



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

RELACIÓN ENTRE RUGOSIDAD Y SERVICIABILIDAD
DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO DE LA
AVENIDA QUIÑONES IQUITOS MAYNAS 2024

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

MONTELUIS AGUILAR Luis Humberto

MONZÓN SALDIVAR Paul Alexander

ASESOR: Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.


Erlin Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

Región Loreto – Perú

2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 204-2024-UCP-FCEI, del 04 de marzo del 2024, se designó jurado.

Con Resolución Decanal N° 625-2025-UCP-FCEI, del 12 de junio del 2025, se cambió al jurado.

Con Resolución Decanal N° 720-2025-UCP-FCEI, del 30 de julio del 2025, se autorizó la sustentación.

Siendo las 10:00 a.m. del día 01 de agosto del 2025, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"RELACIÓN ENTRE RUGOSIDAD Y SERVICIABILIDAD DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA QUIÑONES IQUITOS MAYNAS 2024"**.

Presentado por:

LUIS HUMBERTO MONTELUIS AGUILAR
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

PAUL ALEXANDER MONZON SALDIVAR
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Asesor: Ing. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Dr.

Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

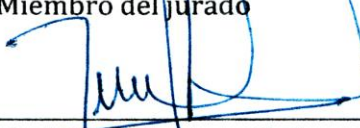
La sustentación es: Aprobada por Unanimidad

A las 11:30 horas culminó el acto público.

En fe de **los** cual los miembros del jurado firman el Acta y comunican en acto público.


Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc.
Presidente del Jurado


Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.
Miembro del jurado


Ing. Félix Wong Ramírez, M. Sc.
Miembro del jurado



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética e Integridad Científica

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"RELACIÓN ENTRE RUGOSIDAD Y SERVICIABILIDAD DE LA
SUPERFICIE DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA QUIÑONES IQUITOS
MAYNAS 2024"**

De los alumnos: **MONTELUIS AGUILAR LUIS HUMBERTO Y MONZÓN
SALDIVAR PAUL ALEXANDER**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó
satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje
de **06% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que
estime conveniente.

San Juan, 17 de febrero del 2025.



Presidente del Comité de Ética e
Integridad Científica
Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores



UCP_ING.CIVIL_2025_TESIS_HUMBERTO_MONTELUIS_PAUL_MONZON_V1



Nombre del documento: UCP_ING.CIVIL_2025_TESIS_HUMBERTO_MONTELUIS_PAUL_MONZON_V1.pdf
ID del documento: 3813ce9bba9b1fd7ba13a1cf1cc9b2cc2b76c8fd
Tamaño del documento original: 2,4 MB
Autores: []

Depositante: Chris Angela Ramirez Flores
Fecha de depósito: 13/2/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 13/2/2025

Número de palabras: 6789
Número de caracteres: 44.260

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.unc.edu.pe http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/20.500.14074/4366/1/TESIS_-_Sustentacion_Publica.pdf 7 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (142 palabras)
2	1library.co Rugosímetro de MERLIN - Bases Teóricas - Científicos https://1library.co/article/rugosímetro-de-merlin-bases-teóricas-científicos.zlg6ng6y 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (53 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	1library.co EQUIPOS TIPO RESPUESTA (RTRRMS) - EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN DE ... https://1library.co/article/equipos-tipo-respuesta-rtrrms-equipos-medición-rugosidad.zx5wm0mw	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
2	1library.co Rugosidad - Bases Teóricas - MARCO TEORICO https://1library.co/article/rugosidad-bases-teóricas-marco-teorico.q7wvplkz	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
3	hdl.handle.net Evaluación superficial del pavimento flexible en la calle Pablo Rosell... http://hdl.handle.net/20.500.14503/1880	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
4	repositorio.unc.edu.pe Análisis de índice de rugosidad internacional (IRI) de la sup... https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4366?show=full	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	Documento de otro usuario #a16d4a El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)



HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

**BACHILLERES: LUIS HUMBERTO MONTELUIS AGUILAR Y PAUL ALEXANDER
MONZON SALDIVAR**

**La Tesis sustentada en acto público el día 01 de agosto del 2025, a las 10:00 am,
en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.**

A blue ink signature of Ing. Ulises Octavio Irigoín Cabrera, written over a horizontal line.

**ING. ULISES OCTAVIO IRIGOIN CABRERA, M. SC.
PRESIDENTE DE JURADO**

A blue ink signature of Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, written over a horizontal line.

**ING. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO**

A blue ink signature of Ing. Félix Wong Ramírez, written over a horizontal line.

**ING. FELIX WONG RAMIREZ, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO**

A blue ink signature of Ing. Erlín Guillermo Cabanillas Oliva, written over a horizontal line.

**ING. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, DR.
ASESOR**

Dedicatoria

A mis seres queridos, por darme valor y fuerza para seguir adelante en superación personal y cumplimiento de mis metas.

El autor

Agradecimiento

A todos los profesores que han estado presentes a lo largo de este pregrado por su empeño y profesionalismo. A mi asesor por los amplios conocimientos brindados y así poder culminar con la presente investigación en beneficio de Maynas y Loreto.

El autor

Índice de contenido

Acta de Sustentación	ii
Constancia de Originalidad	iii
Hoja de aprobación	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenido.....	viii
Índice de tablas.....	xii
Índice de figuras.....	xiii
Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción	3
Capítulo I. Marco teórico	4
1.1. Antecedentes del estudio.....	4
1.2. Bases teóricas	10
1.2.1. Características fundamentales	10
1.2.2. Relación entre rugosidad y capacidad de servicio.	10
1.2.3. Normatividad nacional	11
1.2.4. Técnicas de medición de la rugosidad	12
1.2.5. Criterios para evaluar la capacidad de servicio.....	12
1.2.6. Rugosidad y percepción del usuario	13
1.2.7. Explicación del Término Rugosidad en el Contexto de Pavimentos	13

1.2.8.	Posibles causas de la rugosidad	13
1.2.9.	Conservación de Pavimentos	14
1.2.9.1.	Conservación Vial	15
1.2.9.2.	Conservación rutinaria	15
1.2.9.3.	Conservación periódica	15
1.2.10.	International Roughness Index (IRI)	16
1.2.10.1.	Definición	16
1.2.10.2.	Escalas y Características del IRI	17
1.2.11.	Serviciabilidad de los Pavimentos	17
1.2.11.1.	Definición	17
1.2.11.2.	Evaluación de la Serviabilidad	17
1.2.12.	Rugosímetro MERLIN	18
1.2.12.1.	Introducción al Rugosímetro Merlín	18
1.2.12.2.	Definición	18
1.2.12.3.	Esquema y representación de las partes del equipo MERLIN	18
1.2.13.	Metodología para la determinación de la rugosidad con Merlín.	22
1.2.14.	PSI – IRI.	23
1.2.14.1.	Introducción	23
1.2.14.2.	Fórmula de correlación	24
1.2.14.3.	Niveles de serviciabilidad	24
1.3.	Definición de términos básicos	25
Capítulo II.: Planteamiento del problema		29
2.1.	Descripción del problema	29

2.2.	Formulación del problema.....	30
2.2.1.	Problema general.....	30
2.2.2.	Problemas específicos.....	30
2.3.	Objetivos.....	30
2.3.1.	Objetivo general.....	30
2.3.2.	Objetivos específicos	30
2.4.	Hipótesis	31
2.5.	Variables.....	31
2.5.1.	Identificación de Variables	31
2.5.2.	Definición conceptual y operacional de las variables.....	31
2.5.2.1.	Definición Conceptual:	31
2.5.2.2.	Definición Operacional:.....	32
2.5.3.	Operacionalización de Variables.....	32
2.5.3.1.	Variable Independiente: Rugosidad	32
2.5.3.2.	Variable Dependiente: Serviciabilidad	33
2.5.3.3.	Matriz de Operacionalización.....	34
Capítulo III: Metodología.....		35
3.1.	Tipo y Diseño de investigación	35
3.2.	Población y muestra	35
3.3.	Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos	36
3.4.	Procesamiento y análisis de datos.....	37
Capítulo IV. Resultados.....		38
4.1.	Cálculo del IRI Total de ambos lados	38

4.2.	Prueba de hipótesis	42
4.3.	Resultados estadísticos	42
4.4.	Interpretación	43
Capítulo V.: Discusión, Conclusiones y Recomendaciones		44
5.1.	Discusión	44
5.2.	Conclusiones	46
5.3.	Recomendaciones	47
Referencias bibliográficas		48
Anexos		51
Anexo 1. Instrumento de recolección de datos.....		51
Anexo 2. Cuadros de la rugosidad		53
Anexo 3. Zona de estudio.....		58
Anexo 4. Matriz de consistencia.....		66

Índice de tablas

Tabla 1	Resumen cálculo de IRI	53
Tabla 2	Escalas y Características del IRI.....	53
Tabla 3	Índice de Serviciabilidad.	54
Tabla 4	Escala de Clasificación de la Serviciabilidad de los pavimentos según NORMA AASHTO 1962	54
Tabla 5	Rangos y Valores característicos de IRI en función del PSI, para pavimentos flexibles.....	55

Índice de figuras

Figura 1 Respuesta dinámica de un cuarto de carro y el Índice Internacional de Rugosidad.....	16
Figura 2 Rugosímetro MERLIN.....	19
Figura 3 Esquema del Rugosímetro MERLIN.	20
Figura 4 Escala para medir la dispersión de las desviaciones de la superficie del pavimento respecto a la línea de referencia o cuerda promedio (Del Águila Rodríguez, 2000)	21
Figura 5 Medición de las desviaciones de la superficie del pavimento respecto de la cuerda promedio utilizando MERLIN.....	22
Figura 6 Histograma de la distribución de frecuencias de una Muestra de 200 desviaciones medidas en forma consecutiva.....	23
Figura 7 Correlación PSI – IRI	25

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general establecer la relación entre la rugosidad y la serviciabilidad del pavimento de la Avenida Quiñones, en el distrito de Iquitos, provincia de Maynas, durante el año 2024. Se determinó la rugosidad mediante el Índice Internacional de Rugosidad (IRI) y la serviciabilidad mediante el Índice de Serviciabilidad Presente (PSI). La investigación es de tipo correlacional, con diseño no experimental y enfoque cuantitativo.

El estudio se realizó a lo largo de toda la avenida, desde la Plaza Bolognesi hasta el empalme con la carretera Iquitos-Nauta. Las mediciones se efectuaron en los carriles derecho e izquierdo y en el eje central. Los valores de las lecturas se registraron adyacentes a croquis en planta en tablas previamente elaboradas. Se identificaron tramos con rugosidad muy alta ($IRI > 6.0$) y serviciabilidad nula ($PSI = 0.0$), así como sectores puntuales en buen estado ($IRI \leq 2.0$; $PSI \geq 3.0$).

Los resultados muestran un IRI promedio de 3.64 m/km y un PSI promedio de 1.89, valores que corresponden para una clasificación global de la vía en condición Mala. El análisis estadístico, mediante el coeficiente de correlación de Pearson, arroja los siguientes valores de r y p ($r = -0.925$; $p < 0.05$), lo que muestra la existencia de una relación de tipo inversa, estadísticamente significativa y muy fuerte entre la rugosidad y la serviciabilidad del pavimento. Esta relación confirma que a medida que aumenta el IRI (rugosidad), disminuye el PSI (serviciabilidad) lo que confirma que, a mayor rugosidad, menor es la serviciabilidad del pavimento. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_i).

Se concluye: La rugosidad es un indicador confiable para estimar la serviciabilidad del pavimento.

PALABRAS CLAVE: Índice de rugosidad; nivel de severidad; serviciabilidad.

Abstract

The present investigation had as general objective to establish the relationship between the roughness and serviceability on the Quiñones Avenue pavement in the district of Iquitos, Province of Maynas, during the year 2024. Roughness was determined using the International Roughness Index (IRI) and serviceability through The Present Serviceability Index (PSI). The investigation is correlational with a non-experimental design and a quantitative approach.

The study was carried out along the entire length of the Avenue, from the Plaza Bolognesi to the joint with the Iquitos. Nauta highway.

Measurements were taken in the right and left lanes and on the central axis. The values of the readings were recorded adjacent to plan views in prepared tables previously. Sections with very high roughness ($IRI > 6.0$) and zero serviceability ($PSI=0.0$) were identified, as well as specific sectors in good Conditions ($IRI \leq 2.0$; $PSI \geq 3.0$).

The results show an average IRI & 3.64 m/km and an average PSI of 1.89, values that correspond to a global classification of the road in bad condition. The statistical analyses through Pearson's correlation Coefficient outputs the following values for r y p ($r = -0.925$; $p < 0.05$) which show the existence of a statistically significant and a very strong inverse relationship between pavement roughness and serviceability. This relationship confirms that as the IPI (roughness) increases, the PSI (Serviceability) decreases, which confirms that greater roughness results in lower pavement Serviceability. Therefore, the null hypothesis is rejected (H_0) and the alternative hypothesis is accepted (H_i).

It is concluded: The roughness is a reliable indicator to estimate the serviceability of the pavement.

Keywords: Roughness index; severity level; serviceability.

Introducción

En las ciudades amazónicas como Iquitos, la infraestructura vial constituye un factor clave para la movilidad urbana, el transporte de mercancías y el desarrollo socioeconómico. Sin embargo, las condiciones climáticas, el tránsito vehicular intenso y las limitaciones en el mantenimiento de las vías provocan un deterioro acelerado de los pavimentos, afectando su calidad superficial y, por ende, la comodidad y seguridad de los usuarios.

La rugosidad de un pavimento, medida a través del Índice Internacional de Rugosidad (IRI), es un parámetro ampliamente utilizado para evaluar el confort de la rodadura y la calidad superficial de las vías. Por su parte, la serviciabilidad, expresada mediante el Índice de Serviciabilidad Presente (PSI), representa la capacidad funcional del pavimento para cumplir adecuadamente su propósito. Ambos indicadores están estrechamente relacionados, ya que las irregularidades en la superficie influyen directamente en el nivel de servicio que puede brindar la vía.

El estudio se centra en la Avenida Quiñones, una de las principales arterias viales de Iquitos, que conecta zonas residenciales, comerciales y de enlace interprovincial con la ciudad de Nauta. La vía presenta un deterioro visible, con sectores en los que la circulación resulta incómoda y potencialmente riesgosa. En este contexto, surge la necesidad de analizar cuantitativamente la relación entre la rugosidad y la serviciabilidad, para aportar información técnica que permita orientar las decisiones de mantenimiento y rehabilitación.

El objetivo general de esta investigación es relacionar la rugosidad con la serviciabilidad del pavimento de la Avenida Quiñones en Maynas - 2024. Para ello, se determinaron los valores de IRI y PSI en diferentes tramos de la vía y se analizó estadísticamente su relación. Se plantea como hipótesis que existe relación significativa entre la rugosidad y la serviciabilidad del pavimento, y que esta relación es de carácter inverso.

Capítulo I. Marco teórico

1.1. Antecedentes del estudio

En la tesis doctoral de Tingal (2021), titulada “*Análisis del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) de la superficie del pavimento flexible de la vía Cajamarca – Baños del Inca mediante el uso del Dispositivo de Medición de la Topografía de la Superficie Vial Merlin*”, se estudiaron 18 tramos de 400 metros cada uno de manera irregular (Porrás, 2024). Estas secciones fueron evaluadas con el equipo Merlin, que tuvo un rendimiento promedio de aproximadamente 1.5 km/h, requiriendo cerca de 4 horas para recopilar los datos debido a las variaciones en el estado de la carretera. El trabajo de medición se llevó a cabo en dos días complejos a causa del tráfico elevado y cambiante en la vía.

El análisis cubrió 7.3 kilómetros de manera desigual (incluyendo ambos sentidos de la carretera principal), desde la Redonda Musical hasta la Glorieta Baños del Inca (SENATI). Los resultados obtenidos mostraron lo siguiente:

Carril derecho (ida): Se obtuvo un IRI promedio de 1.07 m/km, con una desviación típica de 0.27; siendo el IRI característico de 1.51 m/km y PSI de 4.12.

Carril izquierdo (retorno): Se obtuvo un IRI promedio de 1.10 m/km, con desviación típica de 0.10; siendo el IRI característico de 1.27 m/km y PSI de 4.09.

De los resultados obtenidos, el investigador concluye: la carretera se encuentra en buenas condiciones para el tránsito vehicular, pero con algunas deficiencias localizadas puntualmente. Interpretación ajustada a la norma ASTM E-1926-98, indica que la rugosidad de la vía permite una conducción confortable a velocidades de entre 100 y 120 km/h, no obstante

que estas velocidades están reguladas por la señalización para vehículos y transeúntes existe en esta vía de conexión distrital.

Además, se obtuvo un IRI mínimo de 0.81 m/km, un IR máximo de 1.71 m/km y un promedio de 1.085 m/km para el pavimento evaluado de forma dispar. (Tingal, 2021).

En la tesis "*Correlación de las mediciones IRI, PSI y PCI del pavimento flexible de la avenida José María Arguedas del distrito de San Jerónimo – Andahuaylas 2022*" (González & Contreras, 2022, p.1), se evaluó la rugosidad del estado actual del pavimento y otros aspectos de la estructura de esta avenida. Se registró y evaluó las fallas superficiales en los dos carriles de la vía y también el nivel de serviciabilidad en ambos carriles, según el IRI.

Los hallazgos principales de la investigación se resumen a continuación:

Objetivo 1: Evaluación de fallas de la superficie del pavimento en el carril derecho de la vía.

El 57.1% de la superficie del carril derecho está en un estado "*lamentable*", mientras que el 28.6% se encuentra en un estado "*regular*" y solo el 14.3% en un estado "*malo*". Estos porcentajes de estado de conservación de la vía indican, evidentemente, que la mayor parte del pavimento de este carril (aproximadamente el 60%), requiere reparaciones urgentes.

Objetivo 2: Evaluación de fallas de la superficie del pavimento en el carril izquierdo de la vía.

En el carril izquierdo, los hallazgos resultaron aún más alarmantes: el 78.6% de la superficie del pavimento se encuentra en un estado

lamentable, 14.3% en un estado malo y solamente un 7.1% en un estado regular. En consecuencia, estos porcentajes de conservación significan que, este carril presenta un nivel de deterioro más crítico que el derecho.

Objetivo 3: Nivel de serviciabilidad del carril derecho de la vía, según el índice de rugosidad internacional (IRI).

El análisis de rugosidad en 14 cuadras del carril derecho utilizando el IRI indicó que el 87.32% de la superficie del pavimento no cumple con los estándares de calidad. Las velocidades promedio que corresponden a este tipo de superficie varían entre 26.3 km/h y 63.9 km/h, valores inferiores al límite máximo de 80 km/h. Además, los valores del IRI encontrados superan el estándar de 2.5 m/km que establece la norma CE.010, lo que confirma que el pavimento en este carril no es adecuado para un tránsito confortable y seguro.

Objetivo 4: Nivel de serviciabilidad del carril izquierdo de la vía, según el índice de rugosidad internacional (IRI).

Los resultados de la evaluación del carril izquierdo son similares al derecho, pues el 87.32% del pavimento es clasificado como insatisfactorio. Las velocidades promedio correspondientes a estas rugosidades oscilan entre 20.4 km/h y 66.7 km/h, que se encuentran también por debajo del límite máximo permitido. En cuanto a los valores del IRI, también exceden los valores establecidos por la norma CE.010, lo cual confirma que el pavimento en este carril presenta un estado de servicio deficiente.

González & Contreras (2022) en su investigación, concluyeron que, el pavimento asfáltico en ambos carriles de la avenida José María Arguedas del

distrito de San Jerónimo – Andahuaylas, al año 2022, en que fue evaluado, se encuentra en condiciones críticas, tanto por los defectos superficiales como por los niveles de servicio. Situación ésta, por lo que recomendaron efectuar con carácter de urgente el correspondiente mantenimiento y rehabilitación de la vía para que garantice un tránsito seguro y cómodo. (González & Contreras, 2022).

Arones & Canchaya (2019, p.1) en su tesis para optar el título de ingeniero civil *“Evaluación del pavimento flexible de la avenida La Marina entre avenidas 28 de Julio y los Rosales en Punchana 2018”*. Identificaron los deterioros en una muestra de 1200m de la vía, tomando mediciones cada 30m de longitud (40 unidades de muestreo).

Como parte de su trabajo, identificaron y elaboraron un registro de todos los tipos de deterioro por carril y progresivas correspondientes; aplicaron las recomendaciones del método de evaluación utilizado.

Ellos llegan a determinar que, el deterioro mayoritario de la vía es del tipo “piel de cocodrilo” y el menor daño es del tipo “parcheo”; los otros daños son del tipo grietas, ahuellamientos, hundimientos y huecos.

Arones & Canchaya (2019) concluyen que, *“independientemente de la zona de aplicación, es posible resumir el proceso de evaluación de pavimentos en siete pasos”* (Arones & Canchaya, 2019, p.179)

Paso 1. “Recopilar información previa sobre el tramo en evaluación”.
(Arones & Canchaya, 2019, p. 179)

Paso 2. “Realizar inspección visual”. (Arones & Canchaya, 2019, p.179)

Paso 3. “Efectuar relevamiento con georradar”. (Arones & Canchaya, 2019, p.179)

Paso 4. “Hacer deflectometría”. (Arones & Canchaya, 2019, p.179)

Paso 5. “Analizar resultados obtenidos de los pasos 1 al 4. Si el propósito de la evaluación de pavimentos es analizar un tramo con problemas, los resultados serán útiles para esbozar una hipótesis sobre las posibles causas de falla”. (Arones & Canchaya, 2019, p.179)

Paso 6. “Realizar prospecciones en campo para tomar muestras de los materiales, y hacer ensayos de laboratorio según se requiera. De tratarse de un tramo con problemas, los resultados confirmarían o descartarían la hipótesis formulada en el paso 5 sobre las posibles causas de falla”. (Arones & Canchaya, 2019, p.179)

Paso 7. “Definir las acciones a tomar a partir del análisis de los resultados obtenidos en los pasos anteriores”. (Arones & Canchaya, 2019, p.179)

En cuanto a la medición de la Regularidad Internacional (IRI), los valores obtenidos por tramo se muestran en la Tabla 1, (ver Anexo 2. Tablas)

El IRI promedio calculado fue de 3.76, lo que indica un nivel de regularidad superficial moderado, evidenciando que el pavimento presenta irregularidades que podrían afectar el confort de circulación y que requieren mantenimiento para prevenir su deterioro progresivo.

Porras (2024), en su trabajo de tesis titulada, “Análisis del índice de rugosidad internacional de la superficie del pavimento de la carretera Iquitos-Nauta km0+000 a km 3+200 Maynas Loreto 2023”, evaluó el estado del pavimento, para lo cual determinó el IRI y analizó la variabilidad de la rugosidad. (Porras, 2024).

Al aplicar la medición del IRI, Porras (2024), encontró los siguientes resultados:

Determinación del IRI: El IRI promedio obtenido en la carretera Iquitos – Nauta, entre las progresivas del Km 0+000 al km 3+200, fue de 2.39 m/km, por lo cual en este tramo la vía clasifica en un nivel de Regular; en consecuencia, corresponde cualitativamente una superficie del pavimento “funcional”, a pesar de presentar evidencias de desgaste que deben observados permanentemente hasta la ejecución de su mantenimiento. (Porras, 2024)

Análisis de la Variabilidad de la Rugosidad: En los diferentes segmentos analizados, el valor de IRI varió de 1.76 a 3.04 m/km, esta variación significa que en algunos segmentos el pavimento se encuentra en condiciones apropiadas, pero en otros, por su grado de deterioro, se requiere ejecutar el mantenimiento preventivo que evite un deterioro mayor. (Porras, 2024)

Evaluación del Estado de Pavimento: La medición del IRI alcanzó un promedio de 2.39 m/km, lo cual permitió clasificar la calidad de pavimento, por este método, en el tramo comprendido entre las progresivas km 0+000 – km 3+200, existiendo secciones en mejor estado que otras. Sin embargo, en varios segmentos se observa un mayor desgaste el cual, sin el mantenimiento correcto, impedirá la circulación futura, siendo de suma importancia el monitoreo de estos segmentos.

Porras (2024) llegó a las siguientes conclusiones: Independientemente del tramo evaluado, la medición continúa del IRI y PSI, permiten una correcta gestión y planificación del mantenimiento de una vía, sin mayores costos de rehabilitación. (Porras, 2024)

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Características fundamentales

Textura superficial del pavimento: La definición, los tipos y Bolivia rutas fotos 3% sus características eso se refiere a las pequeñas imperfecciones de las superficies por donde pasan los vehículos. Estas fallas son fundamentales tanto para la sensación de conducción como para la seguridad de quienes están detrás del volante. La textura puede fallar en la planificación de los diseños, en la construcción o con los daños provocados por el paso de personas y vehículos, así como por la exposición a las condiciones climáticas. Según el tipo, se puede dividir en: longitud de la textura, que son los defectos sensibles mientras se conducen en línea recta y en la de transversal, que se traduce en baches y formas geométricas que ensanchan lateralmente al vehículo, y en la descripción de la textura, microtextura y macrotextura, que son los detalles finos y gruesos de la textura, que juegan un papel en la absorción de los neumáticos. La textura es muy importante por razones, como: confort, seguridad y eficacia. ISP del servicio presente: definiciones y criterios de investigación, a saber, qué tan bien cumplen los pavimentos con las esperanzas de bienestar y mucha seguridad. Creado por AASHTO, un sistema de criterios objetivos cuyo índice se combina con la percepción de los conductores: * Estado superficial: grietas, baches e irregularidades * Textura: medido con herramientas como el IRI * Capacidad estructural: resistencia estructural.

*La opinión del usuario: encuestas a usuarios de la vialidad.

1.2.2. Relación entre rugosidad y capacidad de servicio.

La rugosidad del pavimento flexible se relaciona estrechamente con el nivel o capacidad del servicio. La superficie irregular de un pavimento flexible

reduce el confort, deteriora el bienestar de los usuarios y a la vez incrementa el riesgo de accidentes y aumenta los gastos de operación y mantenimiento vehicular. Determinar esta relación y analizada en el marco de uno de los métodos como el IRI, permite anticipar acciones de mantenimiento rutinario, periódico o de emergencia, para garantizar la utilidad del pavimento.

Pavimentos flexibles:

Pavimentos compuestos por una capa bituminosa colocada sobre dos capas flexible de base y subbase, se puede prescindirse de una de ellas, dependiendo de la necesidad del proyecto, (Escobar et al., 2012)

Pavimentos rígidos:

Losas de concreto hidráulico construidas directamente sobre la subrasante o sobre capa de material seleccionado, capaz de resistir, en ciertos grados esfuerzo a la tensión. (Escobar et al., 2012)

Pavimentos semirrígidos:

Los materiales semirrígidos integran materiales un poco flexibles con rígidos. En cuanto a los factores que afectan su rugosidad, se pueden mencionar: Fases del ciclo de vida del pavimento. Normativas y Estándares internacionales que se indican a continuación: 1. ASTM E1926, 2. ISO 8608

1.2.3. Normatividad nacional

“Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones” (Perú): Incluye: Niveles mínimos aceptables de rugosidad. Y Guías de diseño y mantenimiento.

“Normas Técnicas Peruanas: criterios para materiales y mezclas utilizados en pavimento”. Presenta las Metodologías de Evaluación.

1.2.4. Técnicas de medición de la rugosidad

- Perfilómetros láser: equipo preciso que mide la irregularidad longitudinal.
- IRI (International Roughness Index o Índice de rugosidad internacional): Técnica sistematizada de uso internacional de medición de la rugosidad. La técnica del IRI (propuesta por el Banco Mundial) para identificar y medir estas imperfecciones puede aplicar: Métodos manuales y digitales, que implica usar herramientas simples o tecnológicas de última generación. Su valor va de cero (0) (pavimento ideal) hasta doce (12) (vía completamente intransitable).

1.2.5. Criterios para evaluar la capacidad de servicio

- Modelos matemáticos: cómo el pavimento pierde utilidad con el tiempo.
- Encuestas de percepción: cruzan la percepción subjetiva del usuario final con datos puros."

Estudios previos

Rugosidad y capacidad de servicio

- Internacionales: más rugosidad es menos calidad percibida.
- Nacionales: el clima y los materiales locales determinan la vida útil del pavimento.

1.2.6. Rugosidad y percepción del usuario

- Los manejadores perciben la decoloración del recubrimiento mucho antes de que el pavimento sea insoportable.
- No es solo una cuestión de comodidad: aumenta los costos de operación y el riesgo de accidentes.

1.2.7. Explicación del Término Rugosidad en el Contexto de Pavimentos

Está referida a los desperfectos existentes en la superficie de rodadura que impactan directamente en la calidad de desplazamiento de los usuarios.

Estas irregularidades, generalmente se deben al desgaste producido por el tráfico, la deformación plástica del material debido a la fatiga que ocurre por las cargas móviles repetidas o constantes, la aparición de fisuras y material suelto acumulado en la superficie, entre otros factores.

La rugosidad es un indicador crítico, pues no solo interfiere con el confort de los usuarios, sino que también representa niveles de accidentabilidad y otras implicancias en la seguridad vial. Un pavimento con alto nivel de rugosidad puede producir vibraciones y movimientos molestos en los vehículos que por lo general incrementan el desgaste en los automóviles y disminuyen la velocidad de movimiento seguro. (Montoya Goicochea, 2013)

1.2.8. Posibles causas de la rugosidad

Según Beingolea y Gonzalo (2021, p.16) *“las causas posibles de la rugosidad que podría surgir en la etapa de construcción de una vía son las siguientes”*:

- 1) Elevaciones en la base o la capa asfáltica subyacente sobre la cual se vierte una nueva capa para corregir el desgaste.

- 2) *“No verificar la superficie asfáltica con la regla inmediatamente después de la compactación inicial para hacer las correcciones mientras que la superficie asfáltica todavía se encuentra caliente”*. (Beingolea y Gonzalo, 2021, p.16)
- 3) *“Paradas y reinicios frecuentes de las pavimentadoras: Si no se puede evitar una parada, se debe verificar con una regla antes y después de la compactación”*. (Beingolea y Gonzalo, 2021, p.16)
- 4) *“Juntas de construcción de mala calidad que no se corrigen a tiempo: Se debe verificar las juntas con una regla inmediatamente después de su construcción y corregirlas de ser necesario cuando el material está aún caliente”*. (Beingolea y Gonzalo, 2021, p.16)
- 5) Rastrillado excesivo de la mezcla vertida. La regla de la pavimentadora debe estar ajustada de manera que se haga innecesario el rastrillado. De ser empleado este último, debe ser de una manera estrictamente suficiente y no exagerada. (Beingolea y Gonzalo, 2021)
- 6) Rodillado irregular o dejar que el rodillo se detenga sobre el pavimento caliente.
- 7) Mezclas no uniformes, con desbalances en la distribución de los materiales.
- 8) Operaciones impropias de los conductores de los camiones: frenos muy duros o el camión golpea a la pavimentadora.
- 9) Colocado de mezcla asfáltica de temperaturas diferentes. Las tandas frías no se compactan de manera adecuada, pues las cargas frías no se compactan al mismo espesor que las calientes.
- 10) *“Ajustes frecuentes a los controles de la regla de la pavimentadora”*. (Beingolea y Gonzalo, 2021, p.17)

1.2.9. Conservación de Pavimentos

1.2.9.1. Conservación Vial

Conjunto de actividades de obras e instalaciones que se realizan con carácter permanente y continuo en los tramos de una vía, para preservar el óptimo estado con el objetivo de mantener la conservación vial y el nivel de servicio operativo de la vía (Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC/14 pág.33)

1.2.9.2. Conservación rutinaria

Estas actividades son un conjunto de acciones continuas que incluyen actividades preventivas y correctivas menores. El principal objetivo de las actividades de conservación rutinaria es preservar los componentes viales con cambios mínimos en relación con las condiciones iniciales o después de la rehabilitación. Tales actividades incluyen:

Limpiar la superficie de la carretera y obras de drenaje.

Cortar la vegetación en el derecho de paso.

Reparación de fallas menores de la plataforma.

1.2.9.3. Conservación periódica

Se trata de actividades ejecutadas a intervalos de tiempo más largos que generalmente exceden un año para evitar defectos graves, conservar las propiedades superficiales y estructurales del pavimento y corregir defectos de importancia aceptable.

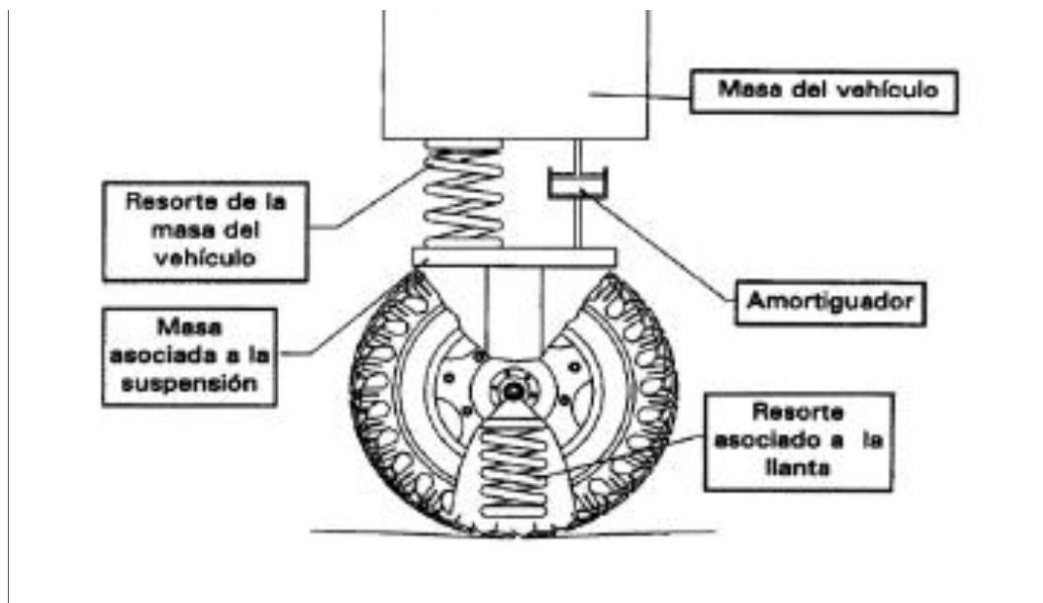
1.2.10. International Roughness Index (IRI)

1.2.10.1. Definición

El IRI es el estándar internacional para medir la rugosidad superficial de las carreteras. Se realiza utilizando muchos tipos de medidores de rugosidad distintos, pero todos entregan consistentemente resultados en una sola escala. Esto permite identificar los tramos en mal estado y establecer los niveles de tolerancia apropiados para las carreteras nuevas y existentes. Sobre la base de un modelo de cuartos de vehículo dinámico, el movimiento vertical acumulado del resorte y el amortiguador y la rueda se divide por la distancia que se movió horizontalmente. Es decir, el IRI se desarrolla como la sumatoria de las deflexiones del movimiento vertical de la suspensión por un cuarto de camión mientras viaja a una velocidad de 80km/hora. voir Sayers y Karamihas, 1998 para más detalles. (Sayers y Karamihas, 1998).

Figura 1

Respuesta dinámica de un cuarto de carro y el Índice Internacional de Rugosidad



Fuente: (Instituto Mexicano del Transporte, Publicación Técnica 67. 1996.)

1.2.10.2. Escalas y Características del IRI Tabla 2, (ver Anexo 2. Tablas)

1.2.11. Serviciabilidad de los Pavimentos

1.2.11.1. Definición

La Serviciabilidad de un pavimento, expresada por el índice de servicio presente, es la idoneidad del pavimento para servir la clase de carga y el volumen de tránsito en la actualidad.

1.2.11.2. Evaluación de la Serviciabilidad

La superior forma de evaluar la serviciabilidad de un pavimento es mediante el índice de Servicio Presente, el PSI varía de de 0, en el cual la carretera es imposible de transitar, hasta 5, en la cual la carretera es perfecta. El Ps es un indicador del estado actual del pavimento, lo que significa que su valor cambia en función del tiempo. El diseño de pavimentos basado en la disposición de una estructura predefinida que capacite a los de jóvenes a transitar sobre ella fue la primera aproximación desarrollada en los EE.UU. La serviciabilidad de los pavimentos muestra un índice, derivado a partir de los resultados del ensayo AASHO junto a muchas otras incorporaciones y modificaciones, continúa evolucionando desde hace más de treinta años. Las escalas de evaluación y sus descripciones se muestran: en la Tabla 3 y 4 (ver Anexo 2. Tablas)

1.2.12. Rugosímetro MERLIN

1.2.12.1. Introducción al Rugosímetro Merlín

El rugosímetro MERLIN, introducido por el laboratorio británico de investigación de transportes y carreteras TRRL 1997, es el acrónimo de Máquina par para evaluar a través de arrugamiento y a través de Low-cost Instrumentation. “Es una máquina estática de rugosímetro que posee las ventajas de un instrumento económico, de fácil manejo y un método sencillo pero confiable” Hirpahuanca Laura, D. 2016. El diseño del MERLIN fue llevado a cabo tras simular mediciones de perfiles de muestreo del International Road Roughness Experiment -IRREiking Sayers et al, 1986.

1.2.12.2. Definición

MERLIN, es un equipo a bajo costo diseñado de una manera que pueda ser utilizado en la mayoría de los países en vías de desarrollo, es una opción económica para el monitoreo de pequeñas secciones del pavimento. “MERLIN; también conocido como bicicleta de MERLIN, debido a su término común en inglés “Small Wheeled Vehicle” SWERV que en español significa pequeño vehículo de ruedas o fenómeno de MERLIN que se refiere a la ondulación irregular del hielo en las instalaciones navales” Taconet RA 1984.

1.2.12.3. Esquema y representación de las partes del equipo MERLIN

El diseño del MERLIN se observa en las Figuras 12 y 13. Entre sus partes se mencionan:

Da uso de un marco compuesto por dos elementos verticales y uno horizontal donde el elemento vertical delantero posee una rueda para

desplazar al equipo, mientras que el posterior contiene dos soportes inclinados:

Soporte derecho: es para fijar el equipo cada vez que se realice un ensayo.

Soporte izquierdo: es para mantener el equipo en reposo.

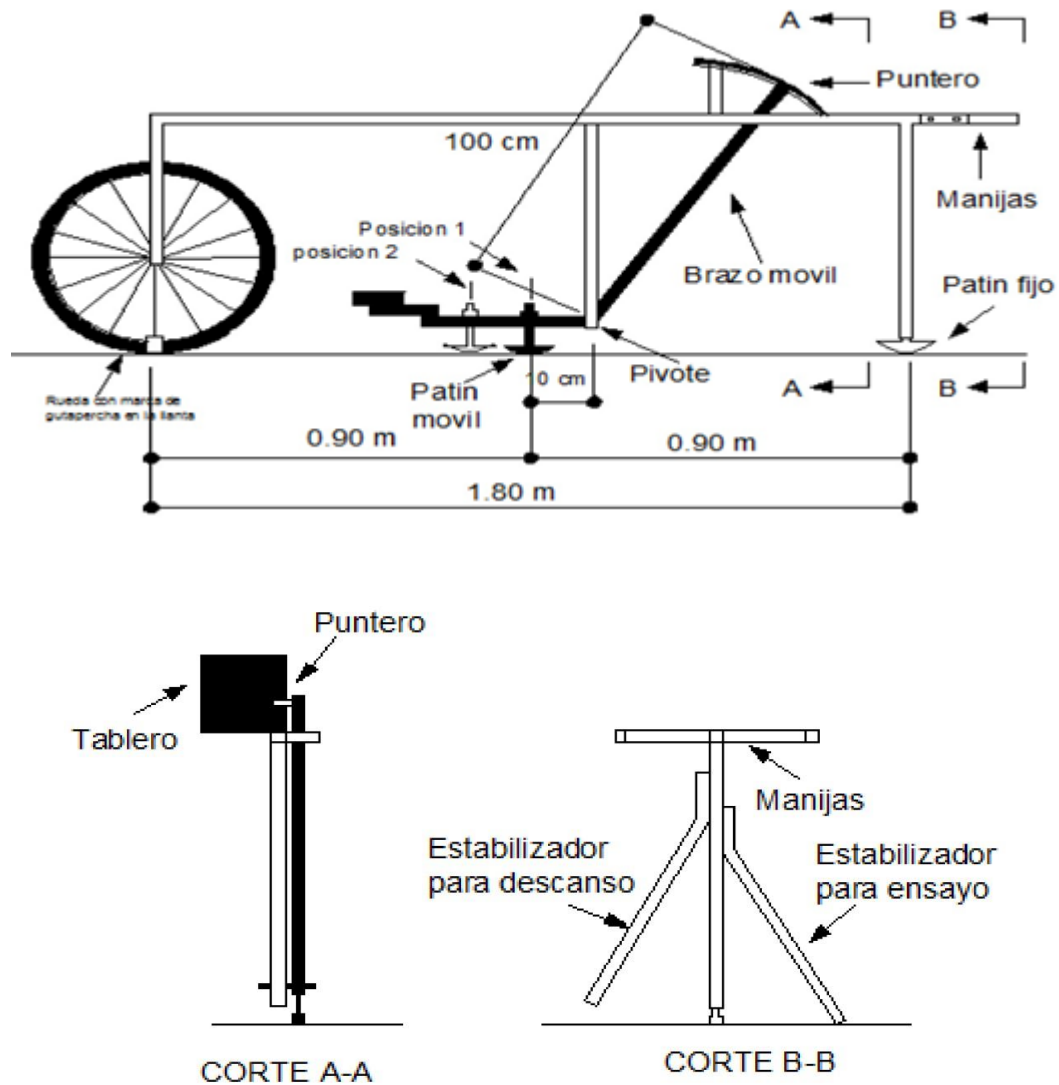
Un tercer elemento horizontal hacia el fondo incorpora dos manijas para elevar y transportar el equipo hacia la rueda, para transportarlo de igual forma que una carretilla. (Del Águila, 1999).

Figura 2

Rugosímetro MERLIN.



Figura 3
Esquema del Rugosímetro MERLIN.

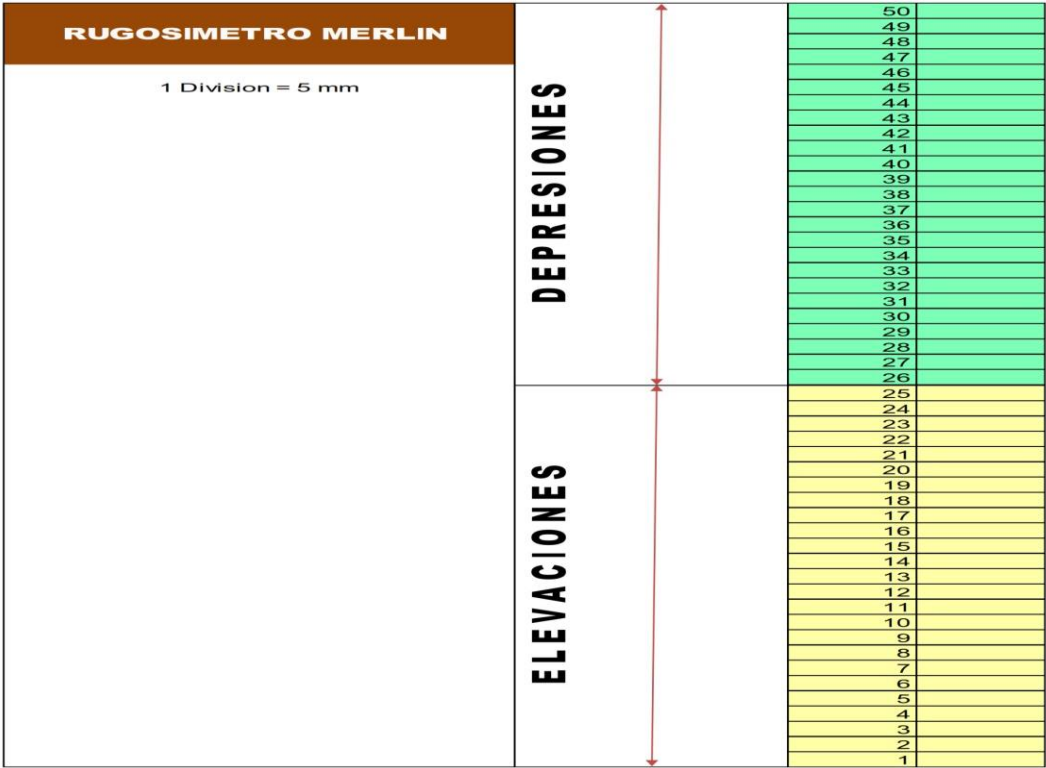


Fuente: Del Águila Rodríguez, Pablo, 1999

Unos veinte centímetros hacia la izquierda del pivote horizontal, se ha extendido hacia abajo una barra vertical que no alcanza a tocar el suelo de la sala. En el extremo inferior de esa barra vertical, se presenta un pivote asegurado sujeción de un brazo fijo y uno movable. El brazo movable,

además del pivote, se prolonga hacia abajo y, en el extremo inferior, llega a tocar el suelo a través de un patín ajustable sujeto por pernos al brazo y adaptado a las asperezas frecuentes del suelo. El extremo superior del brazo movable se prolonga como un puntero o indicador que se desliza en una regla sujeta al borde del tablero, y corre paralela y un poco sobre el pivote. La tasa de los brazos del segmento pivote-patín al segmento pivote- puntero es de uno a diez, lo que significa que un milímetro de movimiento en la dirección vertical del borde inferior del patín hace que el indicador se mueva un decímetro en la escala. La escala es una regla adherida al borde de un tablero con 50 divisiones de 5 mm de espesor, facilitando la lectura y escritura del examen.

Figura 4
Escala para medición de dispersión de desviaciones de la superficie del pavimento respecto a la línea de referencia o cuerda promedio (Del Águila Rodríguez, 2000)



1.2.13. Método para la determinación de la rugosidad de un pavimento con Merlín.

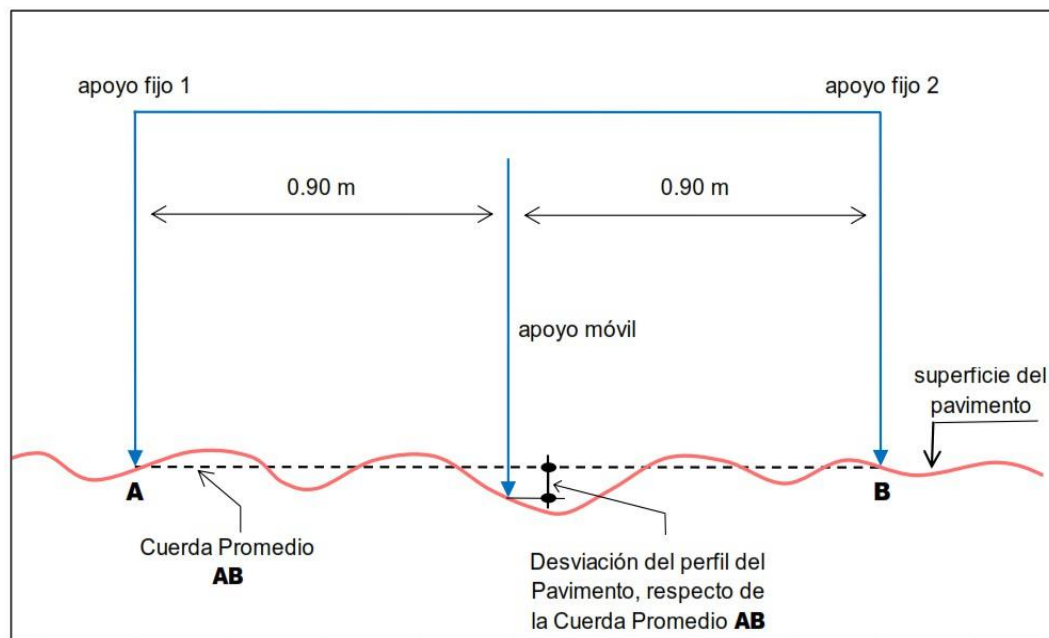
La determinación de la rugosidad de un pavimento se basa en el concepto de usar la distribución de las desviaciones de la superficie respecto de una cuerda promedio. (Del Águila Rodríguez, 2000) en (Aronés y Canchaya, 2019, p.73)

La figura 15 ilustra cómo “el MERLIN mide el desplazamiento vertical entre la superficie del camino y el punto medio de una línea imaginaria de longitud constante”. (Beingolea y Gonzalo, 2021, p.24)

Este desplazamiento es denominado “desviación respecto a la cuerda promedio”. (Del Águila Rodríguez, 2000) en (Aronés y Canchaya, 2019, p.73).

Figura 5

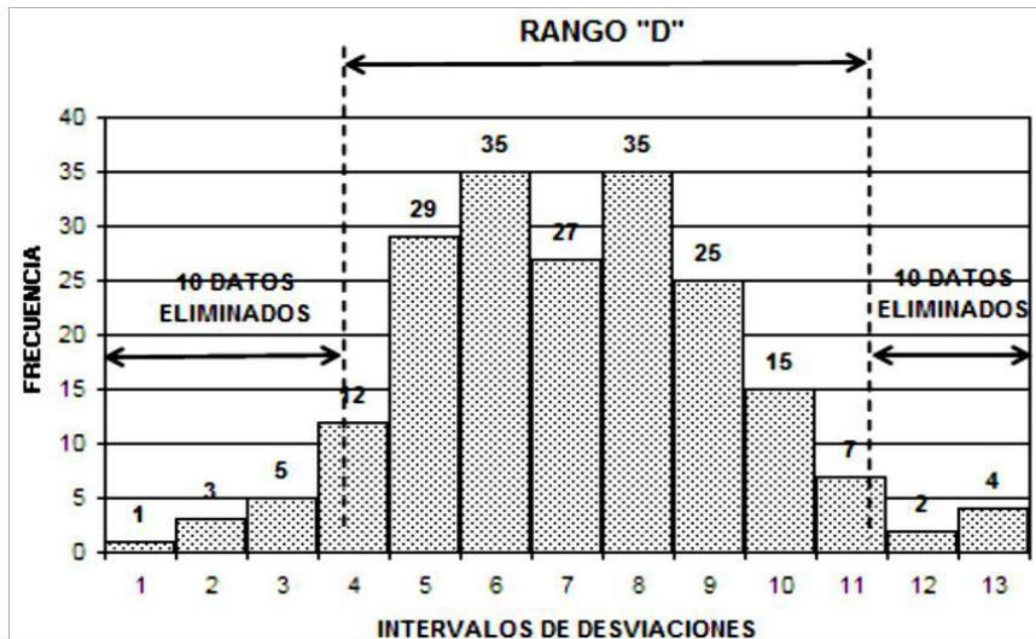
Medición de las desviaciones de la superficie del pavimento respecto de la cuerda promedio utilizando MERLIN



Fuente: Der Águila Rodríguez, Pablo, 1999.

Figura 6

Histograma de la distribución de frecuencias de una Muestra de 200 desviaciones medidas en forma consecutiva.



Fuente: Del Águila Rodríguez, Pablo, 1999, en (Aronés y Canchaya, 2019, p.74)

1.2.14. PSI – IRI

1.2.14.1. Introducción

En el ámbito peruano, la correlación entre PSI e IRI se establece a partir de los datos recopilado por Sayers y relacionado con el IRI con un concepto de rugosidad desarrollados a partir del “Ensayo Internacional sobre Rugosidad de Caminos” realizado en Brasil en 1991.

1.2.14.2. Fórmula de correlación

Según Fernández et al. y las definiciones de Sayers en la ecuación IRI y en la definición del IRI inferida de la figura, la relación entre el PSI e IRI es la siguiente:

En la relación PSI e IRI, el e que aparece es la base de los logaritmos naturales que equivalen a 2.71828183. Es necesario señalar que la fórmula de correlación P_s se expresa en pulgadas por milla. En su escrito, dice que esta ecuación fue desarrollada originalmente por el Departamento de Transporte de Illinois, USA.

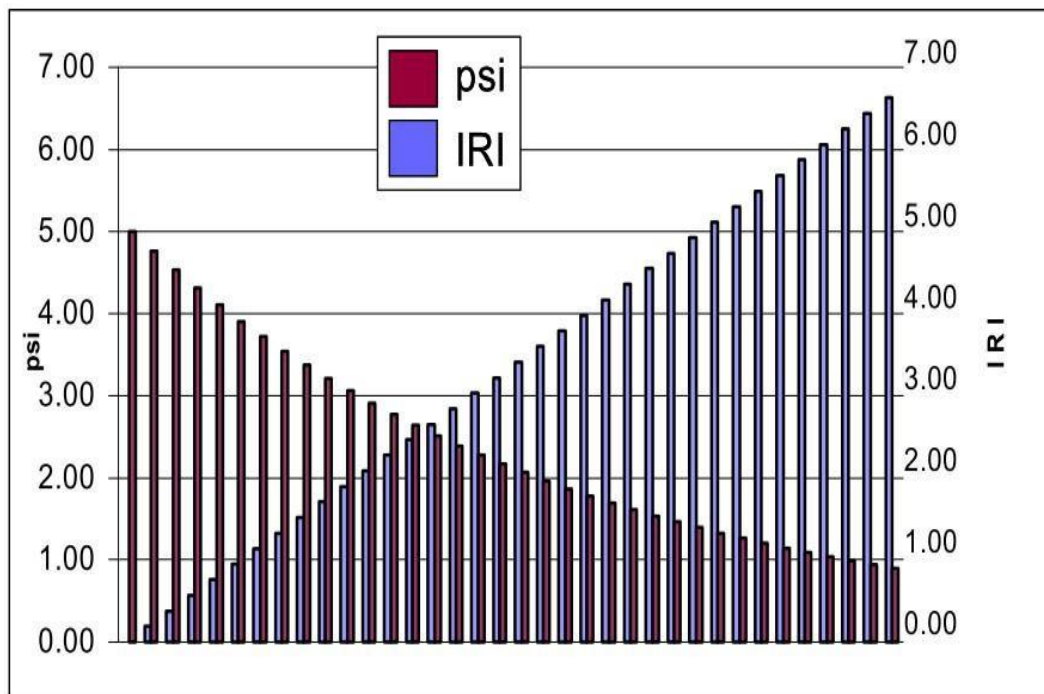
1.2.14.3. Niveles de serviciabilidad

El nivel del estado de serviciabilidad, por su parte, describe la condición necesaria para la conducción segura y cómoda del usuario en un momento dado. Esta condición se definía originariamente a partir de encuestas a los conductores, donde sus respuestas se calificaban en una escala de 5 al 1. Así, es posible cuantificar la calidad subjetiva que le sería del pavimento para su adecuado uso, resultado luego integrable con mediciones como el IRI.

Rangos y Valores característicos de IRI en función del PSI, para pavimentos flexibles, que se muestra en la Tabla 5. (Ver Anexo 2. Tablas)

Figura 7

Correlación PSI – IRI



Fuente: Barrantes Jiménez, 2011.Tabla N° 07

1.3. Definición de términos básicos

Rugosidad (IRI)

Es la medida de las irregularidades longitudinales presentes en la superficie de rodadura de un pavimento, expresada en metros por kilómetro (m/km). *El Índice Internacional de Rugosidad (International Roughness Index, IRI)* es el parámetro más utilizado internacionalmente para cuantificar la rugosidad, siendo un indicador clave del confort de conducción y de la calidad superficial de la vía. Valores bajos indican superficies más lisas y, por tanto, mayor calidad de rodadura.

Serviciabilidad (PSI)

Es el índice de serviciabilidad de un pavimento, es un valor de apreciación del usuario de la vía o experto que representa la capacidad funcional de la superficie de rodadura de un pavimento para brindar un servicio cómodo, confortable y seguro a dichos usuarios. El *Índice de Serviciabilidad Presente (Present Serviceability Index, PSI)* se expresa en una escala de 0 a 5, donde valores cercanos a 5 indican pavimentos en excelente condición y valores cercanos a 0 reflejan pavimentos prácticamente intransitables. (; AASHO, 1957; Pomasonco de la Cadena, 2010).

Índice Internacional de Rugosidad (IRI)

Parámetro normalizado, desarrollado por el *Banco Mundial* y aceptado por la (AASHTO), que es utilizado para evaluar la calidad de la superficie del pavimento. Permite comparar objetivamente los resultados provenientes de la medición de la rugosidad de diferentes pavimentos o en ciertos tramos de vías, independientemente de la velocidad de medición o del tipo de equipo utilizado para tal efecto.

Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)

Medida que evalúa la condición funcional del pavimento considerando factores como la rugosidad, ahuellamiento, fisuración y baches. Su cálculo combina mediciones objetivas y, en algunos casos, evaluaciones subjetivas basadas en el confort de la conducción.

Condición del pavimento

Clasificación del estado actual de un pavimento, basada en indicadores técnicos como IRI y PSI. De la evaluación de estos indicadores puede resultar que la condición del estado actual del pavimento resulte ser: *Muy Buena, Buena, Regular, Mala o Muy Mala*. La condición en la que se encuentre el

pavimento, determina el tipo de intervención que se debe aplicar: mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico o rehabilitación.

Mantenimiento rutinario

Conjunto de actividades que se ejecutan a nivel de la carpeta de rodadura u obras de arte de una vía; con el objetivo de preservar el estado funcional o nivel de servicio del pavimento; y, prevenir un precoz deterioro. Incluye, limpieza de cunetas, sellado de fisuras, bacheo superficial, limpieza de cunetas, corte de vegetación y otras, que representan atención periódica y de bajo costo.

Mantenimiento periódico

Intervención planificada de actividades que se ejecutan cada cierto intervalo de tiempo previamente establecido, para renovar, reforzar, restituir, mejorar la calidad superficial del pavimento, con el objetivo de asegurar su durabilidad, como: recapeos, reconformación de carpeta de rodadura, bacheo, sellado de fisuras, slurry seal; reconformación de cunetas de drenaje; reparación de señalizaciones, etc., evitando así que el deterioro llegue a niveles que requieran rehabilitación.

Rehabilitación de pavimentos

Conjunto de actividades de reconstrucción parcial o total de la estructura del pavimento, que se ejecutan cuando se presenta deterioro o la capacidad estructural y funcional han sido severamente afectadas, y el mantenimiento ya no resulta suficiente para prolongar su vida útil.

Deflectometría

Método de evaluación estructural de pavimentos flexibles que mide la deflexión superficial producida por una carga vehicular estática controlada, lo

que permite estimar la rigidez y la capacidad portante de la estructura del pavimento. Las deflexiones pueden ser determinadas haciendo uso de deflectómetros, tales como la Viga Benkelman.

Georadar (GPR)

Tecnología que utiliza ondas electromagnéticas para obtener un perfil del subsuelo y determinar espesores y condiciones de las capas del pavimento sin necesidad de realizar excavaciones destructivas.

Capítulo II.: Planteamiento del problema

2.1. Descripción del problema

En todo el mundo la transitabilidad de carreteras es un problema para las autoridades que gobiernan, ya sea por su funcionamiento como por su gestión, El Índice Internacional de Rugosidad, IRI, es posiblemente la herramienta más importante en la evaluación de la serviciabilidad de las carreteras ya que relaciona directamente la calidad de la vía con la comodidad, seguridad y coste operativo para el usuario y además cuantifica los beneficios directos de su uso. Varias metodologías han sido desarrolladas e implementadas por diferentes agencias a la luz de diferentes requerimientos suficiencia y criterio de control En el caso peruano las inversiones en vías viarias han sido relevantes en los últimos años.

Hay que destacar la importancia de los estudios para asegurar la calidad de acuerdo con los reglamentos y el servicio de las carreteras. Actualmente el país cuenta con una red vial en operación de 149,659.97 km. La red vial asfaltada cuenta con 18,698.56 km de longitud, sin embargo, estas vías deben ser mantenidas de forma continua debido a su vida útil limitada, que es más corta de lo que debería ser y por el envejecimiento prematuro, lo que afecta al nivel de servicio y la comodidad de manejo vehicular, contribuyendo significativamente con problemas de carácter estructural

Es importante conocer las causas de este deterioro a efectos de comprender la calidad de las actividades efectuadas durante la construcción de los proyectos viales y determinar si se ajustaron a las especificaciones de diseño o hay fallas en alguna etapa del proceso. En Iquitos, la Avenida Quiñones constituye la principal vía de acceso entre el aeropuerto y el centro de la ciudad. Dicha carretera, se encuentra actualmente en proceso de

deterioro, y ha sido el escenario de numerosos accidentes automovilísticos, tanto por exceso de velocidad como por el estado de la superficie. Esto motivó realizar el presente estudio para aclarar su estado actual y proponer solución.

2.2. Formulación del problema

2.2.1. Problema general

¿Cómo se relaciona la rugosidad con la serviciabilidad en la avenida Quiñones Maynas 2024?

2.2.2. Problemas específicos

¿Cómo es la rugosidad de la superficie del pavimento de la avenida Quiñones 2024?

¿Cómo es la serviciabilidad de la avenida Quiñones en Maynas 2024?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Relacionar la rugosidad con la serviciabilidad en la avenida Quiñones Maynas 2024

2.3.2. Objetivos específicos

Determinar la rugosidad de la superficie del pavimento de la avenida Quiñones 2024.

Identificar cómo es la serviciabilidad de la avenida Quiñones en Maynas 2024.

2.4. Hipótesis

H_1 Existe relación entre la rugosidad con la servicabilidad del pavimento de la avenida Quiñones en Iquitos -Maynas 2024.

H_0 No Existe relación entre la rugosidad con la servicabilidad del pavimento de la avenida Quiñones en Iquitos -Maynas 2024.

2.5. Variables

2.5.1. Identificación de Variables

La Variable independiente (X):

X: Rugosidad

Variable dependiente

Y: Serviciabilidad

2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables

2.5.2.1. Definición Conceptual:

Para efectos de la presente investigación, es necesario indicar que:

*La rugosidad corresponde a un parámetro que se mide en los pavimentos para evaluar la regularidad superficial de una vía y el nivel de confort en la conducción. * Por otro lado, la serviciabilidad es la capacidad funcional de una vía para proporcionar un confort y seguridad adecuado en base al desplazamiento normal y continuo de los vehículos. En este orden, se puede señalar que:

2.5.2.2. Definición Operacional:

De acuerdo con la conceptualización dada, se entiende como toma de valores para la rugosidad los resultados obtenidos mediante la aplicación del rugosímetro en la superficie vial. Para este caso la confortabilidad, la serviciabilidad se compone como el resultado de la evaluación a desprender del análisis y/FODA de los pavimentos seleccionados.

2.5.3. Operacionalización de Variables.

2.5.3.1. Variable Independiente: Rugosidad

Definición Conceptual: La rugosidad se refiere a las irregularidades en la superficie del pavimento que afectan la calidad del viaje y la comodidad de los usuarios.

Definición Operacional: El valor de la rugosidad se mide utilizando un rugosímetro, como el MERLIN a través del cual se efectúan no menos de 200 observaciones de las “irregularidades o desviaciones de cota que presenta el pavimento”, cada una de las cuales es detectada por el patín móvil de MERLIN. Se toman las lecturas cumpliendo el procedimiento estandarizado, se registra los valores de rugosidad y se analiza en términos del Índice Internacional de Rugosidad (IRI), expresados en metros por kilómetro (m/km). (Del Águila, 1999).

Indicadores:

- Variaciones en el perfil longitudinal.
- Valores del IRI en diferentes tramos de la vía.

- Regularidad superficial del pavimento.

Instrumentos de Medición:

- Rugosímetro MERLIN.

Escala de Medición: Las lecturas representan Valores continuos y se miden en m/km.

2.5.3.2. Variable Dependiente: Serviciabilidad

Definición Conceptual: La serviciabilidad es la capacidad del pavimento para proporcionar comodidad y seguridad durante el tránsito vehicular.

Definición Operacional: El nivel de serviciabilidad se evalúa mediante encuestas a usuarios y observaciones técnicas. Para evaluar el Índice de Serviciabilidad Presente (PSI) del pavimento, se utiliza la ecuación de Williams Paterson en función del valor IRI, cuyo resultado determina la condición funcional actual de la capa de rodadura del pavimento y refleja el nivel satisfactorio o no del cumplimiento de la función de la vía. (Pomasonco de la Cadena, 2010).

Indicadores:

- Nivel de confort reportado por los usuarios.
- Seguridad percibida durante el tránsito.
- Condición física de la vía según parámetros técnicos.

Instrumentos de Medición:

- Encuestas aplicadas a los conductores y pasajeros.
- Evaluación técnica basada en los estándares PSI.

Escala de Medición: Escala ordinal (valores en el intervalo de 1 a 5) o función continua según la metodología del PSI.

2.5.3.3. Matriz de Operacionalización

Variable	Definición Operacional	Indicadores	Instrumento	Escala
Rugosidad	Valor obtenido con el rugosímetro (IRI).	Perfil longitudinal obtenido.	Rugosímetro MERLIN	Continua (m/km)
Serviciabilidad	Nivel de confort y seguridad que ofrece el pavimento.	Confort y seguridad percibidos por los usuarios.	Encuesta /PSI	Ordinal (1-5)

Capítulo III: Metodología

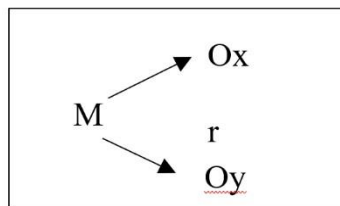
3.1. Tipo y Diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Esta investigación es relacional y busca que las variables estén relacionadas de alguna manera. (Landeau, 2007)

3.1.2. Diseño de investigación

El diagrama del diseño es el siguiente:



Donde:

M = Muestra en estudio

Ox, Oy = Observación cada variable

r.= Relación entre las variables observadas (Borja Suárez, 2014)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población.

Se trata del tramo de la avenida Quiñones desde Leticia hasta el Aeropuerto

3.2.2. Muestra

La muestra está referida a sólo las unidades de muestreo en el tramo estudiado.

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

3.3.1. Técnicas de Recolección de datos

En esta investigación se emplea la técnica de observación, que consiste en registrar de manera directa lo que sucede durante un evento. El investigador actúa como testigo de los hechos, captándolos mediante sus sentidos para analizar lo ocurrido de forma objetiva.

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento asociado a la técnica de observación es la ficha de observación, la cual se utiliza para documentar y sistematizar los datos recopilados durante el proceso.

3.3.3. Procedimientos de Recolección de datos

Se realizó el trabajo ida y vuelta, tomando datos cada 2 metros mediante el Rugosímetro de MERLIN, anotando lo que marca en el tablero de este. (Rivera y , 2024)

Con los datos que varía de 0 a 50, se procesa en gabinete, eliminando los 10 datos de las colas, o extremos. (Rivera y , 2024)

Finalmente, con los datos se aplican las fórmulas para determinar el IRI.
(Rivera y , 2024)

3.4. Procesamiento y análisis de datos.

Se ha usado el Excel para procesar la información y analizar los datos, haciendo el histograma para tener una visión general de los datos y su dispersión, con lo que se halla el IRI. (Rivera y , 2024)

Capítulo IV. Resultados

4.1. Cálculo del IRI Total de ambos lados

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
1	0+00.00	0+400.00	Lado Derecho	17/01/2024	5.04	1	Malo
2	0+400.00	0+800.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.71	1.5	Malo
3	0+800.00	1+200.00	Lado Derecho	17/01/2024	3.86	1.5	Malo
			PROMEDIO		4.54	1.33	Malo
4	1+200.00	1+600.00	Lado Derecho	17/01/2024	5.65	1	Malo
5	1+600.00	2+000.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.12	1.5	Malo
			PROMEDIO		4.89	1.25	Malo
6	2+000.00	2+400.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.35	1.5	Malo
7	2+400.00	2+800.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.61	1.5	Malo
8	2+800.00	3+200.00	Lado Derecho	17/01/2024	2.72	2	Regular
			PROMEDIO		3.89	1.67	Malo
9	3+200.00	3+600.00	Lado Derecho	17/01/2024	2.33	2.5	Regular
10	3+600.00	4+000.00	Lado Derecho	17/01/2024	3.05	2	Regular
			PROMEDIO		2.69	2.25	Regular
11	4+000.00	4+400.00	Lado Derecho	17/01/2024	6.59	0	Muy Malo
12	4+400.00	4+800.00	Lado Derecho	17/01/2024	3.71	1.5	Malo
13	4+800.00	5+200.00	Lado Derecho	17/01/2024	1.29	3	Buena
			PROMEDIO		3.86	1.5	Malo
14	5+200.00	5+600.00	Lado Derecho	17/01/2024	1.4	3	Buena
15	5+600.00	5+673.04	Lado Derecho	17/01/2024	1.05	3	Buena
			PROMEDIO		1.23	3	Buena
16	0+00.00	0+400.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	6.47	0	Muy Malo

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
17	0+400.00	0+800.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	3.58	2	Regular
18	0+800.00	1+200.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.87	2	Regular
			PROMEDIO		4.31	1.33	Malo
19	1+200.00	1+600.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	1.38	3	Buena
20	1+600.00	2+000.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	1.38	3	Buena
			PROMEDIO		1.38	3	Buena
21	2+000.00	2+400.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	5.65	1	Malo
22	2+400.00	2+800.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	4.86	1.5	Malo
23	2+800.00	3+200.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.2	2.5	Regular
			PROMEDIO		4.24	1.67	Malo
24	3+200.00	3+600.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	3.26	2	Regular
25	3+600.00	4+000.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	5.53	1	Malo
			PROMEDIO		4.4	1.5	Malo
26	4+000.00	4+400.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.14	2.5	Regular
27	4+400.00	4+800.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.12	2.5	Regular
28	4+800.00	5+200.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	3.65	1.5	Malo
			PROMEDIO		2.64	2.17	Regular
29	5+200.00	5+600.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	1.85	3	Buena
30	5+600.00	5+673.04	Lado Izquierdo	18/01/2024	0.83	4	Muy Buena
			PROMEDIO		1.34	3.5	Buena
31	0+00.00	0+400.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	11.42	0	Muy Malo

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
32	0+400.00	0+800.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	5.43	1	Malo
33	0+800.00	1+200.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4.12	1.5	Malo
			PROMEDIO		6.99	0.83	Muy Malo
34	1+200.00	1+600.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	3.48	2	Regular
35	1+600.00	2+000.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4.35	1.5	Malo
			PROMEDIO		3.92	1.75	Malo
36	2+000.00	2+400.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	3.41	2	Regular
37	2+400.00	2+800.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4	1.5	Malo
38	2+800.00	3+200.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	2.65	2	Regular
			PROMEDIO		3.35	1.83	Regular
39	3+200.00	3+600.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	2.24	2.5	Regular
40	3+600.00	4+000.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	2.61	2	Regular
			PROMEDIO		2.43	2.25	Regular
41	4+000.00	4+400.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4.2	1.5	Malo
42	4+400.00	4+800.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	5.47	1	Malo
43	4+800.00	5+200.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	1.94	2.5	Regular
			PROMEDIO		3.87	1.67	Malo

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
44	5+200.00	5+600.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	1.98	2.5	Regular
45	5+600.00	5+673.04	Eje Central Derecho	19/01/2024	0.65	4.2	Muy Buena
			PROMEDIO		1.32	3.35	Buena
46	0+00.00	0+400.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	8.41	0	Muy Malo
47	0+400.00	0+800.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	9.64	0	Muy Malo
48	0+800.00	1+200.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.07	2	Regular
			PROMEDIO		7.04	0.67	Muy Malo
49	1+200.00	1+600.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.88	2	Regular
50	1+600.00	2+000.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.61	1.5	Malo
			PROMEDIO		3.25	1.75	Regular
51	2+000.00	2+400.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.58	2.5	Regular
52	2+400.00	2+800.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	4.76	1.5	Malo
53	2+800.00	3+200.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.21	2.5	Regular
			PROMEDIO		3.18	2.17	Regular
54	3+200.00	3+600.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.3	2	Regular
55	3+600.00	4+000.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.12	2	Regular
			PROMEDIO		3.21	2	Regular
56	4+000.00	4+400.00	Eje Central	20/01/2024	7.64	0	Muy Malo

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
			Izquierdo				
57	4+400.00	4+800.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.91	2	Regular
58	4+800.00	5+200.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.27	2.5	Regular
			PROMEDIO		4.27	1.5	Malo
59	5+200.00	5+600.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.33	2.5	Regular
			Eje Central				
60	5+600.00	5+673.04	Izquierdo	20/01/2024	0.99	4	Muy Buena
			PROMEDIO		1.66	3.25	Buena

4.2. Prueba de hipótesis

La correlación de Pearson aplicada a los datos de IRI y PSI de la Avenida Quiñones arrojó los siguientes resultados:

4.3. Resultados estadísticos

- **n (muestras): 62**
- **Coeficiente de correlación de Pearson (r): -0.925**
- **p-valor: 5.04×10^{-26} ($p < 0.05$)**
- **Estadístico t calculado: -18.52**
- **t crítico ($\alpha = 0.05$, gl = 60, bilateral): ± 2.002**

4.4. Interpretación

1. Magnitud de la relación:

El valor de $r = -0.925$ indica **una correlación negativa muy fuerte**: a mayor rugosidad (IRI), menor serviciabilidad (PSI).

2. Determinación del nivel de significancia estadística:

Como $|t_{\text{cálculo}}| = 18.52 > t_{\text{crítico}} = 2.002$ y el **p-valor** es extremadamente menor que 0.05, en consecuencia se **rechaza H_0** .

3. Conclusión:

Existe una relación estadísticamente significativa y muy fuerte entre la rugosidad y la serviciabilidad del pavimento. Esta relación es de tipo inverso: a medida que aumenta el IRI (rugosidad), disminuye el PSI (serviciabilidad).

“Sí existe relación entre la rugosidad y la serviciabilidad del pavimento de la Avenida Quiñones en Iquitos – Maynas 2024”.

Además, esta relación es **muy fuerte y de tipo inverso**.

Capítulo V.: Discusión, Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación sobre la *“Relación entre rugosidad y serviciabilidad de la superficie del pavimento de la Avenida Quiñones, Iquitos – Maynas 2024”* muestran un **IRI promedio general de 3.64 m/km** y un **PSI promedio de 1.89**, clasificando globalmente el pavimento como **Malo**. Estos valores reflejan un deterioro funcional importante que afecta directamente la comodidad de la circulación y la seguridad vial, y que exige la programación de intervenciones de mantenimiento correctivo y, en algunos tramos, rehabilitación estructural.

La variabilidad de valores promedio del IRI encontrados a lo largo de esta vía es significativa. Estos representan un deterioro no homogéneo; así, evidencian la existencia de tramos en condiciones de serviciabilidad deplorables o **Muy Malas** (IRI superiores a 6.0 m/km y PSI cercanos a 0.0), que presentan severas irregularidades superficiales que podrían deberse a posibles daños en la estructura del pavimento. Existen otros sectores con valores promedios de IRI que representan encontrarse **Buenos** o incluso **Muy Buenos** (IRI menores a 2.0 m/km y $\text{PSI} \geq 3.0$), que corresponden a los tramos que recibieron mantenimiento más reciente.

En comparación con el estudio de Arones & Canchaya, (2019), que evaluó la Avenida La Marina —vía conectada hacia el norte de la Av. Quiñones— se observa que el IRI promedio obtenido en aquel estudio (3.76 m/km) también clasificó como **Malo**, aunque ligeramente superior al valor encontrado en la presente investigación. En ambos casos, la metodología de

evaluación incluyó inspección visual y mediciones instrumentales, destacando la utilidad del procedimiento en siete pasos propuesto por dichos autores para identificar las causas probables de deterioro. Esto confirma que el método sigue siendo válido para vías urbanas con alta demanda de tránsito y desgaste prematuro.

En cambio, Porras (2024), en su trabajo de tesis sobre similar evaluación de rugosidad de pavimento asfáltico en Selva Baja en un tramo de la carretera Iquitos–Nauta — conectada a la misma Av. Quiñones en su extremo sur— encontró un IRI promedio de **2.39 m/km**, clasificado como **Regular**, con un PSI promedio de 2.50. Esta diferencia significativa de estado de conservación, puede explicarse por la antigüedad de la carpeta asfáltica de la Av. Quiñones frente a la construcción relativamente reciente de la carretera Iquitos – Nauta, para la cual el menor IRI refleja para el tramo examinado una superficie menos rugosa, más uniforme y con desgaste moderado.

Nuestros hallazgos, se corroboran por Porras (2024) y Aronés y Canchaya (2019) al evidenciarse que, aunque la rugosidad y la serviciabilidad guardan una relación inversa (a mayor IRI, menor PSI), la relación también está condicionada por la heterogeneidad del deterioro en la vía y por las intervenciones de conservación recibidas. En la Av. Quiñones, la dispersión de resultados sugiere haber recibido intervenciones parcialmente focalizadas que no lograron uniformizar el estado funcional del pavimento en toda la vía.

Nuestros hallazgos reafirman la necesidad de implementar un **programa de monitoreo periódico del IRI y PSI**, similar a lo recomendado por Porras Núñez (2024), para intervenir cuanto antes y aplicar el refuerzo correspondiente como parte del programa de mantenimiento preventivo que evite la progresión del deterioro hacia estados **Muy Malos**, cuyo costo de

rehabilitación será considerablemente muchísimo mayor. Asimismo, se coincide con la recomendación de (Arones y Canchaya, 2019) en cuanto a la aplicación sistemática de la metodología integral de evaluación de pavimentos en el área urbana de la ciudad de Iquitos metropolitano con el objetivo no solo diagnosticar el estado actual, sino también identificar con mayor precisión las causas del deterioro y definir la intervención más adecuada en cada tramo de vía.

5.2. Conclusiones

En cuanto a la rugosidad del pavimento:

El análisis de la Avenida Quiñones en la ciudad metropolitana de Iquitos al año 2025 determinó un Índice Internacional de Rugosidad (IRI) promedio de 3.64 m/km, lo que clasifica en promedio que el estado de la vía está en “condición Mala” según los estándares del MTC y guías internacionales correspondientes. Sin embargo, la variabilidad considerable en el IRI a lo largo de la vía dejó en evidencia de tramos “Muy Malos” ($IRI > 6.0$ m/km) y otros con condiciones “Buenas” o “Muy Buenas” ($IRI \leq 2.0$ m/km).

Con relación a la serviciabilidad del pavimento:

El Índice de Serviciabilidad Presente (PSI) promedio de 1.89, indica que, funcionalmente, la vía se encuentra en “condición Mala”. En los tramos con mayor rugosidad (IRI alto), el PSI se redujo drásticamente hasta valores cercanos a 0.0, lo cual evidencia la pérdida casi total de funcionabilidad de calidad de la superficie de rodadura de esta avenida. En contraste, los tramos con rugosidad baja registraron PSI cercanos a 3.0 o superiores, clasificados como Buenos.

Con relación a la relación entre rugosidad y serviciabilidad:

El coeficiente de correlación de Pearson arrojó un valor de $r = -0.925$, con un p -valor < 0.05 , indica una correlación negativa muy fuerte y significativa entre rugosidad y serviciabilidad. Ha quedado confirmado que, a mayor rugosidad (IRI), menor es la serviciabilidad (PSI) del pavimento. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula (H_0) aceptándose la hipótesis alterna (H_i).

Implicancias para la gestión vial

La fuerte relación inversa identificada refuerza la necesidad de implementar un programa de monitoreo periódico del IRI y PSI en la Avenida Quiñones, priorizando intervenciones de mantenimiento correctivo en los tramos con Muy Malos y mantenimiento preventivo en los sectores Regulares y Buenos.

5.3. Recomendaciones

A la luz de los resultados y conclusiones se recomienda:

En el 1er km, por estar calificado como muy malo, renovar totalmente el pavimento.

En el tramo del 2do km, por estar calificado como malo, renovar totalmente el pavimento.

En el tramo del 3er km, por estar calificado como malo, renovar totalmente el pavimento.

En el tramo del 4to km, dar un recapeo por estar calificado como regular.

En el tramo del 5to km, por estar calificado como malo, renovar totalmente el pavimento.

En el tramo del 5 a 5+673.04, no se debe hacer nada, puesto que recientemente ha sido pavimentado, pero debe ser considerado en el programa de mantenimiento.

Referencias bibliográficas

- Arones Tuesta, M. A., & Canchaya Inga, P. C. (2019). *Evaluación del pavimento flexible de la avenida La Marina entre avenidas 28 de Julio y Los Rosales en Punchana 2018*
- Barrantes Jimenez, R. (2011). Evaluación de la Red Vial Nacional. Equipos de evaluación de alto desempeño de redes viales. *Infraestructura vial*, 1-10.
- BORJA, S. M. (9 de MAYO de 2014). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. Obtenido de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- Callirgos Mondragón, L. K. (2020). *Evaluación de riesgos por deslizamiento rotacional de tierra mediante el análisis de peligrosidad y vulnerabilidad en el centro poblado de cuenca - Huancavelica*. Lima, Perú: Tesis en la Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Centro Nac. de Estimación Prev. y Reduc. Desastres. (2015). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión*. Lima, Perú: CENEPRED.
- De La Cadena, P., & Martin, R. C. (2010). Evaluación de la transitabilidad utilizando el rugosímetro Merlín: monitoreo de conservación carretera Cañete-Huancayo Km. 110+ 000 al Km. 112+ 000.
- Del Águila Rodríguez, P. (2000). *Merlín Equipo para seguridad*. Lima, Perú: Camineros SAC.
- Escobar, LM Monsalve, LC Giraldo Vásquez, and J. Maya Gaviria. "Diseño de pavimento flexible y rígido." *Armenia: Universidad del Quindío* (2012).
- Gerencia de Riesgos. (02 de mayo de 2023). *Mapfreglobalirisks*. Obtenido de <https://www.mapfreglobalirisks.com/gerencia-riesgos-seguros/articulos/doce-innovaciones-tecnologicas-en-construccion/>

- González Gutierrez, Z. K., & Contreras Baca, G. A. (2022). *Correlación del IRI - PSI - PCI del pavimento flexible de la av. José María Arguedas del distrito de San Jerónimo Andahuaylas*. Andahuaylas Perú: Tesis en Universidad Continental.
- Gonzalo López, J. Y., & Beingolea Villarreal, H. J. (2021). Aplicación del Smartphone y el rugosímetro de Merlín para la medición de la rugosidad del pavimento flexible en la av. Internacional, Tacna-2021.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5° ed. Mexico: Mc.Graw Hill.
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2006). *Manual Básico para la estimación del riesgo*. Lima: DINAPRE-INDECI.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento* 3° ed. México: Mc. Graw Hill.
- Landeau, Rebeca. *Elaboración de trabajos de investigación*. Vol. 69. Editorial Alfa, 2007.
- Montoya Goicochea, J. (2013). *Análisis del IRI para un proyecto de carretera sinuosa concesionada en el Perú*. Lima, Perú: Tesis en la Universidad de Piura.
- Porras Núñez, R. M. (2025). Análisis del índice de rugosidad internacional de la superficie del pavimento de la carretera Iquitos nauta km 0+ 000 a km 3+ 200 Maynas Loreto 2023 (Doctoral dissertation, Universidad Científica del Perú).
- Quillahuamán Quispe, E. M. (2020). *Evaluación del riesgo originado por erosión pluvial de las quebradas de sol de oro y cementerio Tenería, San Sebastián - Cusco - 2020*. Cusco, Perú: Tesis en la Universidad Andina del Cusco.

Sachún Quispe, J. E. (2016). *Estudio del índice de rugosidad internacional de la panamericana norte - zona Trujillo para su mantenimiento*. Trujillo, Perú: Tesis en la Universidad Privada Antenor Orrego.

Tingal Limay, H. (2021). Análisis de índice de rugosidad internacional (IRI) de la superficie del pavimento flexible de la vía Cajamarca-Baños del Inca, utilizando el rugosímetro de Merlín.

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

	LECTURAS CAMPO																			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

N°	TRAMO	LADO	IRI
----	-------	------	-----

1	0+00,00 - 0+400,00	Lado Derecho	
2	0+400,00 - 0+800,00	Lado Derecho	
3	0+800,00 - 1+200,00	Lado Derecho	
10	0+400,00 - 0+800,00	Lado Izquierdo	
11	0+800,00 - 1+200,00	Lado Izquierdo	

IRI promedio

FRECUENCIAS	LECTURAS	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																			
		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																			
	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
	6																				
	7																				
	8																				
	9																				
	10																				
	11																				
	12																				
	13																				
	14																				
	15																				
	16																				
	17																				
	18																				
	19																				
	20																				
	21																				
	22																				
	23																				
	24																				
	25																				
	26																				
	27																				
	28																				
	29																				
	30																				
	31																				
	32																				
	33																				
	34																				
	35																				
	36																				
	37																				
	38																				
	39																				
	40																				
	41																				
	42																				
	43																				
	44																				
	45																				
	46																				
	47																				
	48																				
	49																				
	50																				

Anexo 2. Tablas

Tabla 1

Resumen cálculo de IRI

Nº	TRAMO	LADO	IRI
1	0+00.00 - 0+400.00	Lado Derecho	4.40
2	0+400.00 - 0+800.00	Lado Derecho	3.77
3	0+800.00 - 1+200.00	Lado Derecho	3.37
4	0+00.00 - 0+400.00	Lado Izquierdo	3.53
5	0+400.00 - 0+800.00	Lado Izquierdo	3.35
6	0+800.00 - 1+200.00	Lado Izquierdo	4.15
IRI promedio			3.76

Tabla 2

Escalas y Características del IRI

ESTADO	VIAS PAVIMENTADAS	VIAS NO PAVIMENTADAS
	RUGOSIDAD	RUGOSIDAD
BUENO	$0 < \text{IRI} \leq 2.8$	$\text{IRI} \leq 6$
REGULAR	$2.8 < \text{IRI} \leq 4.0$	$6 < \text{IRI} \leq 8$
MALO	$4 < \text{IRI} \leq 5.0$	$10 \leq \text{IRI}$
MUY MALO	$5 < \text{IRI}$	$9 < \text{IRI} \leq 10$

Fuente: NTP CE.010 y MTC, Especificaciones técnicas generales

Tabla 3*Índice de Serviciabilidad.*

Índice de Serviciabilidad (PSI)	Calidad
4 – 5	Muy Buena
3 – 4	Buena
2 – 3	Regular
1 – 2	Mala
0 – 1	Muy Mala

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993**Tabla 4**

Escala de Clasificación de la Serviciabilidad de los pavimentos según NORMA AASHTO 1962

Calificación Numérica	Categoría de condición de pavimento	Descripción técnica
5.0 – 4.0	Muy Buena	Solo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son lo suficiente suaves y sin deterioro para clasificar en esta categoría. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpeteados durante el año de inspección normalmente se clasificaría como Buenos.
4.0 – 3.0	Buena	Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los “muy Buenos”, entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuellamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.

Calificación Numérica	Categoría de condición de pavimento	Descripción técnica
3.0 – 2.0	Regular	En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 – 6.0 Defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuellamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.
2.0 – 1.0	Malo	Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuellamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo, % o más de la superficie.
1.0 – 0.0	Muy Malo	Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro, Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

Tabla 5

Rangos y Valores característicos de IRI en función del PSI, para pavimentos flexibles

Valores PSI	Valores IRI	Rangos de IRI	Clasificación	Descripción técnica
5	0	0.0 – 1.0	Muy Buena	Solo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son lo suficiente suaves y sin deterioro para clasificar en esta categoría. La mayor parte de los pavimentos
4.2	0.8			
4	1			

Valores PSI	Valores IRI	Rangos de IRI	Clasificación	Descripción técnica
				construidos o encarpetadas durante el año de inspección normalmente se clasificaría como Buenos.
3	1.9	1.0 – 1.9	Buena	Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los “muy Buenos”, entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuellamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.
2.5	2.6		Regular	En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 – 6.0 Defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuellamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.
		1.9 – 3.6		
2	3.6		Malo	Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuellamiento, y ocurre en un
1.5	4.9			
1	6.4	3.6 - 64		

Valores PSI	Valores IRI	Rangos de IRI	Clasificación	Descripción técnica
				50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.
0	9.5	>6.4	Muy Malo	Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro, Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

Fuente: (Barrantes Jiménez, 2011)

Anexo 3. Cuadros de la rugosidad

i. Rugosidad MERLIN 1er km

Universidad Científica del Perú	TESIS: Relación entre la rugosidad y servicialidad de la superficie del pavimento de la avenida Quiñones Iquitos Maynas 2024	Tesis: Monteluis Aguilar Luis Humberto Monzón Saldivar Paul Alexander
--	---	--

PROGRESIVA INICIAL: 0+00.00	PROGRESIVA FINAL: 0+400.00	LONGITUD: 400.00 metros	Certificado N° 46 - 2024
CAPA: Carpeta Asfáltica	CARRIL: Eje Central Izquierdo	FECHA: 20-Ene-24	Operador L. Monteluis A.
Asistente de Medición P. Monzón S.	OBS: Ninguna		

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

25	22	17	19	6	1	35	12	28	27	21	16	21	23	23	19	27	34	19	21
16	27	17	26	20	25	15	18	1	49	25	33	30	23	23	22	24	25	22	25
24	24	20	21	22	27	25	21	39	7	23	17	24	8	7	18	23	25	21	25
23	16	20	20	20	29	24	24	28	18	21	26	25	20	23	24	21	21	21	27
19	21	16	19	19	24	23	24	21	28	1	50	15	19	20	21	19	42	16	27
23	7	41	16	36	34	17	29	25	16	1	50	23	1	1	13	28	9	21	22
34	23	14	21	23	24	25	20	27	24	12	18	20	18	14	8	25	18	21	25
22	27	32	26	32	29	40	50	10	27	15	50	33	28	24	27	27	23	12	43
36	26	16	23	7	11	17	37	8	34	20	30	18	22	21	18	25	19	21	23
24	32	21	21	22	22	26	26	16	23	30	20	24	50	31	18	50	20	16	30

FACTOR DE CORRECCION	F.C. = 1.00000
----------------------	-----------------------

CALCULO DE "D"

$D = (CI + CE + CD) \times 5$

DESCARTANDO 30 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
 HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.25	33	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	33.25		
D	166.25		
IRI	8.41		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$IRI = 0.593 + 0.0471D$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva

Intervalo de desviaciones

COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
8.41	0.00	Muy Malo

ii. Rugosidad MERLIN 2do km

Universidad Científica del Perú	TESIS: Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024	Testistas: Monteluis Aguilar Luis Humberto Monzón Saldivar Paul Alexander
--	---	--

PROGRESIVA INICIAL: 1+200.00	PROGRESIVA FINAL: 1+600.00	LONGITUD: 400.00 metros
CAPA: Carpeta Asfáltica	CARRIL: Lado Derecho	FECHA: 17-Ene-24
Asistente de Medicion: P. Monzón S.	OBS: Ninguna	

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

33	26	33	34	30	27	34	34	40	33	40	30	37	39	33	34	34	28	37	35
30	30	23	38	33	40	33	30	32	32	33	35	34	35	35	35	35	30	30	32
33	33	34	32	31	34	36	36	32	45	41	28	35	32	39	28	42	33	41	31
31	30	41	35	35	34	31	35	34	33	33	36	32	32	42	37	31	35	34	35
37	32	35	40	30	35	37	32	33	34	37	29	32	40	15	40	32	34	39	33
27	29	31	31	36	36	35	35	27	36	32	35	31	33	34	31	22	25	32	19
38	50	50	34	34	34	34	29	36	37	28	39	42	30	34	35	45	50	21	37
30	31	27	41	19	25	33	35	50	16	45	15	37	28	32	33	31	37	37	35
31	50	32	38	36	33	30	35	42	26	25	30	27	38	27	33	32	32	33	34
33	33	42	38	49	45	35	37	29	48	50	35	17	31	33	34	37	44	33	35

FACTOR DE CORRECCION F.C. = **1.00000**

CALCULO DE "D"

D = (CI + CE + CD) x 5

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	21	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	21.50		
D	107.50		
IRI	5.65		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

IRI = 0.593 + 0.0471D

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es **Malo**, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva

COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI 5.65	Valor PSI 1.00	Clasificación Malo
---	---	---

iii. Rugosidad MERLIN 3er km

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y servitilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Tesistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	2+000.00	PROGRESIVA FINAL:	2+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	6 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

20	24	42	33	30	20	34	29	32	37	33	20	23	33	10	20	40	37	34	20
27	26	34	23	36	32	33	29	32	31	26	32	26	37	30	29	26	28	30	33
32	31	25	32	34	31	29	35	31	32	27	32	26	30	33	32	23	32	34	32
28	33	29	28	31	30	28	29	22	31	30	28	34	31	30	27	31	32	20	26
32	35	26	34	31	20	31	32	25	36	39	30	29	34	28	31	26	32	31	42
26	32	31	33	32	27	33	28	30	34	29	30	32	31	32	30	26	30	31	29
41	28	37	32	30	31	29	42	37	32	21	30	30	30	29	29	31	42	32	32
30	31	29	30	34	32	26	32	29	25	31	30	29	34	31	32	31	31	30	32
29	30	26	33	28	20	27	33	29	31	37	31	26	32	30	26	34	31	27	34
37	27	29	32	37	26	32	25	30	22	29	31	39	36	50	31	41	25	24	23

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA, CE = CENTRO, CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D ≤ 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA (IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA (DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	16	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	16.00		
D	80.00		
IRI	4.35		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

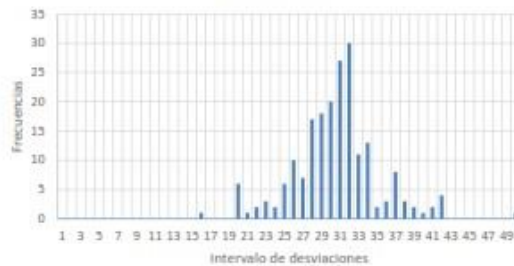
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

Valores PSI

0.00
0.80
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

Valor PSI

Clasificación

4.35

1.50

Malo

iv. Rugosidad MERLIN 4to km

Universidad Científica del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie del pavimento de la avenida Quífonos Iquitos Maynas 2024

Tesistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL: 3+200.00

PROGRESIVA FINAL: 3+600.00

LONGITUD: 400.00 metros

Certificado N° 9 - 2024

CAPA: Carpeta Asfáltica

CARRIL: Lado Derecho

FECHA: 17-Ene-24

Operador L. Monteluis A.

Asistente de Medición P. Monzón S.

OBS: Ninguna

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

33	36	35	31	31	32	33	34	29	29	30	31	30	32	31	34	35	36	32	30
30	29	33	31	35	31	36	33	32	34	33	35	34	34	31	33	31	34	34	35
30	33	33	33	33	34	31	35	30	30	33	34	34	34	35	35	34	32	32	31
34	33	30	32	30	33	33	30	31	29	32	32	30	32	30	32	30	33	31	31
31	32	34	33	31	30	33	33	30	30	32	35	34	35	35	36	29	30	25	27
32	35	31	32	32	30	30	30	24	30	32	30	30	33	32	29	34	32	36	
24	27	34	33	35	31	34	26	47	57	26	37	29	34	36	30	35	35	20	32
30	30	34	30	29	36	29	35	29	31	31	29	32	34	31	36	32	35	30	26
30	30	30	30	32	34	31	31	30	31	32	31	30	32	30	29	36	32	30	30
32	32	33	36	29	29	33	31	30	29	33	34	31	33	31	32	35	32	30	32

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

$D > 40 \text{ mm}$ $D < 40 \text{ mm}$

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA (IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA (DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	7	0.54
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	7.54		
D	37.70		
IRI	2.33		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva

Intervalo de desviaciones	Frecuencia
1	0
3	0
5	0
7	0
9	0
11	0
13	0
15	0
17	0
19	0
21	0
23	0
25	0
27	1
29	35
31	28
33	25
35	22
37	18
39	15
41	12
43	10
45	8
47	6
49	4

COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

Valor PSI

Clasificación

2.33

2.50

Regular

v. Rugosidad MERLIN 5to km

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y servicialidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Testistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Morzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	3+200.00	PROGRESIVA FINAL:	3+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	9 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Morzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

33	36	35	31	31	32	33	34	29	29	30	31	30	32	31	34	35	36	32	30
30	29	33	31	35	31	30	33	32	34	33	35	34	34	31	33	31	34	34	35
35	33	33	33	34	31	35	30	30	33	34	34	34	33	33	34	32	32	31	
34	33	30	32	30	33	33	30	31	29	32	32	30	32	30	32	30	33	31	
31	32	34	33	31	30	33	33	30	32	35	35	34	35	35	35	35	35	27	
32	35	31	32	32	30	30	30	30	24	36	32	30	30	33	32	29	34	32	36
24	27	34	33	35	31	34	26	47	37	20	37	29	34	36	30	35	35	20	32
30	30	34	35	29	36	29	35	29	31	31	29	32	34	31	35	32	35	30	28
30	30	30	32	34	31	31	30	31	32	31	30	32	30	29	36	32	30	30	
32	32	33	30	29	29	33	31	30	29	33	34	31	33	31	32	35	32	36	32

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	7	0.54
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	7.54		
D	37.70		
IRI	2.33		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

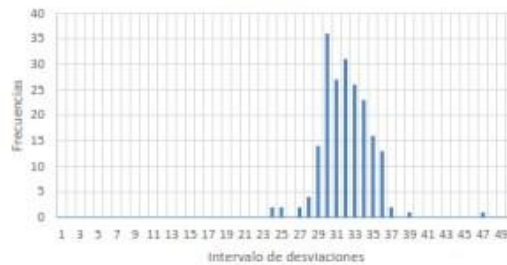
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI Valores PSI

0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

Valor PSI

Clasificación

2.33

2.50

Regular

vi. Rugosidad MERLIN 5 a 5+673.04 km

Universidad Científica del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y servicialidad de la superficie del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Tesistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL: 4+000.00

PROGRESIVA FINAL: 4+400.00

LONGITUD: 400.00 metros

Certificado N°: 11 - 2024

CAPA: Carpeta Asfáltica

CARRIL: Lado Derecho

FECHA: 17-Ene-24

Operador: L. Monteluis A.

Asistente de Medición: P. Monzón S.

OBS: Ninguna

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

50	33	31	34	32	34	32	36	30	33	34	31	40	36	32	33	27	35	38	44
34	19	19	37	36	34	32	12	32	50	20	27	32	30	22	29	32	33	30	26
29	39	33	33	30	29	34	30	37	31	33	31	32	30	35	33	36	30	31	36
31	27	34	35	36	31	20	30	29	23	25	37	34	1	50	43	29	42	6	50
39	26	29	29	33	34	33	30	30	29	33	23	25	21	41	31	34	29	34	33
36	36	33	33	29	27	16	33	32	23	32	31	32	26	26	34	40	32	26	48
26	31	25	35	34	16	39	37	36	30	30	35	32	23	26	30	31	50	50	34
37	30	32	31	32	35	29	31	34	30	34	39	32	31	25	21	26	43	27	36
28	29	43	30	5	45	34	13	46	15	37	16	36	26	26	35	37	32	31	30
33	36	29	35	50	30	29	26	26	30	31	30	32	26	30	31	33	37	31	34

FACTOR DE CORRECCION

F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D

IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	25	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	25.50		
D	127.50		
IRI	6.59		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:
$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Malo, esto quiere decir que:
Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva

Intervalo de desviaciones

COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

Valores PSI

0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

Valor PSI

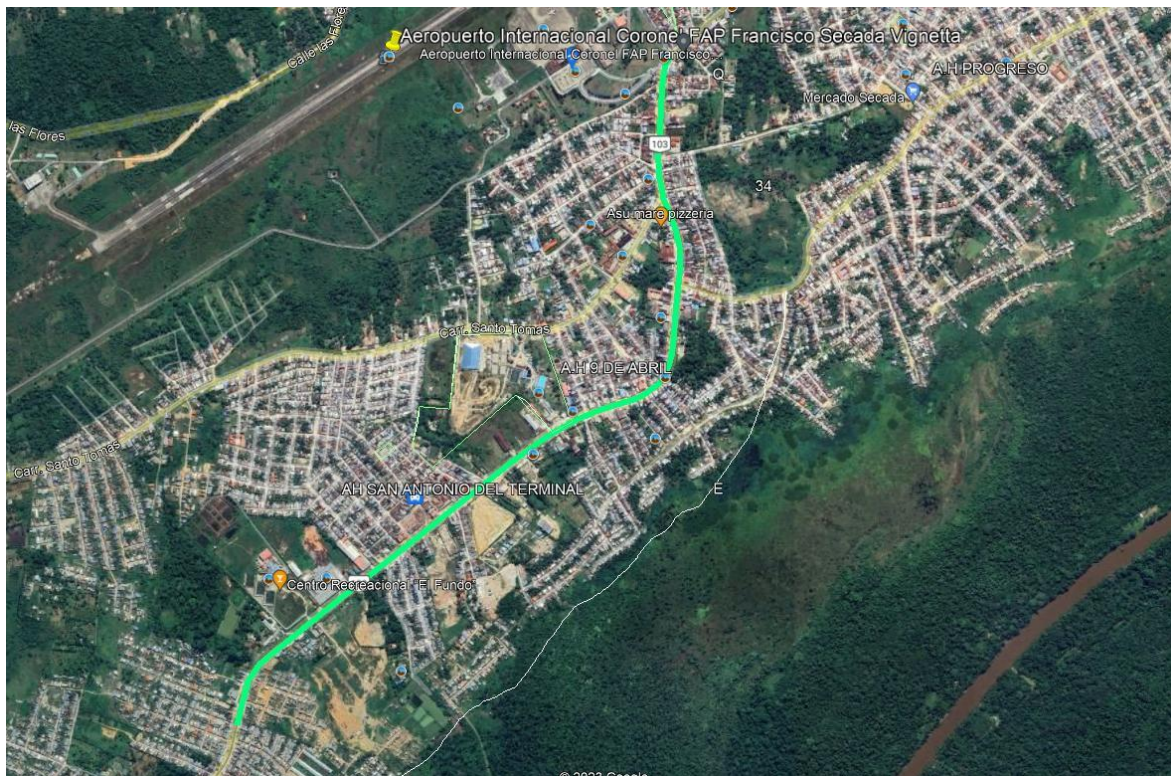
Clasificación

6.59

0.00

Muy Malo

Anexo 3. Zona de estudio



Anexo 4. Matriz de consistencia

RELACIÓN ENTRE RUGOSIDAD Y SERVICIABILIDAD DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA QUIÑONES IQUITOS MAYNAS 2024

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variables	Indicadores (x, y)	Metodología
¿Cómo se relaciona la rugosidad con la serviciabilidad en la avenida Quiñones Maynas 2024?	Relacionar la rugosidad con la serviciabilidad en la avenida Quiñones Maynas 2024	Hipótesis General H_i Existe relación entre la rugosidad con la serviciabilidad del pavimento de la avenida Quiñones en Iquitos Maynas 2024	Variable 1 X: RUGOSIDAD	Indicadores de la variable independiente: Depresiones Elevaciones	Tipo de investigación La investigación pertenece a la investigación aplicada y Cuantitativa.
		H_o No Existe relación entre la rugosidad con la serviciabilidad del pavimento de la avenida Quiñones en Iquitos Maynas 2024.	Variable 2	Indicadores de la variable dependiente:	

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variables	Indicadores (x, y)	Metodología
			Y: Serviciabilidad.	Alto Medio Bajo	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos				
¿Cómo es la rugosidad de la superficie del pavimento de la avenida Quiñones 2024? - ¿Cómo es la serviciabilidad de la avenida Quiñones en Maynas 2024?	Determinar la rugosidad de la superficie del pavimento de la avenida Quiñones 2024 Identificar cómo es la serviciabilidad de la avenida Quiñones en Maynas 2024.				

UNIVERSIDAD	TESIS	AUTORES
Universidad Científica del Perú	“Relación entre rugosidad y serviciabilidad de la superficie de pavimento de la avenida Quiñones Iquitos Maynas 2024”.	- Monteluis Aguilar Luis Humberto - Monzón Saldívar Paul Alexander

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
1	0+00.00	0+400.00	Lado Derecho	17/01/2024	5.04	1	Malo
2	0+400.00	0+800.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.71	1.5	Malo
3	0+800.00	1+200.00	Lado Derecho	17/01/2024	3.86	1.5	Malo
4	1+200.00	1+600.00	Lado Derecho	17/01/2024	5.65	1	Malo
5	1+600.00	2+000.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.12	1.5	Malo
6	2+000.00	2+400.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.35	1.5	Malo
7	2+400.00	2+800.00	Lado Derecho	17/01/2024	4.61	1.5	Malo
8	2+800.00	3+200.00	Lado Derecho	17/01/2024	2.72	2	Regular
9	3+200.00	3+600.00	Lado Derecho	17/01/2024	2.33	2.5	Regular
10	3+600.00	4+000.00	Lado Derecho	17/01/2024	3.05	2	Regular
11	4+000.00	4+400.00	Lado Derecho	17/01/2024	6.59	0	Muy Malo
12	4+400.00	4+800.00	Lado Derecho	17/01/2024	3.71	1.5	Malo
13	4+800.00	5+200.00	Lado Derecho	17/01/2024	1.29	3	Buena
14	5+200.00	5+600.00	Lado Derecho	17/01/2024	1.4	3	Buena
15	5+600.00	5+673.04	Lado Derecho	17/01/2024	1.05	3	Buena
16	0+00.00	0+400.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	6.47	0	Muy Malo
17	0+400.00	0+800.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	3.58	2	Regular
18	0+800.00	1+200.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.87	2	Regular
19	1+200.00	1+600.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	1.38	3	Buena
20	1+600.00	2+000.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	1.38	3	Buena
21	2+000.00	2+400.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	5.65	1	Malo
22	2+400.00	2+800.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	4.86	1.5	Malo
23	2+800.00	3+200.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.2	2.5	Regular
24	3+200.00	3+600.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	3.26	2	Regular
25	3+600.00	4+000.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	5.53	1	Malo
26	4+000.00	4+400.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.14	2.5	Regular
27	4+400.00	4+800.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	2.12	2.5	Regular
28	4+800.00	5+200.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	3.65	1.5	Malo
29	5+200.00	5+600.00	Lado Izquierdo	18/01/2024	1.85	3	Buena

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
30	5+600.00	5+673.04	Lado Izquierdo	18/01/2024	0.83	4	Muy Buena
31	0+00.00	0+400.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	11.42	0	Muy Malo
32	0+400.00	0+800.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	5.43	1	Malo
33	0+800.00	1+200.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4.12	1.5	Malo
34	1+200.00	1+600.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	3.48	2	Regular
35	1+600.00	2+000.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4.35	1.5	Malo
36	2+000.00	2+400.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	3.41	2	Regular
37	2+400.00	2+800.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4	1.5	Malo
38	2+800.00	3+200.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	2.65	2	Regular
39	3+200.00	3+600.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	2.24	2.5	Regular
40	3+600.00	4+000.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	2.61	2	Regular
41	4+000.00	4+400.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	4.2	1.5	Malo
42	4+400.00	4+800.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	5.47	1	Malo
43	4+800.00	5+200.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	1.94	2.5	Regular
44	5+200.00	5+600.00	Eje Central Derecho	19/01/2024	1.98	2.5	Regular
45	5+600.00	5+673.04	Eje Central Derecho	19/01/2024	0.65	4.2	Muy Buena
46	0+00.00	0+400.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	8.41	0	Muy Malo
47	0+400.00	0+800.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	9.64	0	Muy Malo
48	0+800.00	1+200.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.07	2	Regular
49	1+200.00	1+600.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.88	2	Regular
50	1+600.00	2+000.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.61	1.5	Malo

N°	Progresiva Inicial	Progresiva final	Carril	Fecha	IRI	PSI	Clasificación
51	2+000.00	2+400.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.58	2.5	Regular
52	2+400.00	2+800.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	4.76	1.5	Malo
53	2+800.00	3+200.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.21	2.5	Regular
54	3+200.00	3+600.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.3	2	Regular
55	3+600.00	4+000.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	3.12	2	Regular
56	4+000.00	4+400.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	7.64	0	Muy Malo
57	4+400.00	4+800.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.91	2	Regular
58	4+800.00	5+200.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.27	2.5	Regular
59	5+200.00	5+600.00	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	2.33	2.5	Regular
60	5+600.00	5+673.04	Eje Central Izquierdo	20/01/2024	0.99	4	Muy Buena
					3.67		Malo

18 de nov. recortado.pdf

Universidad
 Científica
 del Perú

TESIS:
 Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
 del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Mayra 2024

Tesistas:
 Montielula Aguilar Luis Humberto
 Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	0+00.00	PROGRESIVA FINAL:	0+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	1 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montielula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	CRS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
19	24	27	27	28	38	41	13	17	41	20	33	26	31	24	26	26	28	21	27
24	26	28	36	31	28	27	23	26	7	20	44	26	29	27	26	28	19	34	26
30	30	31	42	49	31	46	27	26	30	30	23	30	23	31	19	19	29	28	
17	24	35	22	26	22	20	30	24	36	25	25	24	26	23	23	26	26	26	
35	22	21	38	26	29	26	24	27	35	27	35	24	19	39	24	29	22	22	35
26	24	26	23	29	13	1	35	20	31	24	26	22	27	20	31	24	29	29	
21	23	24	21	36	20	29	21	33	27	36	33	30	26	27	1	28	27	25	27
27	25	24	25	27	27	26	24	25	28	17	38	42	32	32	33	35	34	36	25
28	24	28	31	27	32	28	25	24	27	31	30	25	24	34	38	26	26	30	25
28	26	30	24	27	30	28	23	34	23	26	28	30	27	32	26	27	31	31	

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA, CE = CENTRO, CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

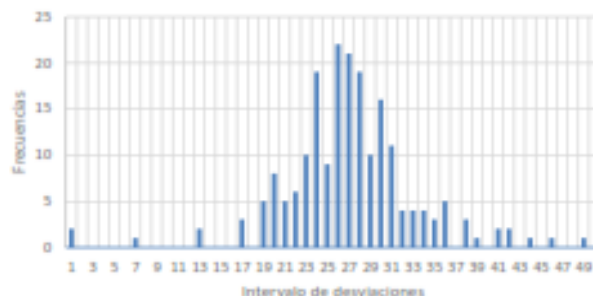
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.60	15	0.33
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	15.93		
D	94.65		
IRI	5.04		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:	
Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.	

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.60
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

5.04

Valor PSI

1.00

Clasificación

Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:

Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Teñistas:

Montelula Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	0+00.00	PROGRESIVA FINAL:	0+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	1 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	CBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

19	24	27	27	20	38	41	13	17	41	20	33	26	31	24	26	26	28	21	27
24	26	28	36	31	28	27	23	26	7	20	44	28	29	27	26	28	19	34	26
30	30	31	42	49	31	46	27	26	30	30	23	30	23	31	19	19	29	28	
17	24	30	22	26	22	20	30	24	36	25	25	24	26	23	23	28	26	26	28
30	22	21	38	26	29	26	24	27	30	27	30	24	19	29	24	29	22	22	35
26	24	26	23	29	13	1	35	20	31	24	28	22	27	20	31	24	29	29	28
21	23	24	21	36	20	29	21	33	27	36	33	30	26	27	1	28	27	25	27
27	25	24	25	27	27	26	24	25	29	17	38	42	32	32	33	35	34	36	28
29	24	26	31	27	32	28	25	24	27	31	30	25	24	34	39	26	26	30	25
28	28	30	24	27	30	28	23	34	23	28	28	30	27	32	28	26	27	31	31

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.60	18	0.33
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	18.93		
D	94.65		
IRI	5.04		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

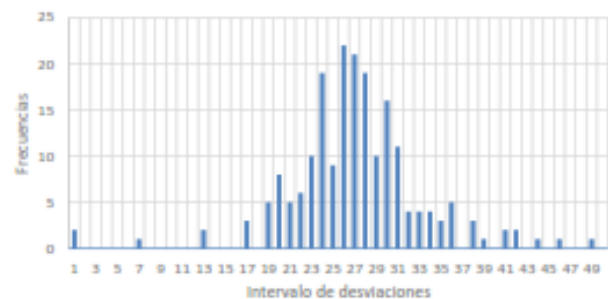
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

Valores PSI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

5.04

Valor PSI

1.00

Clasificación

Malos

PROGRESIVA INICIAL:	0+400.00	PROGRESIVA FINAL:	0+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	2 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
32	27	29	31	33	29	27	24	31	29	25	30	29	25	31	29	28	29	26	31
26	32	28	31	24	26	48	38	31	39	34	34	27	31	32	31	28	32	33	30
26	34	39	26	30	29	35	34	31	26	34	25	27	34	19	50	23	25	28	34
37	32	25	9	26	29	27	47	29	28	28	25	32	33	39	37	37	39	35	34
35	38	33	40	35	32	40	27	20	34	32	27	15	19	38	31	33	34	35	35
34	37	28	34	31	36	27	53	36	43	36	34	49	32	28	33	50	36	37	34
31	34	36	10	40	35	39	43	26	33	36	35	36	35	34	33	21	36	30	46
33	34	32	28	39	34	34	53	33	31	32	33	31	36	34	35	37	36	35	34
35	33	34	41	40	36	17	33	36	36	29	30	32	31	30	33	36	30	33	35
31	36	31	32	34	29	33	35	30	50	42	26	40	35	32	25	32	40	31	34

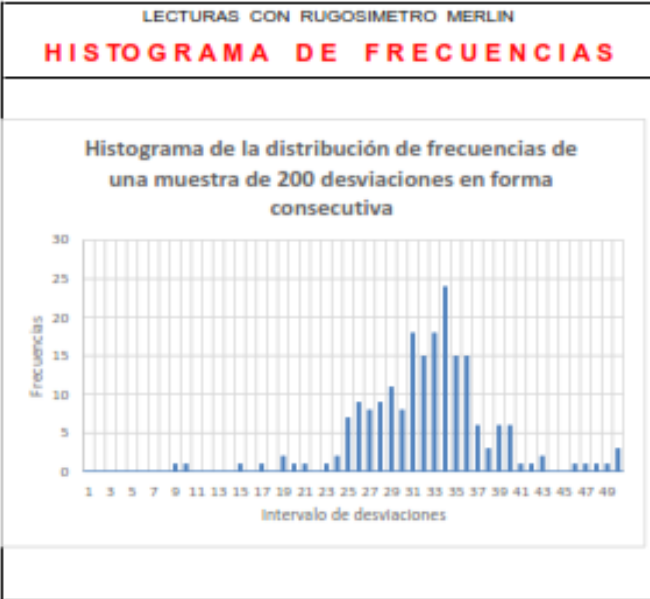
FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	17	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	17.50		
D	87.50		
IRI	4.71		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:	
Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
4.71	1.50	Malo

PROGRESIVA INICIAL:	0+800.00	PROGRESIVA FINAL:	1+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	3 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
35	31	33	33	35	29	37	34	27	29	36	34	36	33	32	34	35	33	32	35
35	29	37	34	34	31	33	32	34	34	33	31	33	34	31	35	35	35	35	31
22	41	30	32	32	45	29	35	38	36	32	35	31	38	35	36	38	35	28	30
37	33	34	33	31	34	32	36	35	36	32	36	25	44	35	32	34	34	35	33
34	34	36	39	33	33	33	32	36	32	26	37	35	31	42	28	39	27	35	35
31	25	39	29	39	35	31	35	33	33	33	37	33	29	41	32	35	36	31	32
33	41	30	36	40	30	34	33	34	33	27	40	34	34	34	36	32	35	35	30
32	39	22	41	31	34	34	33	32	26	28	35	37	28	34	36	34	31	45	33
50	13	33	34	39	35	35	35	36	33	32	34	31	33	42	37	30	34	32	36
38	33	6	27	21	34	33	40	43	28	38	29	31	41	28	34	30	35	31	35

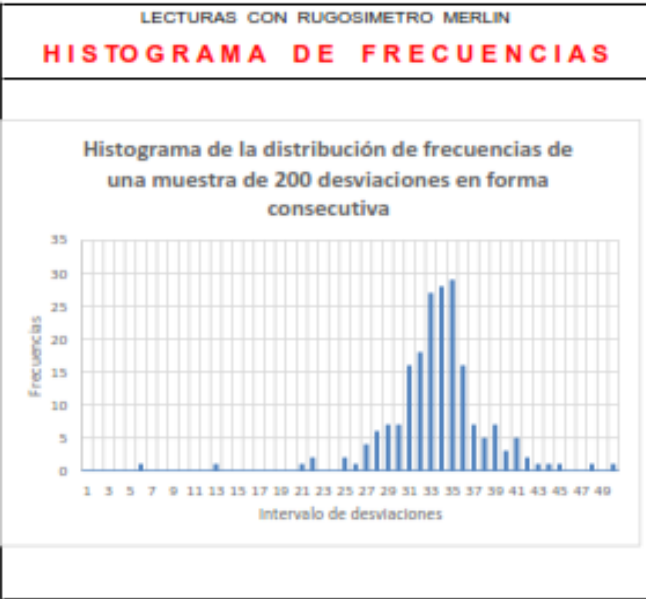
FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	13	0.40
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	13.90		
D	69.50		
IRI	3.86		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:	
Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.50	3.00
2.00	2.50
2.50	2.00
3.00	1.50
3.50	1.00
4.00	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
3.86	1.50	Malos

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y servicialidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónas Iquitos Maynas 2024

Tesistas:
Montalula Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	1+200.00	PROGRESIVA FINAL:	1+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	4 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montalula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

33	28	33	34	33	27	34	34	40	33	40	30	37	39	33	34	34	28	37	35
35	30	23	36	33	40	33	35	32	32	33	35	35	34	36	35	38	35	33	32
33	33	34	32	31	34	36	36	32	45	41	28	35	32	39	28	42	33	41	31
31	30	41	35	35	34	31	35	34	33	33	36	32	32	42	37	31	38	34	35
37	32	35	40	33	35	37	32	33	34	37	29	32	40	18	40	32	34	39	33
27	29	31	31	38	35	35	27	30	33	35	31	33	34	31	22	26	12	19	
36	50	50	34	34	34	29	36	37	28	38	42	30	34	35	45	50	21	37	
30	31	27	41	19	28	33	33	50	16	45	15	37	28	32	33	31	37	37	35
31	50	32	39	36	33	30	35	42	28	29	30	27	38	27	33	32	32	33	34
33	33	42	38	49	45	35	37	29	48	50	36	17	31	33	34	37	44	33	35

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	21	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	21.50		
D	107.50		
IRI	5.65		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

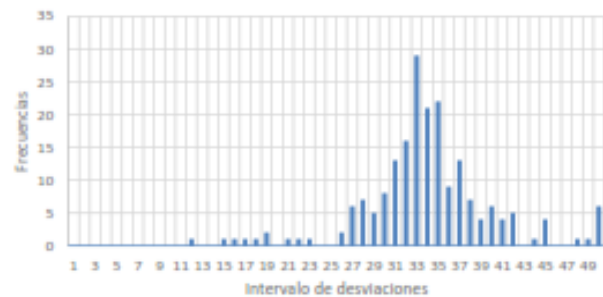
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

Valores PSI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

5.65

Valor PSI

1.00

Clasificación

Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y servicialidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Tesistas:
Montelula Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	1+600.00	PROGRESIVA FINAL:	2+000.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	5 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

31	30	37	32	27	39	31	29	31	31	50	40	43	34	33	28	28	37	38	16
29	28	34	34	38	33	31	23	33	33	36	34	37	32	28	36	23	33	28	
32	21	34	29	30	33	34	34	36	31	31	37	32	34	35	45	36	31	35	33
32	28	32	34	31	34	24	33	33	41	35	34	37	36	45	29	28	39	38	37
37	39	35	32	26	29	31	36	35	33	29	34	30	35	32	31	30	30	31	28
31	33	29	27	32	32	32	29	39	28	30	31	32	31	20	36	25	32	38	31
29	27	32	28	29	30	27	34	33	28	27	31	26	33	27	31	36	31	44	17
26	27	21	29	34	27	26	30	33	31	29	37	28	33	28	28	30	33	34	34
26	37	35	30	27	34	26	34	44	27	32	32	33	39	29	35	31	36	40	31
34	38	34	30	29	36	27	38	43	29	36	42	34	44	35	34	30	30	38	33

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	15	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	15.00		
D	75.00		
IRI	4.12		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

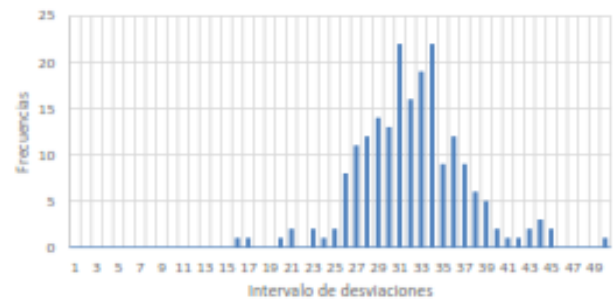
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

4.12

Valor PSI

1.50

Clasificación

Malos

Universidad Científica del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Tesistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL: 2+000.00

PROGRESIVA FINAL: 2+400.00

LONGITUD: 400.00 metros

Certificado N° 6 - 2024

CAPA: Carpeta Asfáltica

CARRIL: Lado Derecho

FECHA: 17-Ene-24

Operador L. Monteluis A.

Asistente de Medición P. Monzón S.

OBS: Ninguna

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
20	24	42	33	30	26	34	29	32	37	33	28	23	33	16	20	40	37	34	20
27	26	34	22	38	32	33	29	32	31	28	32	26	37	30	29	28	28	30	33
32	31	25	32	34	31	29	35	31	32	27	32	28	30	33	32	23	32	34	32
28	33	29	28	31	36	28	29	22	31	36	29	34	31	30	27	31	32	20	28
32	35	26	34	31	20	31	32	25	36	39	36	29	34	28	31	28	32	31	42
28	32	31	33	32	27	33	28	30	34	29	30	32	31	32	30	26	30	31	29
41	28	37	32	30	31	28	42	37	32	21	30	30	36	29	20	31	42	32	32
30	31	29	30	34	32	28	32	29	25	31	30	29	34	31	32	31	31	30	32
29	30	28	33	28	26	27	33	29	31	37	31	28	32	30	26	34	31	27	34
37	27	29	32	37	28	32	25	30	25	29	31	39	38	50	31	41	25	24	23

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	16	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	16.00		
D	80.00		
IRI	4.35		

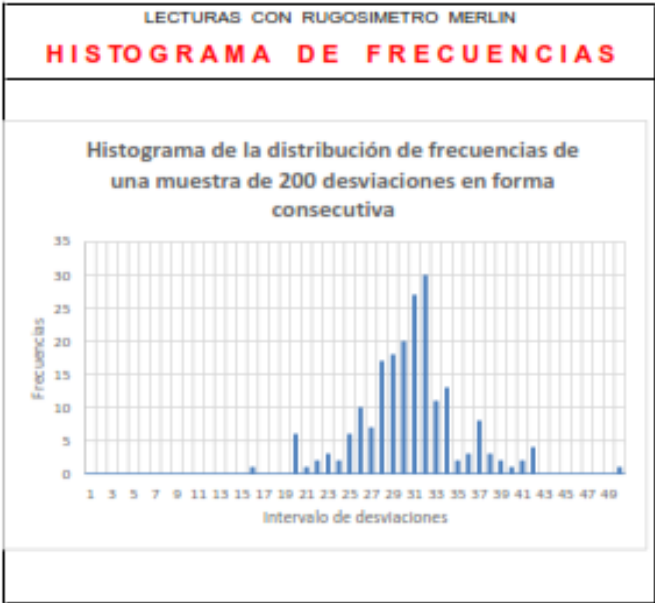
COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

IRI = 0.593 + 0.0471D

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.



COMPARACION IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.50	3.00
2.00	2.50
3.00	2.00
4.00	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
4.35	1.50	Maio

PROGRESIVA INICIAL:	2+400.00	PROGRESIVA FINAL:	2+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	7 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	CBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
19	34	1	1	28	50	23	39	15	27	28	28	27	34	31	16	25	29	25	18
35	24	36	28	42	30	29	31	24	25	25	36	30	27	32	34	30	46	44	23
35	34	26	30	31	23	33	26	26	30	37	24	32	23	33	25	28	37	31	30
33	27	34	36	32	29	35	26	37	33	48	33	32	32	29	31	37	40	34	28
33	29	35	34	24	32	30	33	31	33	34	33	28	31	29	34	34	30	35	23
31	35	34	31	31	25	29	34	27	36	36	32	32	36	36	29	28	37	35	25
33	31	36	8	50	26	32	34	35	29	33	38	36	36	33	32	47	32	41	
39	31	25	35	32	30	30	26	30	31	34	30	27	31	36	43	30	22	30	24
24	31	33	26	28	33	30	32	32	27	33	32	27	32	31	27	34	30	32	33
28	27	28	32	31	33	29	32	33	30	33	38	35	24	27	35	35	40	26	28

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.60	16	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	17.10		
D	85.50		
IRI	4.61		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

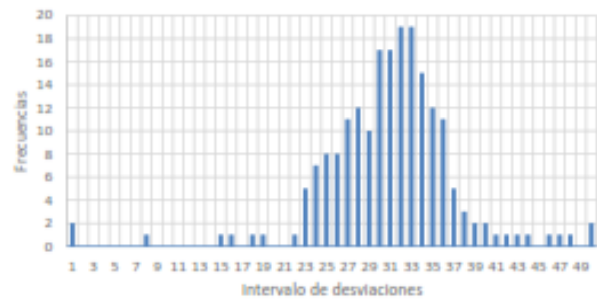
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
4.61	1.50	Malo

PROGRESIVA INICIAL:	2+800.00	PROGRESIVA FINAL:	3+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	5 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

30	35	31	25	30	30	29	29	29	31	30	27	32	30	33	33	32	29	31	34
33	30	31	31	30	35	32	29	33	30	34	33	33	31	29	32	36	30	30	32
34	35	33	30	29	30	36	30	30	31	31	32	31	36	30	35	27	39	23	30
37	25	35	34	26	30	34	29	33	34	36	32	36	27	24	33	32	29	32	26
32	33	33	33	33	32	30	31	34	30	31	34	35	30	31	30	32	34	34	37
30	32	31	32	32	31	32	31	32	32	33	30	33	30	39	32	33	31	32	34
31	32	35	33	30	31	31	36	34	31	30	30	32	31	32	31	31	32	32	32
35	30	31	35	25	37	36	34	33	30	33	31	34	32	34	31	31	33	36	28
31	32	33	33	33	35	32	31	36	36	31	32	32	33	29	32	34	31	35	38
32	33	31	34	33	31	31	31	30	32	32	30	33	33	33	31	34	35	24	33

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.33	8	0.70
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	9.03		
D	45.15		
IRI	2.72		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

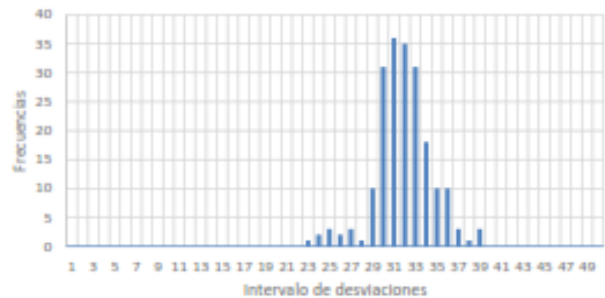
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

2.72

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

PROGRESIVA INICIAL:	3+200.00	PROGRESIVA FINAL:	3+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	9 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

33	36	35	31	31	32	33	34	29	29	30	31	36	32	31	34	35	36	32	30
30	29	33	31	35	31	36	33	32	34	33	35	34	34	31	33	31	34	34	35
35	33	33	33	33	34	31	35	36	30	33	34	34	34	33	33	34	32	32	31
34	33	30	32	30	33	33	30	31	29	32	32	30	32	30	32	30	33	31	31
31	32	34	33	31	30	33	33	30	30	32	39	35	34	35	36	25	30	25	27
32	35	31	32	32	30	30	36	24	30	32	30	30	33	32	29	34	32	36	
24	27	34	33	35	31	34	28	47	37	28	37	29	34	36	30	35	35	28	32
30	30	34	30	29	36	29	35	29	31	31	29	32	34	31	36	32	35	30	29
30	30	30	30	32	34	31	31	30	31	32	31	30	32	30	29	36	32	30	30
32	32	33	30	29	29	33	31	30	29	33	34	31	33	31	32	35	32	36	32

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D ≤ 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	7	0.54
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	7.54		
D	37.70		
IRI	2.33		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

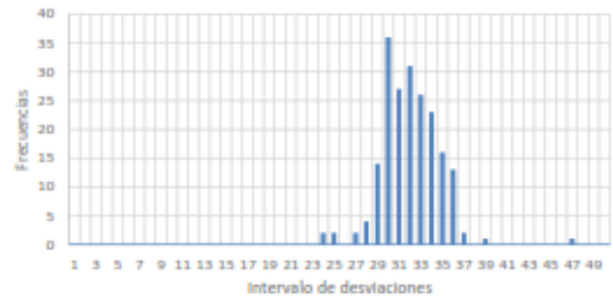
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

2.33

Valor PSI

2.50

Clasificación

Regular

PROGRESIVA INICIAL:	3+600.00	PROGRESIVA FINAL:	4+000.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	10 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARREL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

31	31	29	32	31	32	31	29	30	33	31	31	32	31	28	32	28	30	39	39
30	34	28	34	34	28	32	32	33	24	31	36	32	31	39	31	33	32	31	32
32	29	32	27	29	28	29	31	30	28	30	30	34	30	31	28	30	32	30	31
31	30	33	32	30	30	33	37	31	30	30	29	31	31	34	32	29	31	31	30
28	33	30	33	31	32	30	31	33	34	34	37	31	34	33	30	32	31	30	35
32	33	31	30	31	32	27	35	29	33	31	33	35	31	33	33	21	29	27	26
42	34	27	35	32	37	28	33	30	31	32	32	33	32	28	30	34	31	31	30
34	27	31	24	25	26	38	34	32	31	33	27	32	43	27	35	32	35	32	34
35	50	30	34	30	31	30	31	38	16	32	29	32	37	31	31	32	34	31	37
33	36	31	31	35	32	33	40	35	27	31	36	34	33	37	36	36	32	33	36

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.63	9	0.83
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	10.46		
D	52.30		
IRI	3.05		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

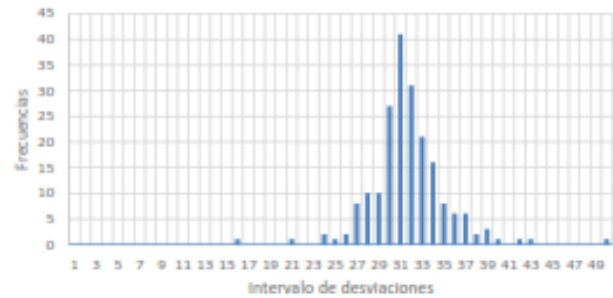
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.00
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

3.05

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

PROGRESIVA INICIAL:	4+000.00	PROGRESIVA FINAL:	4+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	11 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medicin	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

50	33	31	34	32	34	32	36	30	33	34	31	40	36	32	33	27	35	30	44
34	19	19	37	36	34	32	12	32	50	20	27	32	30	22	29	32	33	30	28
29	39	33	33	30	29	34	36	37	31	33	31	35	30	35	33	36	30	31	30
31	27	34	35	36	31	20	30	29	23	25	37	34	1	50	43	29	42	6	50
39	28	29	28	33	34	33	36	30	28	35	23	25	21	41	31	34	29	34	33
36	38	33	33	29	27	18	33	32	25	32	31	32	28	26	34	40	32	26	48
28	31	25	35	34	18	39	37	38	30	30	35	32	23	26	36	31	50	50	34
37	30	32	31	32	35	29	31	34	30	34	39	32	31	25	21	26	43	27	30
28	29	43	30	5	45	34	13	48	15	37	18	36	28	26	35	37	32	31	30
33	38	29	35	50	30	29	28	26	30	31	30	32	26	30	31	33	37	31	34

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	25	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	25.50		
D	127.50		
IRI	6.59		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

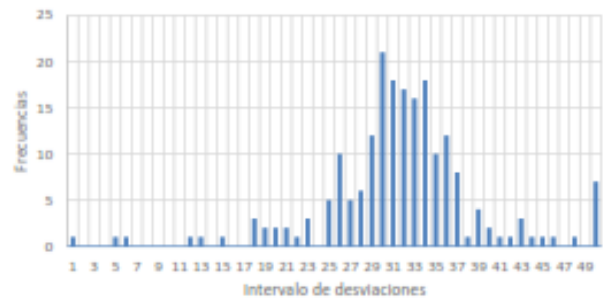
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
6.59	0.00	Muy Malo

Universidad Científica del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Testistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL: 4+400.00

PROGRESIVA FINAL: 4+800.00

LONGITUD: 400.00 metros

Certificado N° 12 - 2024

CAPA: Carpeta Asfáltica

CARRIL: Lado Derecho

FECHA: 17-Ene-24

Operador L. Monteluis A.

Asistente de Medición P. Monzón S.

OBS: Ninguna

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
33	32	34	30	32	33	35	34	32	29	35	32	35	27	33	31	32	32	32	31
36	23	32	31	34	31	28	32	30	26	32	33	38	34	34	32	38	34	25	28
11	22	20	21	22	21	22	23	23	22	23	22	24	24	23	24	26	23	23	23
21	23	22	23	23	21	23	23	24	22	24	23	21	20	23	22	23	22	25	
23	23	22	23	24	21	22	24	21	21	21	22	25	23	23	24	21	23	22	23
25	23	24	21	22	22	23	23	22	23	25	22	20	22	21	22	24	23	23	22
24	24	24	23	22	20	20	24	22	24	23	24	23	23	24	25	24	23	22	22
25	25	22	22	21	21	25	22	22	23	23	24	22	22	21	23	22	21	23	22
22	27	22	22	23	23	23	22	24	24	22	20	23	24	23	25	21	21	21	22
22	24	23	22	21	22	23	22	20	21	23	23	24	23	25	23	21	28	16	23

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.95	12	0.33
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	13.28		
D	66.40		
IRI	3.71		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

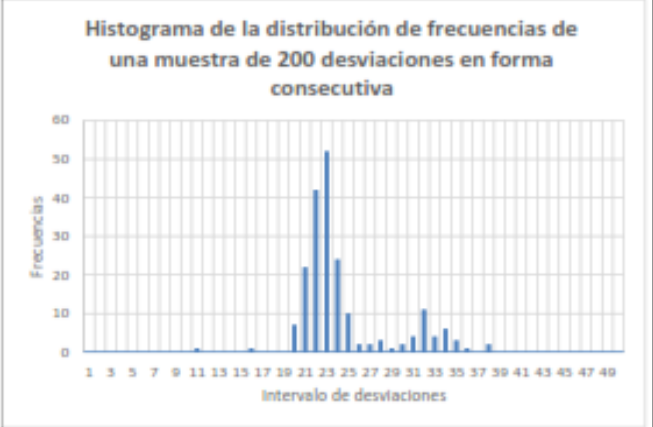
$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahueillamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

Valores PSI

0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

Valor PSI

Clasificación

3.71

1.50

Mal0

PROGRESIVA INICIAL:	4+800.00	PROGRESIVA FINAL:	5+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	13 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

23	22	23	23	23	24	24	24	23	23	23	25	22	22	23	22	23	22
23	21	22	24	24	23	22	22	22	22	22	25	23	23	24	24	23	21
20	21	21	22	20	21	21	21	24	23	22	20	21	22	22	23	18	20
24	23	22	23	23	24	21	22	22	24	22	21	22	24	23	22	23	21
22	21	22	22	23	23	23	23	21	23	23	21	21	21	22	22	21	21
24	23	22	24	23	23	21	22	21	24	22	20	25	26	22	21	22	23
20	25	22	23	22	22	23	22	25	23	24	22	23	23	21	22	26	23
23	23	22	23	24	24	23	23	22	23	24	23	24	26	23	22	21	22
23	25	23	22	23	22	24	24	22	24	23	22	22	24	20	24	22	23
22	21	23	22	23	21	23	21	23	25	23	23	24	22	23	22	24	26

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.93	3	0.25
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.18		
D	20.90		
IRI	1.29		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Buena, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los "muy Buenos", entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuecamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

Valores PSI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

Valor PSI

Clasificación

1.29

3.00

Buena

PROGRESIVA INICIAL:	5+200.00	PROGRESIVA FINAL:	5+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	14 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

24	19	20	23	21	24	22	22	24	24	20	22	22	25	25	22	21	22	22	21
24	22	22	24	23	22	21	22	22	23	24	23	23	23	22	23	22	22	22	23
22	24	26	23	25	24	26	23	21	21	24	23	21	22	24	24	22	22	23	22
21	24	22	21	22	21	22	25	23	22	22	23	24	21	22	25	23	22	22	25
24	25	22	21	24	22	25	23	25	18	17	22	18	22	22	21	22	23	25	22
23	21	22	22	22	24	24	22	22	22	22	24	24	23	23	24	23	21	23	23
23	23	22	22	23	21	20	21	24	23	22	21	22	23	23	23	21	24	24	22
25	21	23	24	23	23	22	21	25	22	23	20	21	21	23	22	22	22	22	22
22	24	21	22	23	21	21	24	23	23	22	23	23	22	23	24	22	23	24	21
23	21	26	21	22	23	21	23	21	21	22	23	22	23	28	8	22	24	25	25

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.97	3	0.55
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.52		
D	22.60		
IRI	1.40		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

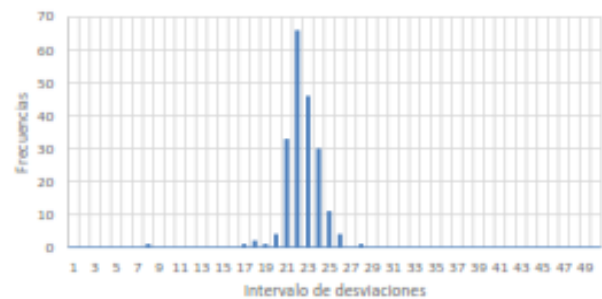
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Buena, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los "muy Buenos", entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuecamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI Valores PSI

0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.50	3.00
2.00	2.50
3.00	2.00
4.50	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

Valor PSI

Clasificación

1.40

3.00

Buena

PROGRESIVA INICIAL:	5+600.00	PROGRESIVA FINAL:	5+673.04	LONGITUD:	73.04 metros	Certificado N°	15 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Derecho	FECHA:	17-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

[illegible]

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA (IZQUIERDA) CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	$IRI = 0.0619D$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.75	2	0.63
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	3.38		
D	16.90		
IRI	1.05		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Buena, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los "muy Buenos", entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuecamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.50	3.00
2.00	2.50
3.00	2.00
4.50	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
1.05	3.00	Buena

PROGRESIVA INICIAL:	0+00.00	PROGRESIVA FINAL:	0+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	16 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
28	34	8	25	25	27	24	19	23	22	24	25	27	33	19	1	23	24	1	50
6	7	18	50	35	20	28	23	50	39	30	31	32	24	23	50	17	21	23	16
16	47	23	13	23	32	14	11	13	24	19	11	20	21	25	25	29	14	25	29
19	23	24	25	25	18	24	23	21	24	25	23	27	23	25	22	21	26	22	25
23	24	23	23	16	31	28	27	15	25	25	22	22	21	14	21	21	23	25	30
29	23	23	14	25	24	30	18	20	21	21	21	21	21	26	23	11	24	17	40
27	37	31	31	27	23	23	25	20	22	22	22	26	29	38	23	23	27	19	21
15	20	21	24	25	23	26	34	30	22	24	37	39	23	22	20	27	25	34	22
24	19	23	29	5	21	36	50	50	25	22	22	20	21	30	22	20	22	22	23
23	23	22	22	21	22	20	21	21	22	19	23	38	22	27	20	38	23	20	30

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA.	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D ≥ 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

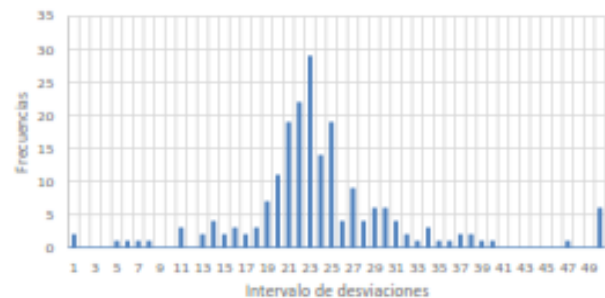
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	24	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	25.00		
D	125.00		
IRI	6.47		

COMENTARIOS
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:
$IRI = 0.593 + 0.0471D$
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Malo, esto quiere decir que:
Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
6.47	0.00	Muy Malo

PROGRESIVA INICIAL:	0+400.00	PROGRESIVA FINAL:	0+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	17 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

23	26	19	50	23	31	21	20	29	24	28	27	21	23	24	27	22	23	24	24
80	22	25	23	24	19	23	29	12	13	16	29	31	28	22	19	18	20	23	22
20	26	22	25	20	27	20	23	22	23	24	24	23	24	24	21	23	29	24	22
19	19	22	22	25	26	20	26	21	26	20	28	28	19	16	47	20	22	22	12
27	21	8	23	21	21	17	7	23	21	13	19	44	20	16	22	27	22	29	26
14	24	24	18	23	24	27	22	23	21	24	27	24	19	24	27	27	21	19	24
18	18	25	22	23	16	22	26	24	27	24	21	21	23	23	24	23	23	24	26
19	20	23	25	20	27	24	22	24	18	25	21	23	24	20	27	22	21	23	23
25	22	22	25	23	22	25	22	9	24	22	22	19	24	23	22	22	23	18	23
25	25	28	35	17	22	21	23	21	20	19	23	26	25	19	26	23	25	22	21

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	12	0.20
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	12.70		
D	63.50		
IRI	3.58		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

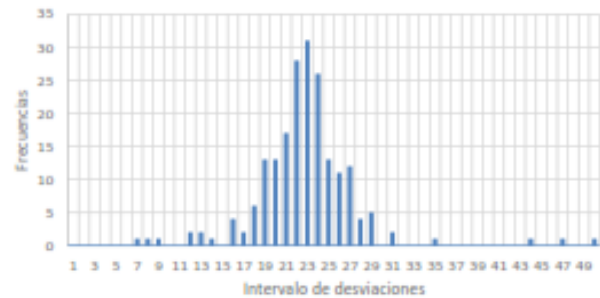
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

3.58

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

Universidad Científica del Perú	TESIS: Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024	Testetas: Monteluis Aguilar Luis Humberto Monzón Saldivar Paul Alexander
PROGRESIVA INICIAL: 0+800.00	PROGRESIVA FINAL: 1+200.00	LONGITUD: 400.00 metros
CAPA: Carpeta Asfáltica	CARRIL: Lado izquierdo	FECHA: 18-Ene-24
Autóntico de Medición: P. Monzón S.	OBS: Ninguna	Certificado N°: 15 - 2024
		Operador: L. Monteluis A.

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

24	22	23	23	22	26	22	23	23	24	24	23	23	25	25	20	26	20	19	26
22	24	23	23	27	20	41	23	22	21	24	23	23	24	23	23	26	21	25	24
21	23	25	18	19	25	23	21	13	27	26	22	22	21	22	20	22	22	18	29
23	19	30	23	20	23	23	26	23	23	25	25	24	24	22	23	24	24	27	
27	25	23	27	16	28	26	22	17	20	35	26	23	25	24	25	23	22	23	23
16	24	25	23	24	24	19	27	24	23	21	24	24	20	26	27	35	18	23	26
24	23	24	25	20	20	21	23	25	25	24	23	22	15	28	23	21	22	25	26
24	22	26	23	23	24	21	19	20	26	20	25	22	21	24	22	26	22	22	23
27	19	22	23	25	25	15	20	24	23	18	22	26	21	23	27	19	24	22	23
17	26	19	25	21	23	29	22	26	26	22	19	20	28	28	23	22	25	19	16

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 15 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	9	0.20
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	9.70		
D	48.50		
IRI	2.87		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

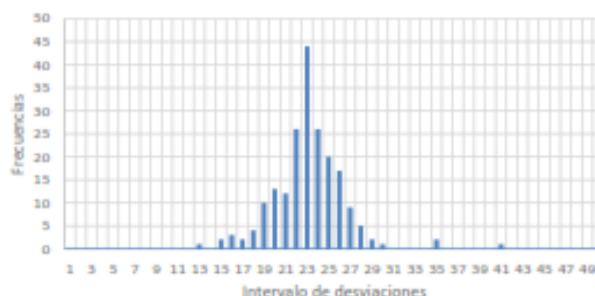
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

2.87

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	1+200.00	PROGRESIVA FINAL:	1+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	19 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

23	24	23	22	23	23	23	23	24	22	22	24	25	25	22	22	22	21	25	22
20	24	24	23	20	21	23	26	26	25	22	22	24	23	22	22	22	22	25	23
23	23	23	27	23	22	21	23	23	23	23	23	20	24	23	23	22	22		
20	23	24	21	23	24	23	22	23	21	26	27	28	23	20	22	24	24	23	22
23	22	23	23	25	23	22	23	24	23	23	23	23	23	23	22	23	24	25	
23	25	23	23	22	22	23	24	24	25	22	24	22	23	23	22	24	24	24	23
24	23	23	24	24	23	24	24	24	23	24	23	22	23	25	25	24	24	24	24
24	23	23	24	23	23	23	23	22	23	1	25	23	24	22	23	21	21		
25	22	23	22	26	24	23	22	22	25	23	23	25	24	24	23	24	22	22	22
21	23	23	23	24	23	24	23	21	25	24	24	23	23	21	24	24	24	23	

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.64	3	0.81
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.45		
D	22.25		
IRI	1.38		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

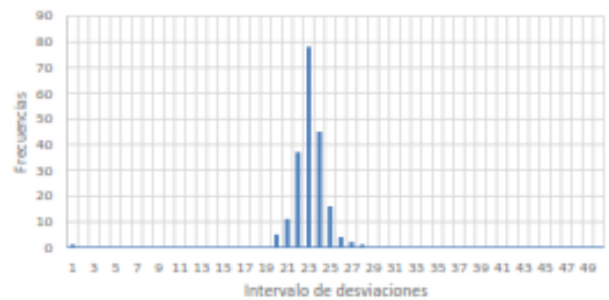
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Buena, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los "muy Buenos", entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuecamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.00
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

1.38

Valor PSI

3.00

Clasificación

Buena

PROGRESIVA INICIAL:	1+600.00	PROGRESIVA FINAL:	2+000.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	20 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Montelute A.
Asistente de Medición:	P. Monzón G.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

24	24	23	23	22	24	22	24	22	25	24	22	23	23	24	24	26	23	23	24
25	22	21	23	26	22	26	24	26	23	23	22	25	24	23	24	24	22	25	22
24	25	22	21	26	22	22	26	24	23	24	23	24	24	23	22	22	2	23	23
25	21	25	22	23	24	23	26	22	23	24	23	23	21	20	24	23	23	21	22
22	24	22	23	23	22	23	21	24	23	21	25	24	23	22	21	23	22	23	21
23	23	23	22	23	24	23	24	22	25	21	21	23	24	22	24	23	22	23	21
24	22	22	22	23	24	22	22	21	23	24	25	22	22	24	24	24	24	22	24
24	22	24	25	24	25	23	22	23	13	25	23	21	23	25	21	24	22	23	23
23	24	24	24	23	23	24	24	23	23	24	24	24	23	22	22	25	22	23	22
20	24	25	23	24	24	24	22	25	24	22	23	23	23	24	21	24	24	22	25

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.63	3	0.83
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.46		
D	22.30		
IRI	1.38		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Buena, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los "muy Buenos", entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuecamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
3.00
4.00
4.50
6.00
8.00

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

1.38

Valor PSI

3.00

Clasificación

Buena

PROGRESIVA INICIAL:	2+000.00	PROGRESIVA FINAL:	2+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	21 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
1	22	28	23	9	20	23	14	20	18	33	34	15	37	11	25	16	21	12	43
7	28	30	1	30	14	23	35	19	29	1	34	17	22	16	23	39	29	45	24
29	25	15	25	34	16	1	21	31	19	27	20	32	10	26	18	20	17	23	
23	25	25	21	25	22	27	25	22	21	21	17	20	31	20	20	28	28	18	19
40	32	24	14	20	19	27	26	23	21	17	22	24	29	23	23	28	11	12	26
17	24	25	15	20	24	18	15	29	29	42	14	21	20	22	24	24	23	21	23
25	23	20	25	23	23	22	22	23	24	22	24	24	25	23	24	24	23	19	27
24	23	21	22	23	23	22	22	24	23	24	23	21	23	23	23	22	22	24	21
25	25	23	23	22	23	25	23	25	23	24	23	24	25	23	24	22	22	24	22
23	24	25	23	23	22	22	23	22	29	23	22	24	24	25	23	22	24	23	21

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	21	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	21.50		
D	107.50		
IRI	5.65		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

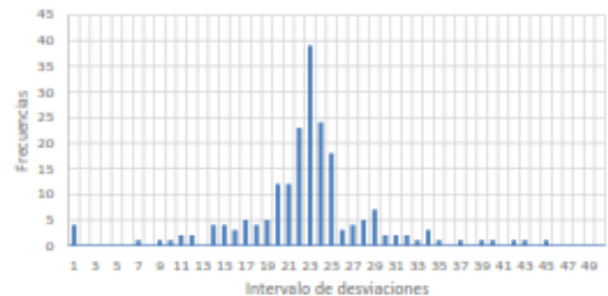
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
5.65	1.00	Malo

PROGRESIVA INICIAL:	2+400.00	PROGRESIVA FINAL:	2+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	22 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Montelute A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

25	27	24	16	25	26	29	22	32	20	24	22	26	20	25	30	30	24	25	26
34	18	21	26	23	25	20	18	26	26	26	22	24	25	26	25	24	25	33	
35	14	41	25	25	24	23	22	25	24	22	20	24	24	23	26	26	21	21	33
21	27	21	25	23	26	24	26	25	25	20	23	23	26	26	27	31	19	24	24
26	26	21	21	25	22	19	20	30	24	25	24	28	26	26	17	21	17	23	21
22	21	28	34	26	26	16	21	40	15	36	36	1	1	27	30	23	20	23	21
22	22	23	19	27	22	23	27	25	18	21	20	23	23	11	17	26	18	22	23
24	18	23	10	5	21	27	17	31	22	35	26	48	38	22	20	23	25	9	29
25	24	24	29	16	27	27	30	30	24	18	22	21	22	14	19	22	29	21	23
26	23	20	24	26	26	28	36	26	23	25	26	25	23	24	29	29	32	24	21

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.67	17	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	18.17		
D	90.85		
IRI	4.86		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

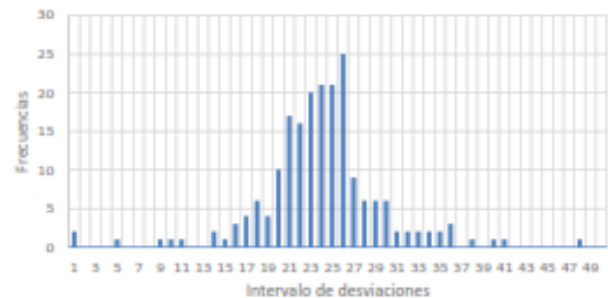
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

4.86

Valor PSI

1.50

Clasificación

Malo

PROGRESIVA INICIAL:	2+800.00	PROGRESIVA FINAL:	3+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	23 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARTEL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
24	18	20	21	21	21	23	23	20	18	22	22	23	21	23	21	23	24	19	21
21	24	24	21	20	21	21	22	23	21	21	21	25	25	19	23	19	18	18	
22	23	21	23	24	26	24	19	19	18	23	23	28	23	24	20	20	22	17	22
20	22	24	23	19	21	22	22	22	25	22	26	23	21	20	20	20	22	24	21
19	20	23	23	20	23	22	24	22	19	22	24	23	23	20	20	22	23	25	22
20	25	23	20	21	22	23	23	21	23	20	22	22	22	21	24	18	19	23	
22	21	22	23	23	22	21	19	18	27	23	24	23	22	19	24	18	22	22	22
23	24	20	23	20	19	26	22	23	21	23	25	24	23	23	22	24	22	21	20
24	23	18	2	26	24	23	24	24	26	22	25	20	25	21	24	21	22	19	23
22	24	21	30	24	21	21	24	22	23	19	24	24	23	23	25	17	22	17	15

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.44	6	0.67
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	7.11		
D	35.55		
IRI	2.20		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.0619D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:	
En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 -- 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahueillamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.90	3.00	
2.60	2.50	
3.60	2.00	
4.90	1.50	
6.40	1.00	
9.50	0.00	
Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
2.20	2.50	Regular

PROGRESIVA INICIAL:	3+200.00	PROGRESIVA FINAL:	3+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	24 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
20	21	26	20	22	25	21	18	5	42	27	26	24	7	19	27	31	19	22	22
25	22	32	16	21	35	19	20	24	23	27	28	16	21	23	22	21	21	24	21
23	26	27	24	24	26	25	23	24	23	22	22	21	21	24	24	21	23	21	25
23	23	23	23	24	23	23	22	25	23	23	22	23	23	23	23	21	18	23	
22	22	24	22	22	19	21	24	20	18	41	5	23	21	17	21	23	21	23	24
20	17	22	21	20	22	22	20	22	24	23	24	23	23	21	22	23	25	26	22
25	21	21	15	22	24	22	22	25	25	21	23	23	16	25	24	27	21	26	22
22	25	23	23	20	15	24	31	23	17	27	19	27	24	22	21	24	22	25	17
23	20	24	22	24	23	24	21	23	24	24	16	16	25	24	22	18	17	22	20
19	25	24	26	17	25	25	29	26	2	31	23	23	24	22	24	24	23	21	22

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	11	0.33
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	11.33		
D	56.65		
IRI	3.26		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:	
En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.90	3.00	
2.60	2.50	
3.60	2.00	
4.90	1.50	
6.40	1.00	
9.50	0.00	

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
3.26	2.00	Regular

PROGRESIVA INICIAL:	3+600.00	PROGRESIVA FINAL:	4+000.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	25 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	CBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
21	22	24	23	21	26	25	21	22	22	25	24	26	22	22	23	24	23	24	23
21	26	22	28	15	27	27	15	22	18	23	26	18	27	24	24	21	26	22	23
30	23	23	24	29	27	25	22	17	33	24	26	24	23	23	24	27	24	23	27
30	25	31	25	26	29	23	26	27	23	27	24	26	28	24	20	31	37	30	30
27	27	24	25	29	29	20	26	27	25	25	27	27	26	27	26	24	26	24	35
31	7	28	28	28	26	31	27	36	23	24	26	37	25	21	32	34	19	25	34
31	31	30	33	29	27	26	23	31	33	28	37	19	23	18	30	40	29	36	31
30	24	20	33	50	44	32	32	22	21	33	30	37	21	32	31	35	40	21	42
32	30	34	29	31	37	30	22	42	28	25	47	29	29	32	37	30	41	33	50
33	19	11	33	2	26	22	26	19	30	31	47	17	37	23	39	31	21	19	23

FACTOR DE CORRECCION	P.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

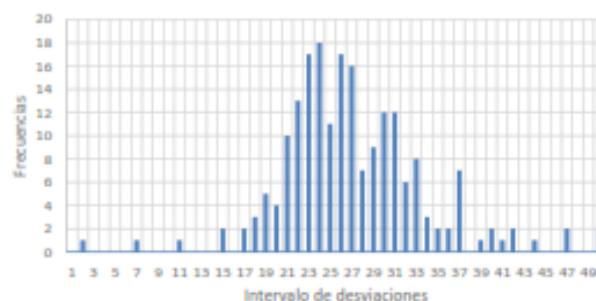
CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	21	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	21.00		
D	105.00		
IRI	5.53		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:	
Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.	

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.90	3.00	
2.60	2.50	
3.60	2.00	
4.90	1.50	
6.40	1.00	
9.50	0.00	
Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
5.53	1.00	Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quifones Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Montelula Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	4+000.00	PROGRESIVA FINAL:	4+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	26 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA :	18-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
20	23	24	22	22	24	24	26	24	24	25	25	27	24	24	24	24	23	25	25
18	27	25	23	22	24	25	26	24	22	28	23	24	25	25	23	22	24	27	25
24	23	25	25	16	25	25	21	27	25	25	25	24	16	27	27	9	32		
25	26	22	24	24	23	26	25	23	25	24	27	23	25	25	23	22	26	23	25
23	24	25	28	24	25	23	25	28	24	25	25	25	24	25	24	25	24	22	30
23	24	26	25	22	25	20	28	30	30	27	20	23	27	24	24	23	29	23	32
22	25	27	25	25	28	26	26	25	24	23	25	27	27	24	24	25	26	26	24
25	24	25	26	26	24	22	26	28	24	24	25	25	22	26	24	17	24	24	24
25	25	22	28	25	24	22	26	25	27	25	24	26	24	24	25	24	25	26	23
25	25	25	21	27	23	24	25	25	25	26	17	26	25	22	24	24	24	22	24

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"
$D = (CI + CE + CD) \times 5$
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA.
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA, CE = CENTRO, CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	6	0.43
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)		6.93	
D		34.65	
IRI		2.14	

COMENTARIOS
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:
$IRI = 0.0619D$
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:
En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.90	3.00	
2.60	2.50	
3.60	2.00	
4.90	1.50	
6.40	1.00	
9.50	0.00	
Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
2.14	2.50	Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónas Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	4+400.00	PROGRESIVA FINAL:	4+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	27 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

26	26	24	25	25	23	26	26	25	24	25	28	25	23	23	24	23	25	26	26
25	21	26	25	26	25	25	24	26	24	24	23	17	25	29	22	24	25	23	22
25	26	24	25	25	25	27	24	26	25	24	24	25	27	28	23	25	24	26	24
24	25	25	21	30	27	25	25	25	24	25	24	25	24	26	27	24	25	26	24
27	25	25	23	24	26	24	23	25	23	26	24	26	24	25	24	23	26	25	24
36	21	24	26	25	22	21	26	26	23	25	28	20	23	25	23	25	27	26	24
26	25	20	25	25	27	24	22	24	23	23	14	26	21	25	22	21	23	22	21
25	30	25	23	21	21	26	21	21	25	24	30	24	24	22	22	27	21	22	24
22	25	22	23	22	23	25	22	25	23	21	22	21	27	24	24	26	23	24	22
22	23	22	25	25	22	22	25	23	21	23	24	21	24	26	21	21	26	22	22

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.72	6	0.13
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	6.85		
D	34.25		
IRI	2.12		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

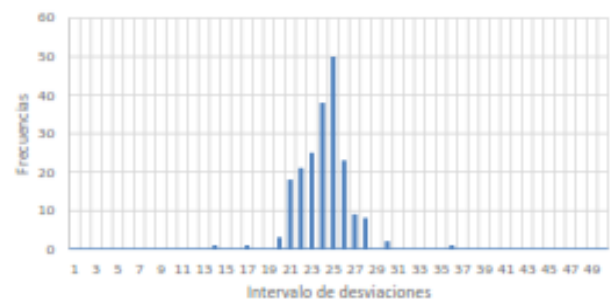
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

2.12

Valor PSI

2.50

Clasificación

Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Testetas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	4+800.00	PROGRESIVA FINAL:	5+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	25 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

22	25	16	22	24	20	21	22	21	26	26	22	22	24	22	26	21	18	23	21
21	27	23	20	30	23	21	20	27	15	30	25	21	21	23	30	17	20	18	30
21	22	19	25	33	35	25	22	18	25	23	23	24	20	25	24	23	21	23	
22	29	24	24	17	26	11	26	23	17	18	22	24	21	22	25	21	22	25	19
29	22	24	23	26	24	24	22	30	27	23	25	21	26	28	26	21	25	23	23
24	32	32	18	25	27	22	22	21	21	21	27	26	28	21	21	23	24	26	34
21	24	25	19	22	24	22	24	25	22	25	21	30	31	22	36	37	33	31	30
23	24	20	21	23	25	27	30	30	30	22	25	26	33	30	26	27	26	28	27
21	27	27	32	31	22	25	24	28	25	22	30	25	20	20	26	27	22	24	23
23	31	24	21	23	25	24	26	24	22	22	30	22	23	24	22	26	27	25	20

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.25	12	0.75
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	13.00		
D	65.00		
IRI	3.65		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

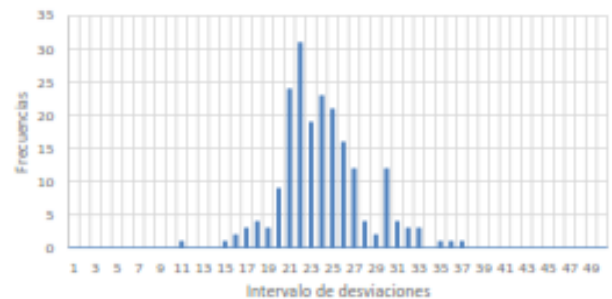
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahueillamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
3.65	1.50	Malos

PROGRESIVA INICIAL:	5+200.00	PROGRESIVA FINAL:	5+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	29 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
21	24	24	24	24	23	24	24	22	24	24	24	24	25	23	22	24	25	22	23
22	23	22	22	23	23	23	23	23	23	22	24	22	24	23	22	23	23	24	23
24	25	27	24	23	21	23	22	23	22	24	26	22	25	22	26	25	24	23	23
23	24	24	24	15	20	23	26	24	24	24	26	25	22	25	25	24	25	23	24
23	25	24	22	25	26	24	25	24	27	21	21	25	22	26	29	22	22	23	24
26	23	26	25	22	26	26	25	22	23	22	22	25	21	21	23	22	22	21	
21	22	20	21	21	22	24	24	25	26	26	27	26	27	21	22	24	25	24	22
22	21	22	23	24	23	23	22	21	20	21	22	22	21	21	21	27	21	24	25
23	23	21	20	21	26	22	21	24	23	25	25	23	26	26	22	21	22	25	22
26	24	24	25	22	21	21	21	22	23	26	27	24	25	21	23	22	26	27	22

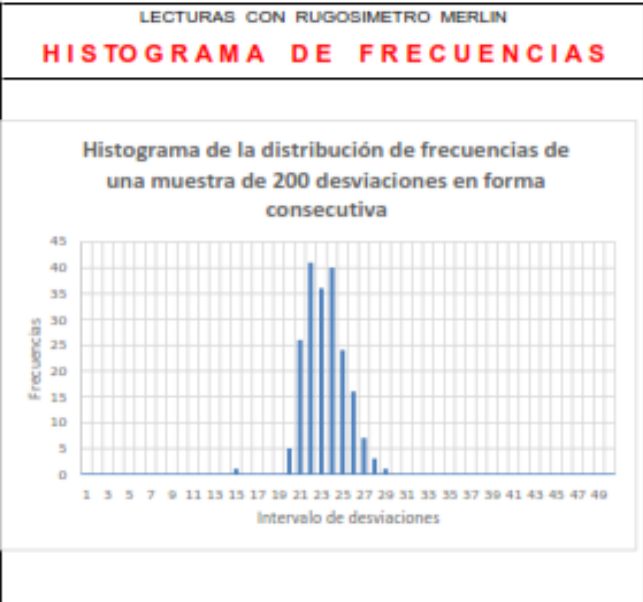
FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.85	5	0.14
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	5.99		
D	29.95		
IRI	1.85		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
IRI = 0.0619D	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Buena, esto quiere decir que:	
Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los "muy Buenos", entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuecamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un leve deterioro superficial, como desprendimientos y fisuras menores.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI		Valores PSI	
0.00		5.00	
0.50		4.20	
1.00		4.00	
1.50		3.00	
2.00		2.50	
3.00		2.00	
4.00		1.50	
5.00		1.00	
6.00		0.00	
7.00			
8.00			
9.00			
10.00			

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
1.85	3.00	Buena

PROGRESIVA INICIAL:	5+600.00	PROGRESIVA FINAL:	5+673.04	LONGITUD:	73.04 metros	Certificado N°	30 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Lado Izquierdo	FECHA:	18-Ene-24	Operador	L. Montiel A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

[illegible]

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"
$D = (CI + CE + CD) \times 5$
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CÁLCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.88	1	0.80
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	2.68		
D	13.40		
IRI	0.83		

COMENTARIOS
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula: $IRI = 0.0619D$ con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Buena, esto quiere decir que: Solo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son lo suficiente suaves y sin deterioro para clasificar en esta categoría. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpetados durante el año de Inspección normalmente se clasificaría como Buenos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
0.83	4.00	Muy Buena

PROGRESIVA INICIAL:	0+00.00	PROGRESIVA FINAL:	0+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	31 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

29	22	29	19	1	20	4	18	19	17	20	19	24	24	13	27	24	28	15	28
24	22	19	22	13	28	28	29	24	3	7	18	41	19	24	19	16	9	39	47
14	42	36	24	23	23	29	21	28	29	1	22	15	25	20	29	23	32	46	50
5	39	38	15	34	11	1	1	1	1	38	50	28	27	14	36	6	3	39	50
9	44	50	6	16	21	20	1	35	17	15	21	22	25	23	29	29	30	22	23
21	22	25	23	26	27	22	20	20	16	20	26	24	13	34	41	22	18	29	24
19	12	28	17	32	49	48	7	1	1	16	1	19	1	15	50	50	45	28	17
22	28	27	26	21	22	22	19	25	28	22	30	24	33	18	35	11	15	29	17
21	25	26	26	27	18	16	18	22	30	24	24	27	25	25	28	26	26	24	28
29	24	24	26	29	24	26	22	17	27	22	24	22	35	19	50	20	17	50	25

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.09	46	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	46.09		
D	230.45		
IRI	11.42		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

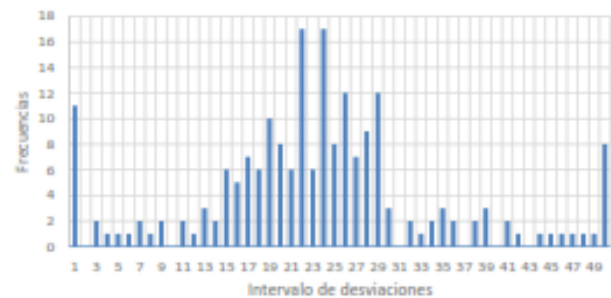
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.80
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

11.42

Valor PSI

0.00

Clasificación

Muy Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quífonos Iquitos Maynas 2024

Testistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	0+400.00	PROGRESIVA FINAL:	0+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	32 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	CBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

30	33	22	25	25	39	48	50	50	21	24	22	23	26	21	33	22	25	17	28
35	30	29	13	33	22	26	25	20	24	24	29	36	33	30	17	23	27	16	20
27	27	28	17	22	24	26	23	20	19	27	24	23	33	30	12	21	23	21	34
29	24	11	31	11	29	17	30	20	24	23	17	23	26	23	19	38	24	25	25
27	25	25	22	19	24	21	21	19	22	27	28	23	22	25	19	21	25	14	21
31	25	15	19	26	25	15	29	17	26	26	23	26	27	23	37	24	25	24	24
21	19	31	20	17	23	25	21	27	30	27	25	3	34	36	31	2	17	23	33
31	24	25	24	25	23	21	27	22	18	32	15	27	24	21	21	21	24	22	15
26	22	19	25	22	24	20	21	18	22	23	23	26	24	18	17	25	22	20	37
22	26	26	20	19	25	14	24	15	23	27	27	20	25	21	20	17	31	19	24

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D ≤ 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.60	20	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	20.60		
D	103.00		
IRI	5.43		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

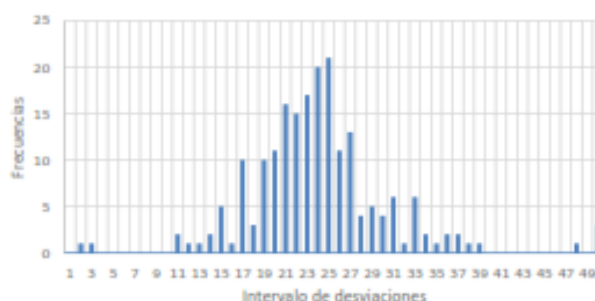
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

5.43

Valor PSI

1.00

Clasificación

Malo

PROGRESIVA INICIAL:	0+800.00	PROGRESIVA FINAL:	1+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	33 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador:	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

26	23	26	23	19	12	8	22	23	25	28	19	29	26	23	23	14	21	28	22
25	29	26	22	22	30	23	17	25	19	21	29	25	22	22	22	18	23	25	23
26	22	29	26	24	26	29	21	28	32	19	26	9	18	44	21	36	22	24	19
25	20	30	25	22	10	24	19	31	38	9	29	22	28	15	27	16	25	16	25
17	30	24	23	25	28	24	21	25	25	29	27	25	26	29	26	24	19	15	28
30	22	22	23	25	21	22	33	26	17	21	27	25	22	21	25	25	23	27	30
6	20	22	23	26	17	19	22	28	21	24	20	24	26	22	26	17	19	19	28
21	12	24	16	28	21	25	33	23	21	24	22	18	23	24	23	24	24	23	22
24	27	22	26	22	27	21	27	38	24	12	28	19	20	24	17	23	32	27	19
24	22	25	26	22	21	21	27	29	23	22	22	28	30	29	26	19	21	29	27

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	14	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	15.00		
D	75.00		
IRI	4.12		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

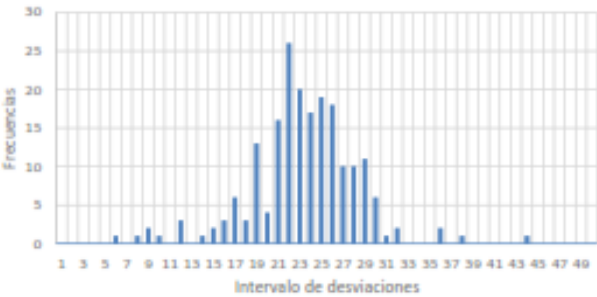
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

Valores PSI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

4.12

Valor PSI

1.50

Clasificación

Malo

PROGRESIVA INICIAL:	1+200.00	PROGRESIVA FINAL:	1+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	34 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

21	29	22	26	26	25	27	13	26	23	25	26	25	25	23	24	21	22	20	22
23	25	30	27	23	26	19	25	25	21	28	23	24	30	29	24	22	26	27	28
25	24	26	24	23	24	23	23	22	25	22	25	25	22	22	27	24	27	27	
24	29	21	22	23	25	27	17	26	23	23	21	25	18	24	22	21	22	26	27
31	24	21	25	24	22	26	23	24	20	27	23	27	21	22	28	20	24	19	27
33	18	27	23	28	23	22	23	23	27	25	30	17	25	30	18	28	22	25	21
24	23	25	23	22	27	31	26	19	24	38	34	30	38	26	32	32	29	29	35
32	27	28	30	29	28	33	28	29	31	31	30	27	24	28	32	29	27	26	31
30	28	29	29	29	26	28	28	28	29	28	28	32	27	28	34	30	30	31	
29	29	30	29	27	27	30	28	28	24	32	32	29	28	30	26	29	30	29	

FACTOR DE CORRECCION P.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D ≥ 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.67	11	0.63
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	12.30		
D	61.50		
IRI	3.48		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

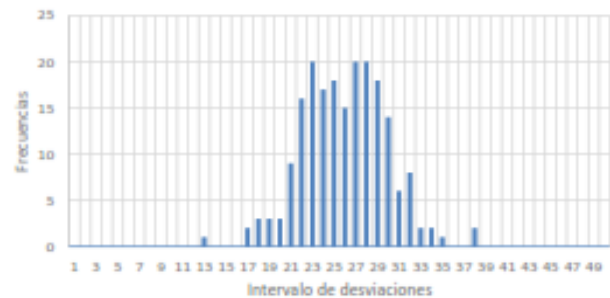
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuellamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.00
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

3.48

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Testistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	1+600.00	PROGRESIVA FINAL:	2+000.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	35 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

30	29	33	32	33	29	29	28	28	32	34	25	24	32	31	30	33	27	32	22
30	33	30	31	31	30	32	32	30	32	33	26	24	18	40	27	29	30	29	25
30	25	31	29	28	27	35	25	30	29	29	32	28	29	27	37	23	31	32	30
30	30	33	34	33	28	32	25	31	26	31	29	33	31	28	27	31	43	13	34
29	31	33	1	9	50	50	38	18	36	28	31	22	39	28	18	31	31	31	35
36	27	30	35	28	19	35	42	35	26	32	27	32	33	32	30	32	30	25	31
30	31	35	31	26	31	29	26	44	37	37	34	28	29	28	32	31	24	29	33
30	27	31	30	27	29	31	36	39	21	37	31	33	28	27	27	34	32	30	32
35	29	29	31	28	28	31	31	31	32	28	28	31	27	33	31	32	31	25	29
34	32	30	39	28	25	28	25	28	24	32	31	28	33	28	31	29	31	35	18

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	15	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	16.00		
D	80.00		
IRI	4.35		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

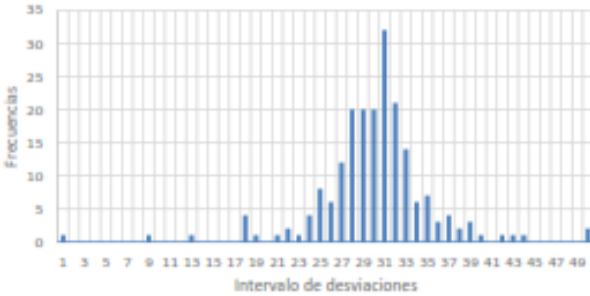
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
4.35	1.50	Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónas Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Montelute Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	2+000.00	PROGRESIVA FINAL:	2+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	35 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Montelute A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
27	26	35	24	27	27	25	32	30	32	31	29	31	26	25	25	29	29	26	25
26	30	33	36	24	33	28	29	26	23	33	32	28	31	33	30	25	31	29	30
33	25	27	35	29	28	31	31	28	32	34	27	28	31	30	32	30	31	32	31
32	29	30	29	31	31	31	29	31	33	31	31	28	30	29	29	32	27	32	30
31	31	28	25	30	30	30	29	30	30	28	30	28	31	30	28	27	33	36	31
36	29	29	28	33	29	30	29	33	29	28	34	29	31	30	28	31	30	32	27
33	30	25	27	29	33	31	29	29	31	32	29	28	27	30	28	29	32	28	33
30	31	29	24	29	28	29	20	37	25	35	26	28	30	19	33	28	21	46	25
22	25	22	25	25	25	28	24	24	25	25	22	24	24	30	26	26	24	21	22
22	23	25	24	32	24	29	24	24	25	22	23	16	16	26	34	23	21	20	23

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.67	11	0.33
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	12.00		
D	60.00		
IRI	3.41		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

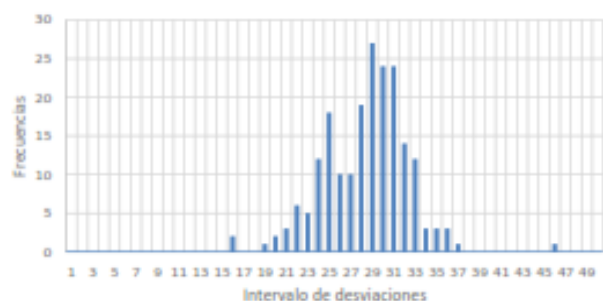
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

3.41

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	2+400.00	PROGRESIVA FINAL:	2+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	37 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medicin	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

23	26	26	20	20	21	20	21	26	23	28	25	24	23	22	28	21	21	23	19
22	19	35	24	24	24	23	30	23	20	21	27	16	23	25	22	22	21	31	19
25	21	34	21	27	24	29	27	22	6	36	33	29	27	20	20	27	29	18	28
14	22	19	24	25	22	24	26	26	23	28	27	24	25	20	22	24	30	22	25
23	25	27	23	24	25	25	22	27	21	22	26	27	22	20	26	24	21	25	25
25	29	26	18	18	31	15	24	24	22	24	26	11	26	26	18	21	22	26	23
22	27	23	20	23	26	22	22	29	27	24	28	24	21	21	18	25	26	33	16
37	13	29	25	27	22	21	24	21	30	22	24	25	27	20	25	26	23	25	8
26	20	25	18	22	20	22	22	24	16	22	20	20	24	22	24	22	24	21	28
25	13	31	22	24	19	18	20	19	22	24	31	18	29	22	22	20	29	25	13

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	14	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	14.50		
D	72.50		
IRI	4.00		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.00	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
4.00	1.50	Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Teóricas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	2+800.00	PROGRESIVA FINAL:	3+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	35 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

19	23	20	25	7	27	15	22	17	17	21	21	22	22	23	22	22	15	19	19
21	19	24	19	17	21	21	20	23	22	22	23	19	20	23	23	21	22	23	21
22	22	20	21	21	20	23	21	22	20	20	23	21	23	25	24	22	25	20	20
18	23	24	18	23	23	19	20	19	21	18	23	27	20	24	20	22	21	23	22
22	20	20	19	23	21	21	19	21	22	21	23	19	20	25	21	24	23	19	23
21	19	20	21	21	21	20	18	20	23	23	23	20	21	22	23	22	21	21	23
22	22	23	21	20	22	21	21	23	22	21	25	22	24	21	23	24	24	23	23
21	26	26	24	26	26	26	37	6	19	21	21	23	25	22	23	21	19	20	25
21	21	25	25	29	21	26	21	22	29	24	23	24	22	23	24	23	22	24	22
27	24	4	24	23	23	22	24	22	22	20	21	29	28	27	23	24	24	15	

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.75	8	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	8.75		
D	43.75		
IRI	2.65		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

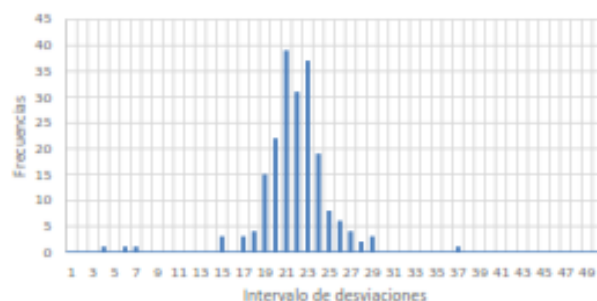
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

2.65

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

PROGRESIVA INICIAL:	3+200.00	PROGRESIVA FINAL:	3+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	39 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

20	21	26	30	26	14	22	23	24	23	21	21	25	20	24	23	24	22	24	23
25	27	24	35	30	19	24	25	25	26	22	22	23	25	22	35	26	21	21	23
20	24	33	23	33	23	25	27	22	24	26	23	24	24	20	24	22	20	24	23
23	22	25	20	21	25	24	23	21	25	23	27	24	21	26	21	26	24	20	26
26	19	26	25	23	25	22	24	22	27	24	26	25	24	25	24	24	23	24	25
25	23	25	23	25	25	22	24	26	27	23	21	24	25	26	23	25	24	26	
22	27	21	25	24	26	24	26	26	22	24	23	34	27	26	27	21	22	22	24
26	26	26	24	20	22	27	22	24	20	21	22	22	24	23	24	23	20	21	25
22	25	26	22	24	24	26	24	26	25	21	23	23	24	21	23	24	24	22	26
24	22	23	25	23	23	24	23	20	26	22	24	19	24	24	22	24	24	24	26

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.45	6	0.78
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	7.23		
D	36.15		
IRI	2.24		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

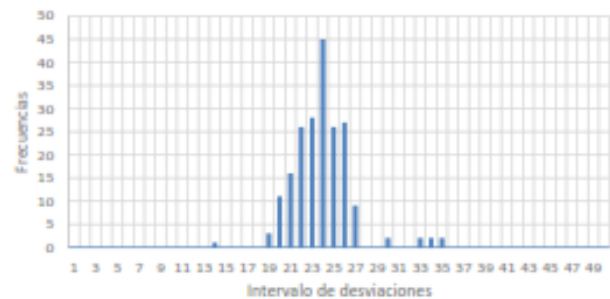
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.50	3.00
2.00	2.50
2.50	2.00
3.00	2.00
3.50	2.00
4.00	1.50
4.50	1.00
5.00	0.00

Valor IRI

Valor PSI

Clasificación

2.24

2.50

Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónas Iquitos Maynas 2024

Testetas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	3+600.00	PROGRESIVA FINAL:	4+000.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	40 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

23	23	24	22	26	21	24	24	25	24	22	23	25	23	25	24	23	20	19	24
21	24	19	23	26	24	21	24	22	24	23	24	23	20	30	25	26	21	22	24
22	24	21	23	25	20	24	19	25	22	23	24	21	24	21	20	25	21	22	22
20	24	22	22	24	23	27	23	22	19	21	22	19	24	27	20	23	18	16	33
23	15	25	29	18	20	24	21	24	28	39	30	1	14	25	25	23	19	25	23
22	23	23	20	21	22	21	22	22	22	22	23	19	30	23	23	23	22	21	
19	22	25	18	22	24	23	23	21	23	20	21	23	19	25	23	24	21	18	24
20	24	20	2	23	24	22	19	21	24	21	20	20	23	32	15	27	23	21	27
20	19	26	19	22	22	21	19	21	26	7	19	19	23	25	23	21	22	20	24
24	21	22	21	22	20	18	17	21	24	19	24	21	24	22	19	25	21	22	20

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.60	8	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	8.60		
D	43.00		
IRI	2.61		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

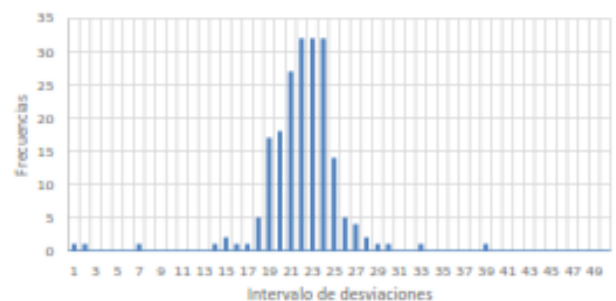
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI Valores PSI

0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

2.61

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Testetas:
Montaluis Aguirre Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	4+000.00	PROGRESIVA FINAL:	4+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	41 - 2024
CAPA:	Carpetas Asfálticas	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Montaluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

21	25	21	21	24	15	27	30	13	30	27	23	21	21	23	25	21	23	33	24
29	23	24	23	24	24	19	22	24	23	24	21	25	23	23	23	19	22	23	24
22	20	28	27	21	22	23	24	20	20	23	21	27	21	23	23	27	21	25	22
27	7	23	22	24	36	23	23	29	19	19	22	23	22	19	24	23	24	24	27
22	27	23	23	22	22	20	21	24	18	24	26	24	22	20	27	36	30	24	19
19	24	10	24	23	31	23	22	29	21	24	25	23	26	24	28	28	28	22	22
24	23	28	24	21	22	19	22	21	1	22	23	18	27	21	27	27	18	12	38
21	27	24	21	21	20	26	23	20	23	25	30	25	26	22	25	15	15	23	26
17	21	23	32	40	17	21	23	19	33	1	26	1	27	34	20	25	25	21	24
21	28	20	8	20	23	23	23	21	25	23	27	24	31	27	19	16	18	26	17

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.33	15	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)		15.33	
D		76.65	
IRI		4.20	

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

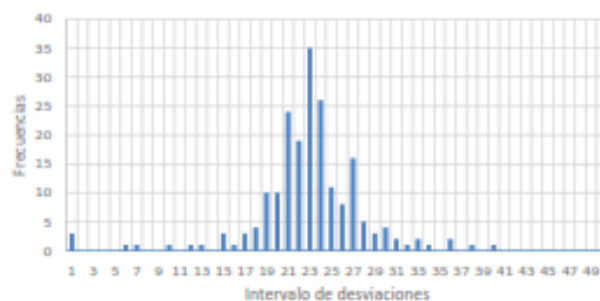
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

4.20

Valor PSI

1.50

Clasificación

Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:

Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Teñidas:

Montelula Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	4+400.00	PROGRESIVA FINAL:	4+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	42 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador:	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

23	20	20	35	20	22	33	22	25	23	21	34	17	26	8	18	50	29	25	25
13	7	43	31	18	16	19	25	14	25	18	21	20	25	22	17	20	28	23	21
17	25	20	22	25	30	12	28	30	23	24	22	21	28	29	22	23	31	21	22
22	30	19	27	15	14	17	19	5	33	14	33	16	18	19	17	14	26	10	19
26	29	20	22	19	18	33	22	28	14	24	24	22	23	15	17	21	22	20	15
21	16	31	22	22	20	21	29	26	11	30	23	17	20	18	21	29	28	26	27
25	22	9	23	22	20	38	42	29	26	27	24	20	23	23	20	21	25	21	27
20	22	19	24	24	25	23	23	27	21	19	24	22	21	22	20	24	20	14	30
20	22	19	19	22	24	24	23	28	23	19	3	34	24	22	19	20	23	16	28
24	1	10	50	22	20	18	20	18	19	22	24	24	22	23	22	24	19	22	23

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	20	0.75
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	20.75		
D	103.75		
IRI	5.47		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

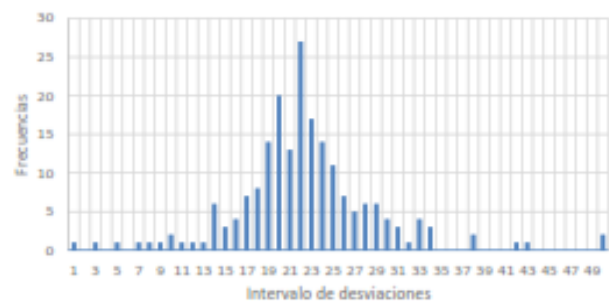
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

5.47

Valor PSI

1.00

Clasificación

Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónas Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	4+800.00	PROGRESIVA FINAL:	5+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	43 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
23	22	23	25	5	24	33	21	24	18	24	22	23	20	20	23	36	2	21	21
21	22	21	20	22	24	25	23	20	22	21	24	27	22	23	21	22	24		
23	21	25	22	24	24	23	23	21	24	24	22	24	23	25	25	22	23	24	
22	20	24	26	20	23	24	24	23	22	26	24	29	25	21	23	22	26	22	24
17	23	23	23	23	26	24	25	23	25	23	26	17	21	26	22	25	24	23	25
26	23	21	22	21	21	24	23	24	21	20	19	34	25	30	22	23	24	24	23
26	26	24	22	25	24	23	21	24	24	22	23	34	34	23	22	24	22	24	27
24	22	22	24	22	24	22	22	23	24	24	23	34	18	33	22	23	21	23	25
23	22	25	24	25	24	22	23	23	22	23	22	24	21	24	22	23	23	24	25
23	23	24	25	24	20	25	22	23	25	23	24	24	23	22	23	22	21	23	

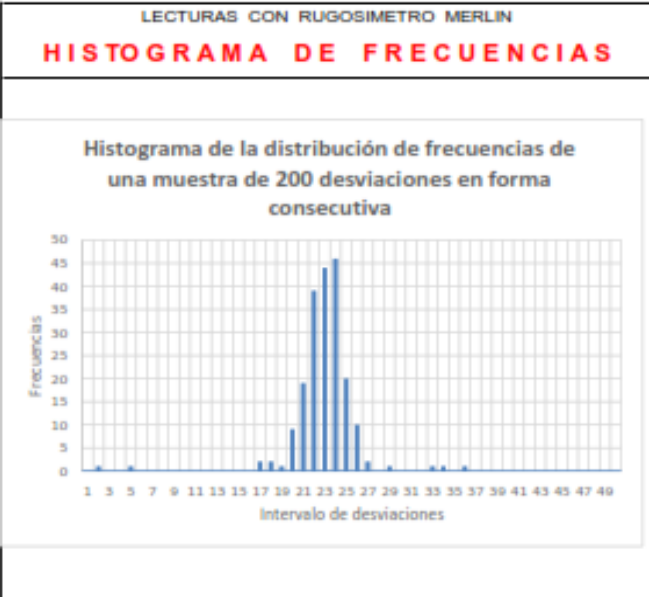
FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
$D \geq 40 \text{ mm}$	$D < 40 \text{ mm}$
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	$IRI = 0.0619D$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.67	5	0.60
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	6.27		
D	31.35		
IRI	1.94		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.0619D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:	
En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.50	3.00	
2.00	2.50	
3.00	2.00	
4.00	1.50	
5.00	1.00	
6.00	0.00	
7.00		
8.00		
9.00		
10.00		
11.00		
12.00		
13.00		
14.00		
15.00		
16.00		
17.00		
18.00		
19.00		
20.00		
21.00		
22.00		
23.00		
24.00		
25.00		
26.00		
27.00		
28.00		
29.00		
30.00		
31.00		
32.00		
33.00		
34.00		
35.00		
36.00		
37.00		
38.00		
39.00		
40.00		
41.00		
42.00		
43.00		
44.00		
45.00		
46.00		
47.00		
48.00		
49.00		

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
1.94	2.50	Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónas Iquitos Maynas 2024

Tesistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	5+200.00	PROGRESIVA FINAL:	5+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	44 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medicin:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
21	24	22	22	24	23	23	23	22	22	25	22	26	24	28	23	25	25	25	24
23	24	23	23	22	24	22	22	24	25	24	22	22	25	23	23	24	24	23	22
22	24	21	22	24	25	25	25	25	23	22	24	21	24	26	24	23	25	27	25
24	21	27	22	24	21	23	19	26	24	24	21	23	28	21	23	24	20	25	24
20	24	23	24	22	23	23	22	23	23	23	22	30	24	29	22	21	20	24	21
24	22	20	26	21	22	21	23	23	25	25	26	20	22	22	25	23	24	24	24
18	22	22	21	21	22	23	23	21	22	23	25	23	22	25	26	24	23	26	21
24	24	22	19	22	26	26	26	23	21	24	27	24	25	26	21	23	24	24	24
23	24	26	23	23	21	23	24	25	24	21	24	24	21	22	24	20	21	24	24
25	24	22	21	22	24	23	22	23	23	21	22	24	23	24	23	19	22	27	24

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.14	6	0.25
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	6.39		
D	31.95		
IRI	1.98		

COMENTARIOS
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:
$IRI = 0.0619D$
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:
En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.90	3.00	
2.60	2.50	
3.60	2.00	
4.90	1.50	
6.40	1.00	
9.50	0.00	
Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
1.98	2.50	Regular

PROGRESIVA INICIAL:	5+600.00	PROGRESIVA FINAL:	5+673.04	LONGITUD:	73.04 metros	Certificado N°	45 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Derecho	FECHA:	19-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
26	24	20	25	19	22	24	21	22	23	24	23	25	24	24	22	23	25	24	24
21	22	22	25	24	24	22	22	23	23	23	26	22	24	25	21	24			

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.38	1	0.73
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	2.11		
D	10.55		
IRI	0.65		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.0619D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Buena, esto quiere decir que:	
Solo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son lo suficiente suaves y sin deterioro para clasificar en esta categoría. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpetados durante el año de inspección normalmente se clasificaría como Buenos.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
0.65	4.20	Muy Buena

PROGRESIVA INICIAL:	0+00.00	PROGRESIVA FINAL:	0+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	46 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

25	22	17	19	6	1	35	12	28	27	21	16	21	23	23	19	27	34	19	21
16	27	17	26	20	25	15	18	1	49	25	33	30	23	23	22	24	25	22	25
24	24	20	21	22	27	25	21	39	7	23	17	24	8	7	18	23	25	21	25
23	16	20	20	20	20	29	24	24	28	18	21	26	25	20	23	24	21	21	21
19	21	16	19	19	24	23	24	21	28	1	50	15	19	20	21	19	42	16	27
23	7	41	16	36	34	17	29	25	16	1	50	23	1	1	13	28	9	21	22
34	23	14	21	23	24	25	20	27	24	12	18	20	18	14	8	25	18	21	25
22	27	32	26	32	29	40	50	10	27	15	50	33	25	24	27	27	23	12	43
36	26	16	23	7	11	17	37	5	34	20	30	18	22	21	18	25	19	21	23
24	32	21	21	22	22	28	26	16	23	30	20	24	50	31	18	50	20	16	30

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.25	33	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	33.25		
D	166.25		
IRI	8.41		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

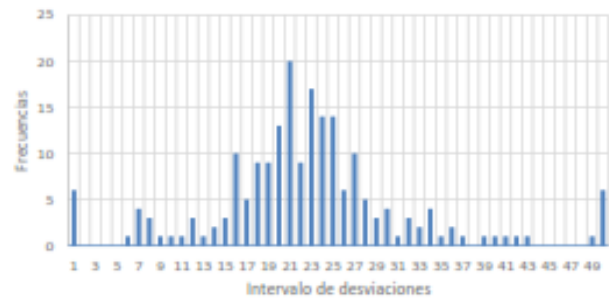
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.80	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
8.41	0.00	Muy Malo

PROGRESIVA INICIAL:	0+400.00	PROGRESIVA FINAL:	0+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	47 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
16	12	22	15	27	33	23	9	25	22	17	20	25	25	14	38	29	50	34	11
19	27	34	25	13	26	23	25	22	24	24	19	25	22	22	34	19	27	21	29
23	16	31	20	21	23	4	22	27	23	23	23	21	23	22	27	23	24	21	
22	23	22	22	24	23	24	19	23	22	17	26	40	13	26	29	23	21	24	25
32	30	33	30	7	29	50	19	24	24	24	20	26	20	19	20	22	17	20	24
21	20	21	2	10	21	26	16	25	25	24	20	22	21	25	25	22	24	20	23
34	22	34	23	17	26	25	22	26	34	15	27	10	23	50	50	17	25	16	24
28	42	26	28	46	18	24	43	15	41	45	1	50	1	20	12	16	44	4	20
36	1	17	22	23	25	19	21	18	23	30	17	1	50	21	20	19	1	20	18
22	40	20	24	18	26	25	24	29	24	24	11	1	1	3	29	20	30	22	19

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	38	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	38.50		
D	192.50		
IRI	9.64		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

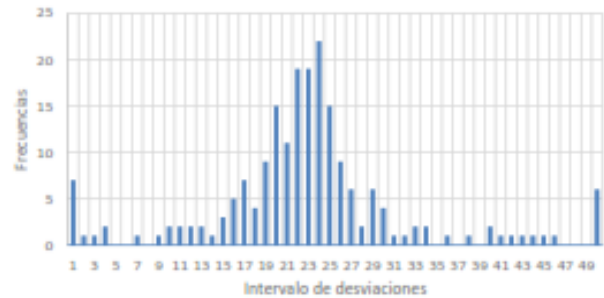
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75 % o más de la superficie.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI Valores PSI

0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

9.64

Valor PSI

0.00

Clasificación

Muy Malo

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilónes Iquitos Maynas 2024

Teñidas:
Montelula Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	0+800.00	PROGRESIVA FINAL:	1+200.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	45 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARREL:	Eje Central Izquierdo	FECHA :	20-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																											
19	24	29	24	24	21	19	22	21	25	26	7	17	21	20	21	24	19	20	27								
21	26	18	15	23	20	21	17	28	24	22	24	21	29	20	17	25	26	25									
35	22	33	22	24	26	25	20	19	37	23	16	23	18	24	18	15	22	17	23								
19	18	18	27	32	19	23	20	22	22	22	17	20	21	25	20	24	25	24	18								
19	19	22	22	23	22	24	22	23	23	24	23	23	20	22	23	20	24	23	25								
23	24	24	21	20	21	21	23	24	20	20	21	18	25	17	18	27	23	21	24								
22	21	21	23	22	23	11	22	22	24	18	21	22	21	23	19	23	21	22									
25	21	24	20	24	22	24	12	27	13	24	22	23	24	22	14	21	20	27	17								
28	21	19	18	20	22	27	21	23	21	22	20	21	18	26	22	21	19	26	22								
25	25	23	20	19	22	24	21	21	24	21	25	17	23	16	18	22	25	24	28								

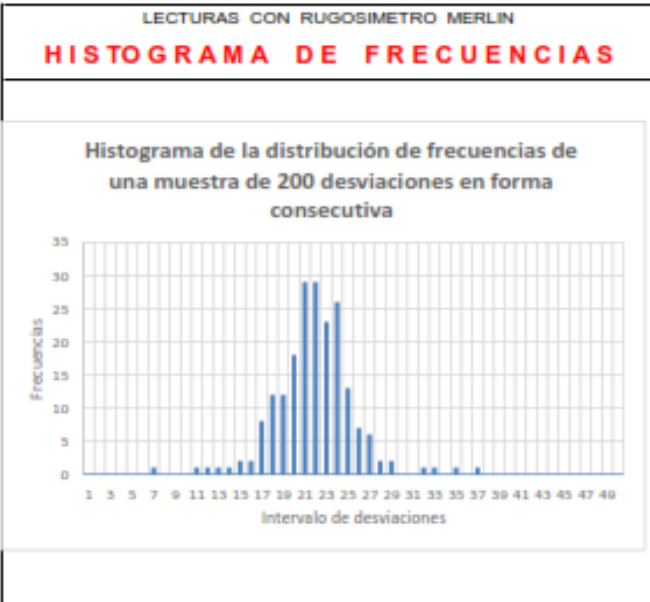
FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 40 mm	D < 40 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.88	9	0.67
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	10.55		
D	52.75		
IRI	3.07		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:	
En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.90	3.00	
2.60	2.50	
3.60	2.00	
4.90	1.50	
6.40	1.00	
9.50	0.00	
Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
3.07	2.00	Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Monteluis Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	1+200.00	PROGRESIVA FINAL:	1+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	49 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
21	20	20	21	21	20	22	23	21	24	22	20	20	21	22	25	28	24	22	
20	22	22	18	22	31	17	21	22	25	21	20	27	17	23	24	20	22	23	23
18	22	23	27	24	23	24	23	22	19	21	25	19	25	22	24	25	22	24	24
22	24	18	20	21	22	22	21	22	23	20	20	17	20	22	21	23	22	18	22
20	24	20	21	22	24	18	22	22	22	25	26	24	29	26	21	28	20	28	11
25	24	20	29	19	21	24	20	25	27	23	23	24	24	24	23	22	27	21	23
19	21	20	23	24	25	21	23	23	26	20	14	18	19	21	17	22	20	25	17
24	19	17	18	22	18	22	22	22	20	18	22	22	18	20	19	18	20	20	21
25	16	18	18	17	4	16	25	23	21	14	22	15	17	19	23	19	16	18	20
20	23	19	21	22	20	19	18	19	20	20	18	20	22	18	26	18	21	20	21

FACTOR DE CORRECCION	F.C. =	1.00000
----------------------	--------	---------

CALCULO DE "D"	
$D = (CI + CE + CD) \times 5$	
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA	
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA	

CALCULO DEL "IRI"	
$D \geq 40 \text{ mm}$	$D < 40 \text{ mm}$
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	$IRI = 0.0619D$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.75	9	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	9.75		
D	48.75		
IRI	2.88		

COMENTARIOS	
Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:	
$IRI = 0.593 + 0.0471D$	
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:	
En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.	



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES		
Valores IRI	Valores PSI	
0.00	5.00	
0.50	4.20	
1.00	4.00	
1.90	3.00	
2.60	2.50	
3.60	2.00	
4.90	1.50	
6.40	1.00	
9.50	0.00	

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
2.88	2.00	Regular

Universidad Científica del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie del pavimento de la avenida Quilones Iquitos Maynas 2024

Teñidas:
Montelula Aguilar Luis Humberto
Monzón Saldivar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL: 1+600.00

PROGRESIVA FINAL: 2+000.00

LONGITUD: 400.00 metros

Certificado N° 50 - 2024

CAPA: Carpeta Asfáltica

CARRIL: Eje Central Izquierdo

FECHA: 20-Ene-24

Operador L. Montelula A.

Asistente de Medición P. Monzón S.

CBS: Ninguna

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
22	20	21	24	21	17	22	20	24	20	19	21	17	24	20	20	18	19	16	19
18	22	23	19	16	29	24	20	16	18	20	1	17	19	21	19	19	24	19	22
21	21	25	19	22	20	21	18	19	28	23	17	20	23	22	21	28	23	19	23
21	14	21	22	22	23	20	22	19	17	28	18	23	12	16	50	8	19	33	16
23	1	17	25	23	18	22	22	23	13	20	22	20	19	20	19	20	21	20	21
28	21	17	21	17	23	23	18	17	25	29	24	17	21	20	20	25	20	22	16
22	19	22	22	20	21	17	25	21	17	19	19	24	23	21	28	41	15	19	41
16	11	21	19	38	26	19	20	16	24	21	21	23	17	22	21	18	25	20	24
23	20	18	26	21	28	19	21	20	22	22	26	19	24	24	22	19	24	21	19
22	19	22	20	23	24	15	19	21	23	16	18	23	22	15	21	10	22	18	19

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0619D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.33	12	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	12.83		
D	64.15		
IRI	3.61		

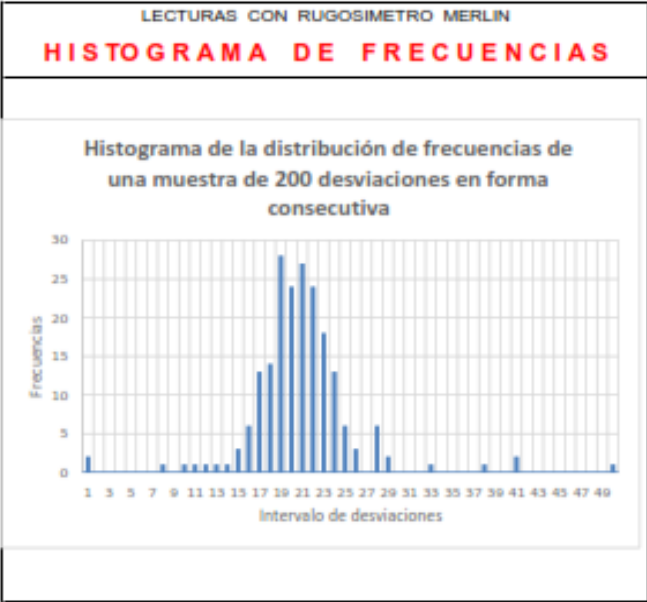
COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI 3.61

Valor PSI 1.50

Clasificación Malo

PROGRESIVA INICIAL:	2+000.00	PROGRESIVA FINAL:	2+400.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	51 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Montelula A.
Asistente de Medición:	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

16	20	21	15	20	19	18	20	25	20	19	20	19	13	22	22	16	23	16	21
23	21	23	22	19	21	19	20	21	23	17	18	16	20	21	19	20	19	19	31
21	23	16	18	22	18	22	20	20	19	19	17	17	21	23	20	17	18	18	19
18	17	19	18	21	19	16	21	18	22	23	24	24	17	20	18	23	19	17	27
18	16	18	18	24	18	16	22	17	18	22	19	18	21	17	23	18	19	15	22
21	22	22	20	18	19	17	18	23	19	19	21	16	22	20	18	22	20	20	20
19	22	23	14	22	20	22	16	16	16	21	20	19	21	24	17	25	17	22	18
24	21	19	15	21	17	24	18	19	23	18	23	21	22	23	19	19	19	20	20
19	19	22	19	21	18	20	20	21	22	22	24	22	21	23	22	20	17	20	24
24	14	24	24	22	15	19	10	19	19	20	19	23	21	20	15	19	10	19	19

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.00	8	0.45
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	8.45		
D	42.25		
IRI	2.58		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

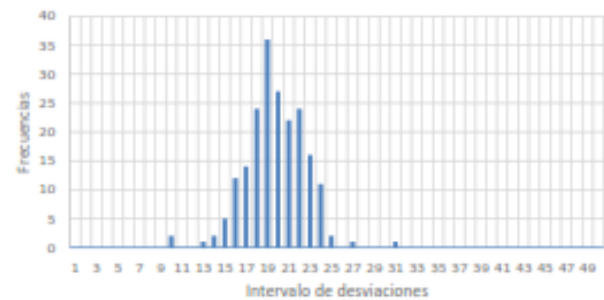
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.90
2.60
3.60
4.90
6.40
9.50

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

2.58

Valor PSI

2.50

Clasificación

Regular

Universidad
Científica
del Perú

TESIS:
Relación entre la rugosidad y serviciabilidad de la superficie
del pavimento de la avenida Guíñanes Iquitos Maynas 2024

Teñistas:
Montelute Aguilera Luis Humberto
Monzón Saldívar Paul Alexander

PROGRESIVA INICIAL:	2+400.00	PROGRESIVA FINAL:	2+800.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	52 - 2024
CAPA:	Carpete Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Montelute A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

20	16	13	24	26	19	18	18	19	17	17	22	35	16	24	24	26	10	14	28
26	22	21	17	30	26	24	20	23	23	1	15	10	23	27	13	9	18	39	19
25	29	27	17	26	12	16	18	12	9	40	38	20	32	13	18	26	21	20	14
24	30	36	16	20	17	19	22	16	17	34	21	18	21	21	20	19	33	11	32
16	18	22	18	22	21	21	17	21	20	17	24	23	26	18	17	17	21	28	16
11	21	24	25	20	20	17	24	21	22	20	22	22	25	21	14	16	31	14	27
20	17	22	22	19	23	21	19	20	20	19	19	16	19	21	18	23	19	21	22
22	18	18	13	22	18	23	18	15	20	22	26	15	20	23	25	22	22	21	19
15	24	20	22	20	19	20	18	27	19	22	19	20	26	20	22	22	21	19	23
21	15	19	21	20	22	22	14	18	17	20	23	20	19	20	20	15	21	19	20

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm

D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.75	17	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	17.75		
D	88.75		
IRI	4.76		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

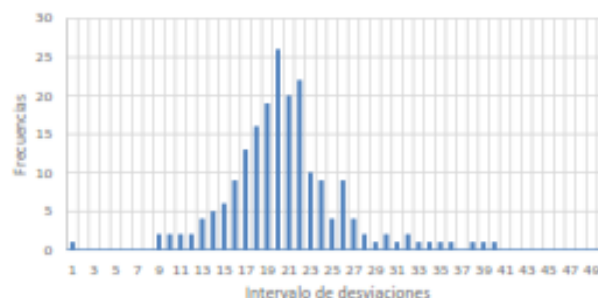
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Malo, esto quiere decir que:

Los pavimentos de esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde pueden afectar la velocidad de tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuecamiento, y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconches de juntas, escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI

0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
4.50
5.00

Valores PSI

5.00
4.20
4.00
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.00

Valor IRI

4.76

Valor PSI

1.50

Clasificación

Malo

PROGRESIVA INICIAL:	3+200.00	PROGRESIVA FINAL:	3+600.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	54 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARTEL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición:	P. Monzón G.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO																			
32	23	28	22	20	23	23	24	22	22	21	20	22	20	22	19	14	19	20	21
18	23	21	21	22	20	22	23	24	22	22	25	21	20	23	20	20	20	20	20
24	21	19	18	20	21	23	23	20	22	20	19	20	18	22	19	21	21	25	17
21	20	22	20	23	18	24	12	21	21	23	28	19	17	20	18	20	19	19	20
18	18	22	20	18	16	21	21	24	18	21	16	20	21	19	17	19	20	14	18
19	20	18	14	20	22	18	17	18	17	22	16	20	24	20	29	19	21	20	17
20	21	19	22	19	21	18	20	17	20	22	21	17	17	19	18	19	15	31	8
20	17	18	21	23	1	15	21	22	21	22	22	25	19	19	29	22	21	39	29
29	43	22	20	22	21	21	22	23	23	22	23	23	24	22	22	24	24	23	21
23	21	23	23	22	22	24	23	22	21	24	22	22	21	23	24	21	22	22	21

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.50	11	0.00
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	11.50		
D	57.50		
IRI	3.30		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

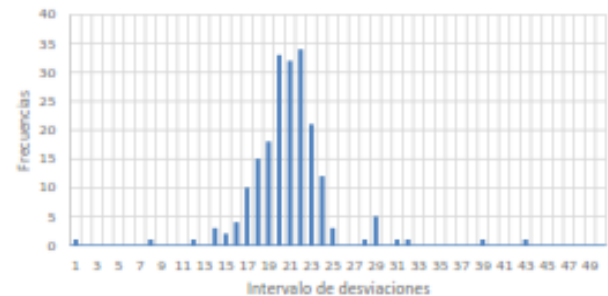
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI Valores PSI

0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI Valor PSI Clasificación

3.30

2.00

Regular

PROGRESIVA INICIAL:	3+600.00	PROGRESIVA FINAL:	4+000.00	LONGITUD:	400.00 metros	Certificado N°	55 - 2024
CAPA:	Carpetas Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Montelute A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

24	22	24	23	23	22	24	27	23	27	20	23	26	22	23	24	20	24	22	24
25	20	21	22	21	21	26	23	26	22	24	24	15	22	23	26	21	28	28	24
26	23	22	24	18	21	26	23	26	22	20	20	20	23	23	26	21	28	28	24
22	18	29	24	25	22	22	19	22	20	24	24	21	22	23	19	23	21	23	21
25	22	21	21	20	22	22	25	23	22	23	14	24	29	26	18	24	23	17	23
23	22	22	20	22	21	24	23	17	23	23	25	23	21	23	20	25	19	22	21
25	29	29	21	26	20	17	26	24	25	21	19	25	28	22	20	27	23	17	26
23	24	18	28	23	25	26	18	19	35	33	20	20	25	25	16	20	20	20	24
25	25	21	15	20	24	24	22	23	21	18	20	23	24	22	21	19	22	27	21
23	23	26	27	21	24	15	26	19	18	20	23	19	14	30	9	22	20	25	22

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA

HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.25	10	0.50
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	10.75		
D	53.75		
IRI	3.12		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471D$$

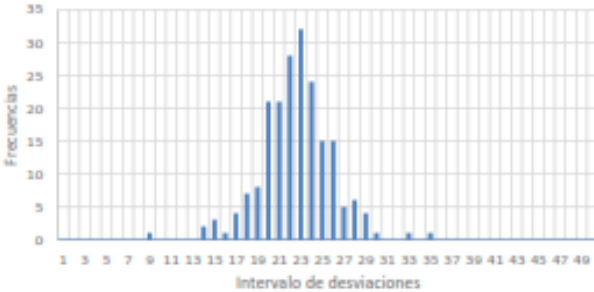
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Regular, esto quiere decir que:

En esta categoría la calidad del manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y pueden presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los 3.6 - 3.6 - 6.0 defectos superficiales en pavimentos flexibles pueden incluir ahuecamiento, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamiento, escalonamiento y bombeo de finos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI Valores PSI

0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI

3.12

Valor PSI

2.00

Clasificación

Regular

PROGRESIVA INICIAL:	5+600.00	PROGRESIVA FINAL:	5+673.04	LONGITUD:	73.04 metros	Certificado N°	60 - 2024
CAPA:	Carpeta Asfáltica	CARRIL:	Eje Central Izquierdo	FECHA:	20-Ene-24	Operador	L. Monteluis A.
Asistente de Medición	P. Monzón S.	OBS:	Ninguna				

DETERMINACION DE RUGOSIDAD POR EL METODO MERLIN

LECTURAS CAMPO

24	22	26	27	28	27	24	25	26	27	23	21	23	22	26	26	23	23	26	26
23	21	23	22	23	25	26	24	26	25	24	22	26	27	28	27	26			

FACTOR DE CORRECCION F.C. = 1.00000

CALCULO DE "D"

$$D = (CI + CE + CD) \times 5$$

DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA

CALCULO DEL "IRI"

D > 40 mm D < 40 mm

$$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0619D$$

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
FRACCIONES RESULTANTES	0.43	2	0.78
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	3.21		
D	16.05		
IRI	0.99		

COMENTARIOS

Para el cálculo del IRI se está utilizando la fórmula:

$$IRI = 0.0619D$$

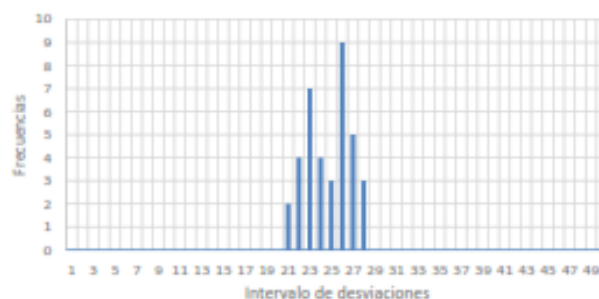
con lo cual se determina que la rugosidad del pavimento es Muy Buena, esto quiere decir que:

Solo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son lo suficiente suaves y sin deterioro para clasificar en esta categoría. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpetados durante el año de Inspección normalmente se clasificaría como Buenos.

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones en forma consecutiva



COMPARACIÓN IRI CON PSI

PAVIMENTOS FLEXIBLES

Valores IRI	Valores PSI
0.00	5.00
0.50	4.20
1.00	4.00
1.90	3.00
2.60	2.50
3.60	2.00
4.90	1.50
6.40	1.00
9.50	0.00

Valor IRI	Valor PSI	Clasificación
0.99	4.00	Muy Buena