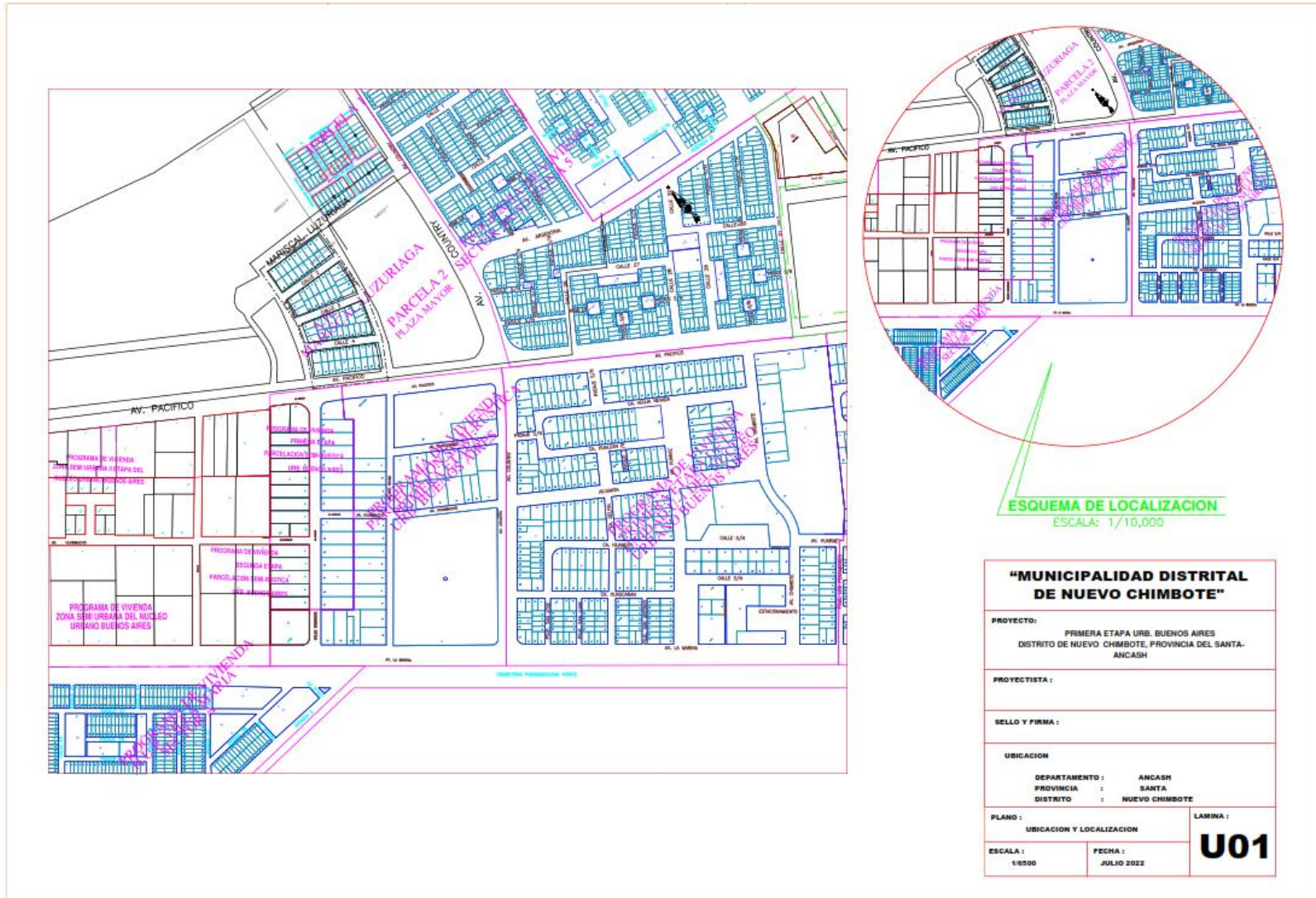


Método Rugosímetro de Merlín – Fuente: elaboración propia (2022)



Recolección de datos con el Rugosímetro de Merlín – Fuente: elaboración propia (2022)

Anexo 12. Plano de ubicación





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DIAZ GARCIA GONZALO HUGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio comparativo del método PCI, VIZIR y MTC en la evaluación superficial del pavimento flexible, urb. Buenos Aires 1era etapa, Nuevo Chimbote- 2022.", cuyos autores son VIDAL NUÑEZ MIGUEL ANGEL, MAU VELASQUEZ BRICEIDA JUDITH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 27 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DIAZ GARCIA GONZALO HUGO DNI: 40539624 ORCID: 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 05-12- 2022 12:15:10

Código documento Trilce: TRI - 0456832