

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**"EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA
DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN
EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022"**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

**Bach. KAHORY KELY BARRERA CONDORI
Bach. HERNÁN GIAN PIERRE OROCOLLO CAUNA**

TACNA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**"EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA
DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN
EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022"**

Tesis sustentada y aprobada el 19 de octubre de 2022; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Mtra. DINA MARLENE COTRADO FLORES

SECRETARIO : Mtro. SANTOS TITO GOMÉZ CHOQUEJAHUA

VOCAL : Dr. PEDRO VALERIO MAQUERA CRUZ

**ASESOR : Mtro. ROLANDO GONZALO SALAZAR - CALDERÓN
JUÁREZ**

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Kahory Kely Barrera Condori identificada con DNI 727521859 y Hernán Gian Pierre Orocollo Cauna identificado con DNI 70359147, en calidad de bachilleres de la Escuela Profesional en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, declaramos bajo juramento que:

1. Somos autores de la tesis titulada: *Evaluación de patologías superficiales, para definir el nivel de serviciabilidad del pavimento en el malecón ribereño - distrito de Moquegua, 2022* la misma que presento para optar el *Título Profesional de Ingeniero Civil*
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra

En consecuencia, nos hacemos responsables frente a *La Universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 19 de octubre del 2022



Bach. Kahory Kely Barrera Condori
DNI. 72751859



Bach. Hernán Gian Pierre Orocollo Cauna
DNI. 70359147

DEDICATORIA

A Dios, porque sin Él nada de esto lo hubiese podido lograr, por no permitir que me rinda ante cualquier obstáculo y siempre haber permanecido conmigo en cada instante de mi vida.

A mis bondadosos padres Jose Manuel Barrera Condori, Teresa Yolanda Condori Tapia, que han sido y serán un pilar fundamental en mi vida, por su apoyo incalculable durante mi formación universitaria, por formarme con buenos sentimientos, y valores correctos como persona.

A mis hermanos, Madeleine, Yesser, José, por ser una guía en mi vida y por sus consejos que han sido de utilidad para la culminación de mi tesis y poder lograr mi titulación como ingeniera civil.

Bach. Kahory Kely Barrera Condori

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por acompañarme en cada paso que voy dando en la vida. A mis queridos y amados padres Porfirio Hernán Orocollo Sardón y Sofía Cauna Chavez por ser el motor fundamental en mi educación, en mi formación Académica como en mi vida personal y su incondicional apoyo para la consolidación de mis objetivos.

A mis hermanos, Dayana y Cristian, que siempre me apoyaron para vencer los diferentes los obstáculos de la vida para alcanzar mis sueños, y para que sigamos unidos hoy, mañana y siempre.

Bach. Hernán Gian Pierre Orocollo Cauna

AGRADECIMIENTO

Al Mtro. Rolando Gonzalo Salazar - Calderón – Juárez por su tiempo valioso y constante apoyo y ser parte de la elaboración de nuestra tesis.

A nuestros docentes que han sido pilar fundamental en nuestra etapa de formación universitaria para poder adquirir conocimientos básicos que han sido materia de aplicación en la realización de nuestra tesis.

Finalmente, mostramos nuestro agradecimiento a la plana de docentes que han sido partícipes como jurados, los cuales han tenido a bien emitir su juicio crítico a este trabajo de investigación de acuerdo a su experiencia profesional.

Bach. Kahory Kely Barrera Condori
Bach. Hernán Gian Pierre Orocollo Cauna

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción del problema.....	2
1.2. Formulación del problema.....	2
Problema general	2
Problemas específicos	3
1.3. Justificación e importancia de la Investigación	3
1.4. Objetivos	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	4
1.5. Hipótesis	4
Hipótesis General	4
Hipótesis Específicas	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de Estudio	6
2.1.1. A nivel Internacional	6
2.1.2. A nivel Nacional.....	7

2.1.3. A nivel Local	7
2.2. Bases Teóricas	8
2.2.1. Pavimento flexible	8
2.2.2. Evaluación superficial del pavimento.....	8
2.2.3. Rugosímetro de merlín	9
2.2.4. Serviciabilidad del pavimento	9
2.2.5. Tipos de patologías en el pavimento flexible	9
2.3. Definición de términos	20
2.3.1. PCI.....	20
2.3.2. Fallas de pavimentos.....	20
2.3.3. Abrasión	20
2.3.4. Berma.....	21
2.3.5. Carril.....	21
2.3.6. IRI.....	21
2.3.7. Rasante	21
2.3.8. Sub rasante	21
2.3.9. Sistema nacional de carreteras	21
2.3.10. Tránsito	21
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	22
3.1. Tipo y diseño de la investigación	22
3.1.1. Tipo de investigación.....	22
3.1.2. Diseño de la investigación	22
3.1.3. Nivel de la investigación	22
3.2. Población y muestra de estudio	22
3.2.1. Población.....	22
3.2.2. Muestra.....	23
3.3. Operacionalización de variables	23

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	24
3.4.1. Técnicas para la recolección de datos.....	24
3.4.2. Instrumentos para la recolección de datos	25
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	25
3.5.1. Procedimiento de evaluación de la condición del Pavimento	25
3.5.2. Trabajo de campo y gabinete	29
3.5.2.1. Método de índice de condición del pavimento.....	29
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	38
4.1. Determinación del índice de estado del pavimento.....	38
4.1.1. Unidad de muestreo 1 (sección 2).....	39
4.1.2. Unidad de muestreo 2 (sección 5).....	40
4.1.3. Unidad de muestreo 3 (sección 8).....	41
4.1.4. Unidad de muestreo 4 (sección 11).....	42
4.1.5. Unidad de muestreo 5 (sección 14).....	43
4.1.6. Unidad de muestreo 6 (sección 17).....	44
4.1.7. Unidad de muestreo 7 (sección 20).....	45
4.1.8. Unidad de muestreo 8 (sección 23).....	46
4.1.9. Unidad de muestreo 9 (sección 26).....	47
4.1.10. Unidad de muestreo 10 (sección 29).....	48
4.1.11. Unidad de muestreo 11 (sección 32).....	49
4.1.12. Unidad de muestreo 12 (sección 35).....	50
4.2. Determinación de la rugosidad del pavimento por el rugosímetro de merlín	51
4.2.1. Unidad de muestra I	51
4.2.2. Unidad de muestra II	53
4.2.3. Unidad de muestra III	55
4.2.4. Unidad de muestra IV	57

4.2.5. Unidad de muestra V	59
4.2.7. Unidad de muestra II	63
4.2.8. Unidad de muestra III	64
4.2.9. Unidad de muestra IV	66
4.2.10. Unidad de muestra V	68
4.3. Resultados obtenidos de la serviciabilidad del pavimentos evaluado....	70
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	71
5.1. Índice de condición de pavimento (PCI)	71
5.2. Rugosidad del pavimento (IRI)	75
5.3. Resultados obtenidos para determinar la serviciabilidad del pavimento	76
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice de serviciabilidad del pavimento.....	9
Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente	23
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente.....	23
Tabla 4. Unidades de muestreo tramo 1 clasificadas por PCI	38
Tabla 5. Unidades de muestreo tramo 2 clasificadas por PCI	38
Tabla 6. Registro de la unidad de muestra 1 – sección 2	39
Tabla 7. PCI de la unidad de muestra 01 – sección 02.....	39
Tabla 8. Registro de la unidad de muestra 2 – sección 5	40
Tabla 9. PCI de la unidad de muestra 02 – sección 05.....	40
Tabla 10. Registro de la unidad de muestra 3 – sección 08	41
Tabla 11. PCI de la unidad de muestra 3 – sección 08.....	41
Tabla 12. Registro de la unidad de muestra 4 – sección 11	42
Tabla 13. PCI de la unidad de muestra 5 – sección 14.....	42
Tabla 14. Registro de la unidad de muestra 5 – sección 14	43
Tabla 15. PCI de la unidad de muestreo 5 – sección 14.....	43
Tabla 16. Registro de la unidad de muestra 6 – sección 17	44
Tabla 17. PCI de la unidad de muestra 6 – sección 17.....	44
Tabla 18. Registro de la unidad de muestra 7 – sección 20	45
Tabla 19. PCI de la unidad de muestra 7 – sección 20.....	45
Tabla 20. Registro de la unidad de muestra 8 – sección 23	46
Tabla 21. PCI de la unidad de muestra 8 – sección 23.....	46
Tabla 22. Registro de la unidad de muestra 9 – sección 26	47
Tabla 23. PCI de la unidad de muestra 9 – sección 26.....	47
Tabla 24. Registro de la unidad de muestra 10 – sección 29	48
Tabla 25. PCI de la unidad de muestra 10 – sección 29.....	48
Tabla 26. Registro de la unidad de muestra 11 – sección 32	49
Tabla 27. PCI de la unidad de muestra 11 – sección 32.....	49
Tabla 28. Registro de la unidad de muestra 12 – sección 35	50
Tabla 29. PCI de la unidad de muestra 12 – sección 35.....	50
Tabla 30. Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestra I .	51
Tabla 31. Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra 1.....	52
Tabla 32. Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestra 2	53
Tabla 33. Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra 1.....	54

Tabla 34. Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestra III	55
Tabla 35. Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra III.....	56
Tabla 36. Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestra IV.	57
Tabla 37. Calculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra IV	58
Tabla 38. Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra V.	59
Tabla 39. Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra V	60
Tabla 40. Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra I..	61
Tabla 41. Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra I.....	62
Tabla 42. Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra II.....	63
Tabla 43. Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra III	64
Tabla 44. Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra III.....	65
Tabla 45. Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra III	66
Tabla 46. Calculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra IV	67
Tabla 47. Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra V.	68
Tabla 48. Calculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra V	69
Tabla 49. Definición de la serviciabilidad de acuerdo al IRI – carril izquierdo.	70
Tabla 50. Definición de la serviciabilidad de acuerdo al IRI – carril derecho.....	70
Tabla 51. Unidades de muestreo divididas para el tramo 1	71
Tabla 52. Unidades de muestreo divididas para el Tramo 2.....	72
Tabla 53. PCI promedio de tramo 1.....	73
Tabla 54. PCI promedio de Tramo 2	74
Tabla 55. PCI promedio de ambos tramos en estudio	74
Tabla 56. Cuadro resumen de resultados de IRI según carril	75
Tabla 57. Cuadro resumen de resultados de IRI según carril	75
Tabla 58. Cuadro resumen de clasificación del IRI en base a su estado de conservación	76
Tabla 59. Comparación del IRI de acuerdo al PSI.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Patología de piel de cocodrilo, clasificada en el nivel de severidad baja	10
Figura 2. Patología de piel de cocodrilo, enfocado a una severidad media	10
Figura 3. Patología clasificada como piel de cocodrilo, de nivel de severidad alta.....	10
Figura 4. Pavimento con la patología exudación de asfalto	11
Figura 5. Pavimento con la falla Agrietamiento en bloque	11
Figura 6. Patología por abultamiento y hundimientos en el pavimento	12
Figura 7. Patología producida por fallas de corrugación	13
Figura 8. Patologías tipo depresión expuestas en el pavimento.	13
Figura 9. Patología tipo grieta de borde en el pavimento.....	14
Figura 10. Patología de tipo grieta de reflexión en junta	14
Figura 11. Patología por desnivel en el carril / berma.....	15
Figura 12. Patología manifestada en el pavimento tipo parcheo.....	15
Figura 13. Patología en el pavimento tipo parcheo.....	16
Figura 14. Patología producida por pulimiento de agregados.....	16
Figura 15. Patología por huecos en el pavimento.....	17
Figura 16. Patología producida por cruce de vía férrea	17
Figura 17. Patología producida por ahuellamientos en el pavimento	18
Figura 18. Patologías por desplazamientos en secciones del Pavimento.....	18
Figura 19. Patologías en el pavimento tipo grieta parabólica.....	19
Figura 20. Patología tipo hinchamiento en el pavimento	19
Figura 21. Patologías producidas por desprendimiento de agregados	20
Figura 22. En la imagen nos encontramos realizando el ensayo por el método IRI para definir el nivel de serviciabilidad.	26
Figura 23. Se inicia con la ejecución del método PCI, con el cual identificaremos las fallas en el pavimento de manera visual.....	26
Figura 24. Cuadro de referencia para la obtención del VDC.....	31
Figura 25. Cuadro de recolección de datos para la determinación de valores deducidos	33
Figura 26. Ábaco para el cálculo del valor deducido para patología baches.....	33
Figura 27. Formato referencial para la recolección de datos en el método IRI	35
Figura 28. Histograma de representación de 200 lecturas por el equipo rugosímetro de merlín.....	36

RESUMEN

En la presente investigación de tesis del Malecón Ribereño, se definió la condición del pavimento por el Método del PCI (Índice de Condición del Pavimento) con la Normativa americana ASTM D6433-16 y el índice de Rugosidad por el Método Merlín, estos métodos fueron comparados para así definir el índice de conservación del pavimento que presenta el Malecón Ribereño. Empleando ambos métodos para la evaluación del pavimento del Malecón Ribereño, se evaluó sectorizando en dos tramos para la aplicación del PCI, El pavimento flexible del tramo 1 del Malecón Ribereño, distrito de Moquegua, Departamento de Moquegua, en el año 2022, según su evaluación por el método de Índice de Condición de Pavimento (PCI) tiene un valor cuantificado en 14, clasificado como MUY MALO, el tramo 2 del Malecón Ribereño, ubicado en el Distrito de Moquegua, Departamento de Moquegua, en el presente año, según evaluación por el método PCI, tiene un valor de 14, el mismo que está en el rango de clasificación como MUY MALO. Se definió la rugosidad del pavimento en el Malecón Ribereño mediante el rugosímetro merlín obteniendo el resultado para el carril derecho IRI=5,33 m/km, para el carril izquierda IRI=6,40 m/km, que representan el IRI promedio para cada uno de los carriles. El valor IRI promedio de los carriles derecha e izquierda es igual a 5,87 m/km, teniendo un estado de conservación "Muy Malo". Las patologías más predominantes del Malecón Ribereño, según la normativa de clasificación de la ASTM D6433, fueron las siguientes: patologías por hundimientos (patología N°04), por parcheos (patología N°11), por huecos (patología N°13), por desprendimiento de agregados (patología N°19), todas estas patologías fueron encontradas con severidad media y baja, a razón del poco mantenimiento que presenta el Malecón Ribereño. Se debería de enfocar el mantenimiento ya que es una vía muy importante para el Distrito de Moquegua.

Palabras Claves:

Pavimento, Índice de Condición del Pavimento, Rugosidad del Pavimento, Patologías, Evaluación del Pavimento.

ABSTRACT

In the present thesis research of the Malecón Ribereño, the condition of the pavement was defined by the PCI Method (Pavement Condition Index) with the American ASTM D6433-16 Standard and the Roughness index by the Merlin Method, these methods were compared to define the pavement conservation index presented by the Malecón Ribereño. Using both methods for the evaluation of the pavement of the Malecón Ribereño, was evaluated sectorizando in two tranches for the implementation of the PCI, The pavement flexible section 1 of the Malecón Ribereño, district of Moquegua, department de Moquegua, in the year 2022, according to the evaluation by the method of Pavement Condition Index (PCI) has a value measured in 14, classified as POOR, the section 2 of the Malecón Ribereño, , located in the District of Moquegua, department de Moquegua, in the present year, according to evaluation by the method PCI, has a value of 14, the same one that is in the rating range as POOR. The roughness of the pavement on the Malecón Ribereño was defined using the Merlin roughness meter obtaining the result for the right lane IRI=5.33 m /km, for the left lane IRI= 6.40 m / km, which represent the average IRI for each of the lanes. The average IRI value of the right and left lanes is equal to 5.87 m/km, having a “POOR” state of conservation. The most prevalent pathologies of the Malecón Ribereño, according to the rules of classification of the ASTM D6433, were the following: pathologies by subsidence (pathology N° 04), by parcheos (pathology N° 11), for gaps (pathology N° 13), by detachment of aggregates (pathology N° 19), all these pathologies were found with severity medium, and low, because of the low maintenance that presents the Malecón Ribereño. Maintenance should be focused since it is a very important road for the Moquegua District.

Keywords:

Pavemete, Pavemente Condition Index, Pavement Roughness, Pathologies, Pavement Evaluación.

INTRODUCCIÓN

El pavimento es una estructura formada por capas superpuestas de materiales transformados, que se realizan sobre terrenos naturales, con el objetivo de asignar cargas adecuadas para suscitar la transitabilidad de los vehículos de transporte. Estas se aplican a la subrasante de caminos.

La vida útil de la superficie de la carretera se puede ver afectada por diferentes factores, así como por la naturaleza, diseño, transportabilidad, ausencia de mantenimiento y evaluación continua. A causa de los factores que conducen a las anomalías del pavimento, estos en su efecto pueden acortar la vida útil de una carretera. Es por eso que a efecto de mitigar este enigma es imprescindible efectuar un estudio íntegro para un acertado diseño del pavimento contemplando su etapa de sostenimiento y reparación periódica. Además, para poder dictaminar adecuadamente sobre la aplicación de estos trabajos de sostenimiento, es insustituible identificar en qué condición está la carretera y el origen de las patologías reconocidas.

En la presente investigación analizaremos el estado del pavimento de una de las principales vías del Distrito de Moquegua, teniendo en consideración que este tipo de estudios no se ha realizado con anterioridad alguna. Es por eso que la problemática consecuente nos ha motivado a iniciar una investigación respecto al estado actual del pavimento, analizar propuestas de soluciones que se puede encontrar en la situación en la que se encuentra actualmente la vía.

La presente investigación, tiene como eje principal la aplicación y la comparación de dos métodos de análisis de pavimento, los cuales son métodos de mayor accesibilidad.

El método del PCI (índice de condición del pavimento); es unos métodos que se utiliza para la evaluación de la conducta de los pavimentos, se realiza de manera ocular, con orientación de variables establecidas, donde se determina en qué condición se encuentra la vía, la cual está supeditada a la severidad o el tipo de patología hallada.

El método IRI (índice de rugosidad del pavimento) se fundamenta en el cálculo de Regularidad y confort de la calzada, para esto se tasa el desperfecto de la calzada y, en consecuencia, la rugosidad identificada será calificada por el método del Rugosímetro de Merlín. De esta forma se recabaremos resultados válidos para detallar nuestros cálculos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Cuando se habla de desafíos coyunturales actuales en el Perú, es la condición actual de la infraestructura vial, este es un hecho crucial, ya que la ocasión de crecimiento de todo el país se ve afectada por la exigüidad de atención y parvedad del mantenimiento a las vías. En primera instancia podemos considerar que la responsabilidad recae en las autoridades gubernamentales de turno, por minimizar una viabilidad a la solución de este implícito problema.

El efecto negativo de todo este enigma es el severo impacto en la seguridad de las personas, elevado flujo vehicular, alteración plástica en la calzada, el cual engendra un espigado coste en su reinstauración para su sostén.

En los últimos años, la población del distrito de Moquegua se ha intensificado su alza, proviniendo en un acrecentamiento significativo del flujo vehicular; de igual manera, el envejecimiento de la superficie de la vía es un problema asiduo, y la edad de sus agentes iniciales excede la vida útil de su diseño. en principio.

Ante este escenario el nivel del servicio para que la fue diseñada el pavimento es aquejada, en la que los más desfavorecidos son las personas, dado que no cuentan con la firmeza que la vía diseñada este en inmejorables circunstancias.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo afectan las patologías superficiales para definir el nivel de serviciabilidad del pavimento en el Malecón Ribereño distrito de Moquegua, 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son las patologías superficiales que afectan al pavimento del Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022?
- b) ¿Cuáles son las patologías superficiales que reducen la rugosidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022?
- c) ¿Cómo definir el nivel de serviciabilidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022?

1.3. Justificación e importancia de la Investigación

Como vía de tipo arterial del distrito de Moquegua, el Malecón ribereño, tiene un excelso índice de tránsito, en su mayoría por vehículos de carga pesada, es ineludible realizar un estudio íntegro a la calzada para definir su situación actual.

En mérito a la valoración de esta vía en estudio, es que se intensifica el interés de conocer el comportamiento actual del pavimento, y de ser necesario proponer acciones para garantizar la comodidad del tráfico de los automóviles y la seguridad de los peatones.

Por el método PCI se definirá la condición actual de la vía en base a la evaluación y con la obtención de resultados en cuanto al nivel del daño del pavimento (severidad, extensión).

Asimismo, a través del método de Índice de Rugosidad Internacional (IRI) definiremos la rugosidad superficial y el grado de serviciabilidad, a partir de los resultados obtenidos en campo.

El método PCI, es un método desarrollado por M.Y. Shahin y S.D. Khon, y publicado por el cuerpo de ingenieros de la armada de Estados Unidos en el reporte técnico M-268 en el año 1978.

El denominado Índice de Condición del Pavimento (PCI) se utiliza para realizar una evaluación de la apariencia del pavimento, evaluando su estado actual mediante inspección visual de daños y/o deterioro (dependiendo del estado del pavimento). por su tamaño, grado, severidad y pendiente, en una

escala de cero (0) para pavimentación en mal estado, a (100) para pavimentación en excelente estado.

El método IRI es un estándar estadístico de rugosidad propuesto por el Banco Mundial en 1986, y se utiliza como parámetro de referencia para medir la calidad de rodadura de la carretera.

El Índice Internacional de Rugosidad, (International Roughness Index-IRI, por sus siglas en inglés) se utiliza para definir las propiedades de la superficie de la calzada, entendiendo por tal el nivel de servicio de la vía.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

¿Definir a qué nivel afectan las patologías superficiales para definir el nivel de serviciabilidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022?

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Identificar cuáles son las patologías superficiales que afectan al pavimento del Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022.
- b) Definir cuáles son las patologías superficiales que reducen la rugosidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022.
- c) Definir el nivel de serviciabilidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Las patologías superficiales afectan negativamente para definir el nivel de serviciabilidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a) Las patologías superficiales que afectan al pavimento del Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022 son muy desfavorables.
- b) Las patologías superficiales que reducen la rugosidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022 son ahuellamientos, grietas por bordes, desprendimientos de agregados
- c) El nivel de serviciabilidad del pavimento en el Malecón ribereño distrito de Moquegua, 2022 es muy desfavorable.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudio

2.1.1. A nivel Internacional

Sierra et al. (2016) en su investigación sobre la “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la vía al llano (dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ Yomasa”, de la Universidad Católica de Colombia, en Bogotá, Colombia. El objetivo principal es evaluar y comparar la aplicación de las metodologías VIZIR, Y PCI en un pavimento flexible.

Cano (2017) en la Investigación sobre la “Gestión de Pavimentos de Aeropuertos mediante Indicadores de Fisuración Superficial”, de la Universidad Politécnica de Madrid, España. El objetivo principal es realizar un análisis sobre la Norma D5340 “Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys”, en un caso de estudio realizado en el aeropuerto de Tapachula en México con situaciones de deterioros.

Coy (2017) realizó la investigación “Evaluación Superficial de un Pavimento Flexible de la Calle 134 entre carreras 52ª A 53c Comparando Los Métodos Vizir Y Pci”, de la Universidad Militar Nueva Granada, en Bogotá, Colombia. El Objetivo principal de esta investigación, evaluar y comparar los métodos VIZIR y PCI en un pavimento flexible urbano de la calle 134 entre cra 52a y 53c

Barriga et al. (2019) de la Universidad de Cuenca, en Cuenca, Ecuador. El Objetivo principal de esta investigación, es la evaluación funcional de la avenida de las Américas ubicando puntos críticos, en donde se produce un mayor número de accidentes vehiculares

Alzate (2019) realizó la investigación titulada “Sistema De Clasificación de Severidad de daños en Pavimentos Flexibles para determinar posibles intervenciones”, de la universidad de EIA de Medellín, Colombia. El objetivo principal es proponer una metodología que a través de la calificación del estado de las vías de pavimento flexible determine la intervención más adecuada para la vía, desde el punto de vista económico y preservando la condición funcional y estructural de la vía, basado en la inspección de imágenes.

2.1.2. A nivel nacional

Leguía et al. (2016) realizaron la investigación denominada “Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI), en las vías arteriales Cincuentenario, Colón y Miguel Grau” de la Universidad San Martín de Porres, en Lima. El objetivo principal es realizar la evaluación superficial del pavimento flexible de las vías mencionadas aplicando el método Pavement Condition Index (PCI), con el fin de conocer la condición del pavimento flexible existente

Medina et al. (2017) realizaron la investigación “Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en Lima. El objetivo principal es determinar el índice de condición del pavimento del Jr. José Gálvez, con lo cual se podrá determinar si la vía esta apta para brindar adecuadas condiciones para los usuarios. Asimismo, se tiene objetivos específicos tales como desarrollar el marco teórico que sustente el presente trabajo y determinar el costo de rehabilitación del pavimento evaluado.

Zevallos (2018) realizo la tesis “Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017”, de la Universidad de Cesar Vallejo, en Lima. El objetivo principal es Identificar y evaluar el estado situacional y su consecuente falla superficial y/o deterioro mediante el método del Índice de Condiciones de Pavimento Flexible (PCI) para algunas vías de la ciudad de Barranca.

2.1.3. A nivel local

Guzmán (2017) realizó la tesis titulada “Evaluación superficial del pavimento flexible de la Av. Jorge Basadre Grohmann del distrito de Pocollay tramo Av. Jorge Basadre Grohmann Este – Av. Basadre y Forero, aplicando el método del PCI”. En esta investigación se plantea determinar cuál es la condición del pavimento del tramo de la Av. Jorge Basadre Grohmann del distrito de Pocollay, el mismo que tiene una longitud de evaluación de 1540 metros, la cual en la actualidad se encuentra en actividad.

Banegas et al. (2017) realizaron la investigación “Evaluación de la condición funcional mediante el Método del PCI y su estado de rugosidad (ensayo merlín) de la Avenida Jorge Basadre Norte (l=3.89KM), Tacna 2017”. En esta investigación se evaluó la condición funcional de la vía por medio del método del PCI, con las normativas americanas ASTM D6433-16 y con la aplicación del ensayo del Rugosidad.

Medina et al. (2017) realizaron la investigación “Evaluación Superficial y de Rugosidad del Pavimento en la Av. Circunvalación Oeste, Tramo Ovalo Transportes – Ovalo Cuzco, Distrito de Tacna, Provincia de Tacna, Tacna – 2017”. Esta tesis tiene por objetivo inicial la aplicación del método PCI y el método IRI en un tramo de la avenida en estudio de la ciudad de Tacna.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Pavimento flexible

Según Sánchez (2007), los pavimentos flexibles están formados por cemento asfáltico, son aquellos que tienen la tendencia a deformarse y a su misma vez recuperarse posterior al haber sufrido procesos deformatorios. Esta principalmente compuesto por un material cementante de color café o negro, de consistencia ya sea sólida o semi sólida.

2.2.2. Evaluación superficial del pavimento

Según MTC (2019), la evaluación del pavimento incluye un informe, donde se presenta la actual situación de la superficie y su estructura misma, con la finalidad de aplicar medidas que sean necesarias para el mantenimiento del pavimento. Este proceso de evaluación es determinar cómo interferir con el objeto de expandir su tiempo de vida. Lo más resaltante de la evaluación es la capacidad de ver cómo aparece el daño en la superficie a lo largo del tiempo y, por lo tanto, hacer correcciones, brindando al usuario una óptima facilidad de uso. De igual forma, mediante la realización de evaluaciones periódicas del pavimento, se podrá predecir la vida útil de la red o proyecto. Finalmente, la valoración del pavimento también permitirá analizar, y poder lograr costes de renovación, ya que, si el fuese factible, se alargará su tiempo de vida, ahorrando así más costes.

2.2.4. Serviciabilidad Del Pavimento

Según Solminihaç (2001), la serviciabilidad está definida como la percepción que tienen los usuarios sobre el nivel de servicio del pavimento. La medida del estado y calidad de un pavimento presenta una dificultad conceptual ya que depende de la evaluación que se realice. Como se puede apreciar en la tabla 1 la cuantificación del índice de serviciabilidad.

Tabla 1
Índice de Serviciabilidad del Pavimento

Índice de Serviciabilidad (ρ)	Calificación
0-1	Muy Mala
1-2	Mala
2-3	Regular
3-4	Buena
4-5	Muy Buena

Nota. Se muestra la calificación de acuerdo al índice de serviciabilidad. Fuente: Guía para Diseño de Pavimentos Estructurales 1993)

2.2.3. Rugosímetro De Merlín

Según Del Águila (1998), el rugosímetro MERLÍN es una máquina para la evaluación de la rugosidad usando un instrumento de bajo costo, este equipo es una variación del perfilómetro estático.

2.2.5. Tipos de Patologías en el Pavimento Flexible

a. Piel de Cocodrilo

Corros et al. (2009) Esta falla es un conjunto de hendiduras unidas entre sí, las cuales forman un polígono de manera irregular, es el caso que el lado más largo puede alcanzar los 0.5 m. Existe un patrón que la falla se asemeja a la piel de un cocodrilo, de ahí es que proviene el nombre de esta patología. Mayormente es que esta falla se manifiesta en sectores de la vía que está inmersa a repeticiones de carga de tráfico.

Podemos indicar que también como otro factor el comportamiento del ligante asfáltico, su pronto desgaste se relaciona con la pérdida de flexibilidad del pavimento. De la misma forma esta falla es un indicio de una manifestación

de pérdida de la capacidad estructural, es decir pierde el fin del diseño. Como podemos apreciar en la figura 1, 2, 3 observaremos la falla estudiada en sus diferentes niveles de severidad bajo, medio y alto.

Figura 1

Patología de Piel de Cocodrilo, clasificada en el nivel de severidad baja



Figura 2

Patología de Piel de cocodrilo, enfocado a una severidad media



Figura 3

Patología clasificada como Piel de Cocodrilo, de nivel de severidad alta



b. Exudación de asfalto

Corros et al. (2009) La secreción es una pequeña sustancia que se extiende sobre un área de carretera específica, que crea una superficie brillante, dolorida y reflectante a menudo se vuelve pegajosa (para el

clima cálido). Esta falla puede ser causada por varios factores, como: subyugación excesiva de la dosis (mixta), utilizando un adhesivo del asfalto muy suave, la aplicación excesiva de sellos, el mal porcentaje de huecos, etc. La falla se manifiesta en clima cálido, cuando el asfalto llena los espacios en la mezcla y luego se expande en la superficie del pavimento. Dado que el proceso de exudación es irreversible en climas fríos, el asfalto se verá acumulado en la superficie, en la figura 4., podremos observar cómo se manifiesta la falla exudación de asfalto en el pavimento.

Figura 4

Pavimento con la patología exudación de asfalto



c. Agrietamiento en bloque

Corros et al. (2009) Esta falla se define como grietas las mismas que se muestran interconectadas y son estas que tienden a hacer divisiones en la capa superior del pavimento en pequeños pedazos. Estas tienden a tener medidas que oscilan de 0.30m x 0.30m hasta un máximo de 3.00m x 3.00m. En la siguiente figura 5, podremos apreciar un pavimento con la falla agrietamiento en bloque.

Figura 5

Pavimento con la falla Agrietamiento en bloque



d. Abultamientos y hundimientos

Corros et al. (2009) Los abultamientos son diminutos descentramientos hacia arriba que están ubicados en el pavimento, en cambio, los hundimientos son deformaciones hacia abajo, son también pequeños y abruptos, de la superficie del pavimento.

Se indica además que esta patología no es a efecto de la propia inestabilidad del pavimento, pueden estar inmersos varios factores que son causantes de esta manifestación, tal como se aprecia en la figura 6, podemos apreciar este tipo de patología en el pavimento.

Figura 6

Patología por abultamiento y hundimientos en el pavimento



e. Corrugación

Corros et al. (2009) La corrugación se puede definir como el conjunto de ondulaciones, en su mayoría de cimas y depresiones, que se encuentran muy cercanas y espaciadas entre sí, a intervalos de espacio en su mayoría regulares, menos de 3.00 m en todo el largo del pavimento.

Esta falla es causada por la acción del tránsito vehicular, además de la propia inestabilidad de las capas que compone el pavimento, observaremos en la figura 7, la deformes del pavimento lo cual hace referencia a la patología producida por corrugaciones.

Figura 7
Patología producida por fallas de corrugación



f. Depresión

Corros et al. (2009) Son áreas que están localizadas en la superficie del pavimento que tienen niveles de elevación ligeramente pequeños.

Su presencia es inusual, por ello se debe a que estos son difíciles de detectar, aunque en ocasiones como son durante o después de una lluvia, pueden verse con más claridad, a causa de los mismos aniegos de agua. Las depresiones también generan distorsiones que son más sencillos de percibir, pues estas son las que presentan una longitud de onda considerable. En la figura 8 podremos apreciar la falla tipo depresión en el pavimento.

Figura 8
Patologías tipo depresión expuestas en el pavimento.



g. Grieta de borde

Corros et al. (2009) Se define como, grietas paralelas que se encuentran ubicadas en bordes exteriores del pavimento, normalmente se ven ubicadas a 0.40 m a 0.70m del borde exterior. En su consecuencia, hay casos que dejan al

descubierto la parte estructural del pavimento, como podemos apreciar en la figura 9, observamos como el pavimento presenta defectos estos agrupado a fallas por grietas en el borde.

Figura 9

Patología tipo Grieta de borde en el Pavimento



h. Grieta de reflexión de junta

Corros et al. (2009) Este tipo de patologías tienden a solo presentarte en pavimentos de tipo mixto, como, por ejemplo; pavimentos flexibles que son construidos en una losa de concreto, es decir un pavimento tipo rígido. Podemos indicar que se producen por movimientos de la propia losa de concreto a razón de la temperatura y humedad a la que está expuesto el pavimento. En la figura 10 observaremos un pavimento defectuoso el cual tiene grietas, las cuales hacen que pierda el buen aspecto al pavimento.

Figura 10

Patología de tipo Grieta de Reflexión en junta



i. Desnivel carril / berma

Corros et al. (2009) Se define como la diferencia de elevación existente entre la berma y el borde del pavimento. En este tipo de patología podemos

inducir que se produce a causa del efecto de la colocación de sobre carpetas asfálticas, erosión y asentamiento de la berma, en la figura 11 podremos apreciar como el pavimento se muestra cuando presenta un desnivel en el nivel de la berma.

Figura 11
Patología por Desnivel en el Carril / Berma



j. Grietas longitudinales y transversales

Corros et al. (2009) Se definen como a las grietas longitudinales a aquellas que se encuentran al eje de la vía, de la misma forma definimos a las grietas transversales a las que se encuentran al eje del pavimento. La ausencia de juntas de construcción el empleo de ligantes asfálticos que se encuentran en estado deteriorado o que su tiempo de duración ha caducado son un factor para la manifestación de esta falla, en la figura 12 apreciamos un ejemplo de falla estudiada ubicada en la vía.

Figura 12
Patología manifestada en el pavimento tipo parcheo



k. Parcheo

Corros et al. (2009) Se define como la actividad, a la que luego de identificar un área del pavimento original y está por encontrarse en un mal estado, ha sufrido remoción y se ha reemplazado con material nuevo, es preciso indicar que la actividad del parcheo en general, disminuye el nivel de servicio, porque el comportamiento de las áreas es inferior a las áreas del pavimento original, en la siguiente figura 13 observaremos como es que se ve un pavimento con la manifestación de esta falla por parcheo.

Figura 13

Patología en el Pavimento tipo Parcheo

**l. Pulimiento de agregados**

Corros et al. (2009) Definimos el pulimiento de agregados, a la pérdida de resistencia al deslizamiento, sucede cuando los agregados se encuentran expuestos en la vía y suaves al tacto, por ejemplo, en la figura 14 vemos un pavimento en el cual tiene la presencia de una sustracción de agregados.

Figura 14

Patología producida por pulimiento de agregados



m. Huecos

Corros et al. (2009) Los huecos son pequeños baches que se encuentran en la superficie del pavimento, generalmente tienen un diámetro menor a 760 mm, una de las características de estos es que presentan bordes agudos y daño en los lados verticales. Esta es una de las fallas más comunes que podemos tener en la mayoría de pavimentos, en la figura 15 veremos un pavimento claramente dañado por esta falla, lo cual hace que pierda la correcta funcionalidad de la vía.

Figura 15

Patología por Huecos en el Pavimento



n. Cruce de vía férrea

Corros et al. (2009) Son deficiencias, que van de la mano con la línea de la vía férrea, que muestran abultamientos entre los rieles, en la siguiente imagen veremos un ejemplo de un cruce de vía férrea en el pavimento, lo cual hace que pierda el buen aspecto inicial del pavimento.

Figura 16

Patología producida por cruce de vía férrea



o. Ahuellamiento

Corros et al. (2009) El ahuellamiento se define como un tipo de depresión longitudinal que persigue toda la trayectoria del automóvil, teniendo como consecuencia la desfiguración de las capas del pavimento hasta subrasante, podremos observar en la figura 17 un pavimento el cual sufre fallas por ahuellamientos.

Figura 17

Patología producida por Ahuellamientos en el Pavimento



p. Desplazamiento

Corros et al. (2009) Son desviaciones que ocurren en la superficie a causa de luxaciones de mezcla, que forman una forma de “bordillos” laterales. Tal como podemos apreciar de manera grafica en la figura 18, vemos un pavimento dañado por la falla de desplazamientos.

Figura 18

Patologías por Desplazamientos en secciones del Pavimento



q. Grieta parabólica

Corros et al. (2009) Son grietas que tienen forma de luna de cuarto creciente, que generalmente se presentan de forma transversal a la dirección del tránsito de los vehículos, en la mayoría de veces sucede por capas superpuestas, dando lugar a una adherencia entre la capa superior y la capa inferior de la estructura del pavimento, en la figura 19 continua veremos cómo se manifiesta la falla en la vía.

Figura 19

Patologías en el Pavimento tipo Grieta Parabólica

**r. Hinchamiento**

Corros et al. (2009) El hinchamiento es un tipo de levantamiento que está ubicado en la capa superior del pavimento, generalmente tiene una forma de onda gradual y larga, de longitud mayor a 3.50, lo cual hace que el perfil de la carretera se vea luxado, fraccionado. En la figura 20 apreciaremos el manifiesto de la falla denominada en la vía.

Figura 20

Patología tipo Hinchamiento en el pavimento



s. Desprendimiento de agregados

Corros et al. (2009) Se conoce también como una descascaramiento en toda la parte superficial de la vía, esto debido a que el ligante asfáltico se pierde, y eso ocasiona que el agregado pétreo se pronuncie, teniendo como resultado a corpúsculos sueltos o removidos, quedando tendidos en la vía, en la siguiente figura 21 observamos un pavimento evidenciando esta falla.

Figura 21

Patologías producidas por desprendimiento de agregados



2.3. Definición de términos

2.3.1. PCI

MTC (2019), Es una metodología de evaluación superficial que tiene como principio la inspección visual, también se puede considerar como uno de los métodos más accesibles en cuando a aplicación, su forma de medición es numérica en un rango de 0 a 100, el cual indica su grado de severidad del daño producido en el pavimento.

2.3.2. Fallas De Pavimentos

MTC (2019), Las fallas en los pavimentos son problemas coyunturales en la materia de transporte, debido a que estos defectos disminuyen la comodidad del usuario o la vida de servicio de la estructura, todo esto debido a defectos en su proceso constructivo.

2.3.3. Abrasión

MTC (2019), Es el grado de oposición de una superficie del pavimento, que tiende a ser desgastada a causa de un roce y fricción.

2.3.4. Berma

MTC (2019), Es la parte de una carretera contigua a la calzada, esta no es apta para la circulación de vehículos, está diseñada para que ocasiones, se use con la detención de automóviles en emergencia.

2.3.5. Carril

MTC (2019), Parte de la calzada destinada al tránsito de vehículos.

2.3.6. IRI

MTC (2019), El IRI, por sus siglas, hace referencia al Índice de Rugosidad Internacional, es el parámetro que se utiliza para poder definir su nivel de regularidad del pavimento y comodidad en la conducción.

2.3.7. Rasante

MTC (2019), Es la capa que forma parte de toda la estructura del pavimento, esta se encuentra ubicada por debajo de la capa de base.

2.3.8. Sub Rasante

MTC (2019), Es la superficie de las explanaciones terminadas sobre la que edificará la estructura del pavimento.

2.3.9. Sistema Nacional de Carreteras

MTC (2019), Este sistema comprende toda infraestructura vial pública de carreteras, las mismas que son agrupadas en Red Vial Nacional, Red Vial Departamental y finalmente Red Vial Vecinal.

2.3.10. Tránsito

MTC (2019), Se refiere al conjunto de movimiento, desplazamiento de personas o vehículos por las vías de uso público.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

En la presente investigación se ha utilizado un tipo de investigación explicativa con un enfoque cuantitativo cuya finalidad es realizar una descripción del proyecto con una serie de métodos, a fin de determinar el estado de conservación, así como precisar algunas opciones de solución a fin de mejorar la calidad del pavimento.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación hace referencia a cómo responder a las preguntas formuladas en la investigación, y estos métodos incluyen definir las estrategias a seguir en la investigación para resolver el problema, utilizando la estrategia de estudio de gabinete y estudio de campo; significa profundizar en el conocimiento de trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales, hacer un compendio de datos directamente de los investigadores o en la realidad donde los hechos ocurren sin manipular ni controlar variables.

3.1.3. Nivel de la investigación

El nivel de investigación es integrativo toda vez que el proyecto tiene un enfoque evaluativo de la calzada para definir su situación de conservación.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

La población para nuestra investigación es 5 km del Malecón Ribereño que compete desde el Puente “La Villa” hasta el Puente “El Rayo”

3.2.2. Muestra

La muestra que hemos usado en esta investigación es de 2 km de la vía de Malecón Ribereño, la misma que está ubicada entre el Puente la Villa y la Prolongación de la Calle Ancash.

Asimismo, se deja indicado que la muestra es de tipo no probabilística, y cerrada a elección del investigador.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de la Variable Independiente

Tipo de variable	Denominación de la variable	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
Variable independiente	Evaluación de Patologías Superficiales	Daños en la superficie del pavimento, en consecuencia, de diversos agentes mecánicos, meteorológico, proceso constructivo, diseños estructurales, entre otros.	Evaluación de la condición del pavimento Procesamiento de la Información percibida en campo	Parámetros de evaluación de daños Clasificación de Patologías en el Pavimento Índice de Condición del Pavimento Condición del Pavimento

Tabla 3

Operacionalización de la Variable Dependiente

Tipo de variable	Denominación de la variable	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
Variable dependiente	Serviciabilidad del Pavimento	Es la apreciación de los usuarios con respecto al nivel de servicio de la calzada (comodidad, seguridad y calidad de conducción)	Nivel de Servicios del Pavimento	Parámetros de evaluación de daños Clasificación de Patologías en el Pavimento

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

El procedimiento que se realizó en la investigación fue el compendio de información realizado visualmente, seleccionándose la zona de estudio, clasificando por su estado de conservación y seleccionando los lugares de la calzada más deterioradas a fin de realizar los ensayos de campo y definir su serviciabilidad.

A fin de distinguir las unidades de muestreo se llevaron a cabo los cálculos correspondientes del método del PCI, de esta manera se efectuaron los reconocimientos y mediciones en campo, dando como resultado sus distintas Patologías.

En cambio, en el procedimiento del IRI se contempla usar el rugosímetro de merlín, con el cual se toman muestras a dos metros de distancia entre cada una y tomando el respectivo registro de campo.

3.4.1. Técnicas para la recolección de datos

Posterior al registro de campo los datos fueron organizados y procesados de forma manual, a fin de administrar lo recabado de forma sencilla, clara y ordenada. Para procesar los datos fueron necesarios los distintos softwares tales como:

- **Microsoft Excel 2019**

Permitirá el registro y control de información sobre los formatos usados. Con ayuda de este software se creará una matriz de datos, la misma que se adjuntará al informe.

- **Autocad 2020**

Es un Software de diseño asistido por computador, usado con propósito de realizar diseños en 2D y 3D, siendo una excelente herramienta para las distintas ramas de la Ingeniería.

- **Rugosímetro Merlín**

Es una herramienta creada especialmente para medir la rugosidad y estado de la calzada, además de su sencilla ejecución y de acceso económico.

3.4.2. Instrumentos para la recolección de datos

Para la ejecución en campo serán necesarias varias herramientas de señalización y medición, las cuales detallamos a continuación:

- Planilla de registro de datos.
- Flexómetro o cinta métrica.
- Nivel de mano o nivel de construcción.
- Regla graduada o regla rígida.
- Plano en planta de la zona de estudio.
- Chaleco de seguridad de construcción con cinta reflectiva.
- Conos de seguridad de PVC.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

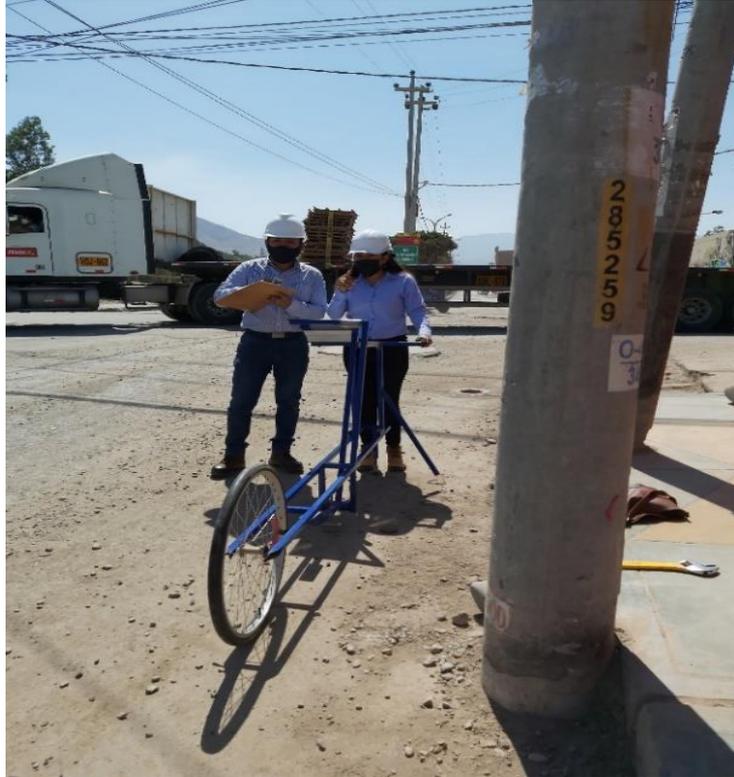
3.5.1. Procedimiento de evaluación de la condición del Pavimento

- **Trabajo de Campo**

En la primera fase de la ejecución en campo identificamos los daños, resaltando extensión, clase y severidad. Datos que serán registrados y utilizados más adelante, tal como se puede apreciar en la figura 22 y en la figura 23, nos encontramos realizando el procedimiento de los ensayos en campo para la recabación de datos, respectivamente el método IRI y el método PCI.

Figura 22

En la imagen nos encontramos realizando el ensayo por el método IRI para definir el nivel de serviciabilidad

**Figura 23**

Se inicia con la ejecución del método PCI, con el cual identificaremos las fallas en el pavimento de manera visual



- **Unidades de Muestra**

Se dividen en grupos de muestra con dimensiones variables y capa de rodadura, teniendo en consideración los siguientes principios:

Vías con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7.30 m. Donde la zona de estudio se encontrará en la categoría $220.00 \pm 94.0 \text{ m}^2$.

- **Determinación de las unidades de muestra para su evaluación**

El proceso de muestrea demanda tiempo y recursos elevados, siendo necesario en la “evaluación de una red vial” que cuente con una gran cantidad de muestras para analizar.

Tal como se puede apreciar en la ecuación 1 se obtiene la cantidad mínima de unidades de muestra para evaluar cuando no sea posible inspeccionarlas en la “Evaluación de un proyecto”, la misma que produce valor estimado del PCI ± 5 , siendo fiable al 95%.

Ecuación 1

Fórmula para determinar la cantidad de unidades de muestra mínimas a evaluar

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

Donde:

n: Cantidad mínima de unidades de muestra para evaluar.

N: Total de unidades de muestra en la sección de la calzada.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e=5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades

Durante la prueba inicial, se tiene en cuenta una desviación estándar PCI de 10 para el pavimento de asfalto (el rango PCI es 25). En las pruebas posteriores, se utilizará la desviación estándar real (o intervalo PCI) de la prueba anterior para determinar la cantidad mínima de unidades que se evaluarán.

Cuando la cantidad mínima de unidades a evaluar es inferior a cinco ($n < 5$), significa que se deben evaluar todas las unidades.

- **Selección de las Unidades de Muestra para Inspección**

Se recomienda asignar las secciones considerando su distancia entre sí y elegir el primer grupo al azar (aleatorización uniforme) según el siguiente procedimiento:

De la misma forma, trabajaremos con la ecuación 2, con la cual vamos a indagar el intervalo de muestra que emplearemos para efectos del cálculo correspondiente.

Ecuación 2

Fórmula para hallar el intervalo de muestra

$$i = \frac{N}{n} \quad (2)$$

Donde:

N: Total de unidades de muestreo.

n: Cantidad mínima de unidades a revisar.

i: Rango de muestra, redondeando al entero inferior.

a. Escogemos una unidad entera del primer grupo y del grupo de intervalo *i*.

Por tanto, si $i = 3$, el número inicial de grupos de validación puede oscilar entre 1 y 3. El número de grupos a comprobar se reconoce como (S), (S 1), (S 2), etc.

En el ejemplo; si la unidad de muestreo inicial seleccionada para inspección es 3 y el intervalo de muestreo (1) es 3, las siguientes unidades de muestreo para inspección serán 6, 9, 12, 15, etc.

Sin embargo, si fuera el caso que exista un requerimiento exacto de cantidades de daños, se deberán inspeccionar cada unidad de muestreo.

- **Selección de unidades de muestra adicionales**

Una de las principales desventajas del método aleatorio es que algunas unidades de muestra quedan excluidas de las pruebas y la evaluación en condiciones muy deficientes. Este suele ser el caso cuando las unidades de muestra individuales dañadas (p. ej., "rieles") se someten de manera inapropiada a un muestreo aleatorio.

Para evitar lo anterior, la inspección debe identificar cualquier unidad de muestreo anómala y probarla como una 'unidad adicional' en lugar de una 'unidad aleatoria o representativa'. Además, cuando se incluyen unidades de muestra adicionales, el cálculo de PCI se modifica ligeramente para evitar la extrapolación de condiciones anormales en toda la sección.

- **Evaluación de la condición del pavimento**

El procedimiento varía según el tipo de superficie de la vía que se esté probando. La definición de daño debe seguirse estrictamente para obtener un valor PCI confiable.

Se prueba una cantidad de muestras para medir el tipo, la gravedad del daño de acuerdo a los tipos de patologías, y la información se registra en el formato de recopilación de datos recomendado para cada unidad de muestra. En formatos donde cada línea se utiliza para registrar la extensión y severidad del daño se especifica.

3.5.2. Trabajo de campo y gabinete

3.5.2.1. Método de índice de condición del pavimento

1. Cálculo de Valores deducidos.

- 1.1. El total para cada tipo y extensión de daño debe registrarse en la columna TOTAL en formato PCO-01. Cabe señalar que el daño se puede medir en términos de área, longitud o cantidad dependiendo de su naturaleza.

- 1.2. Divida la cantidad de cada tipo de patología, en cada nivel de severidad, por el área total de la unidad de muestra ensayada y exprese el resultado como un porcentaje. Es la Densidad del daño, con severidad especificada, en la unidad muestral correspondiente.
- 1.3. Determinar el valor deducible para cada tipo de patología y su severidad mediante curvas conocidas como "valor deducible del daño".

2. Cálculo del número máximo admisible de Valores deducidos (m)

- 2.1. Si alguno de los valores deducidos es superior a 2, se utiliza el valor deducido total en vez del valor derivado corregido (CDV) más alto obtenido en el paso 4; de lo contrario, siga los pasos 2.b y 2c.
- 2.2. Enumere los valores individuales presentados en orden descendente.
- 2.3. Establezca el número máximo admisible de valores permitidos usando la Ecuación 3, tal como se aprecia podremos hallar la variable "m"

Ecuación 3

Fórmula para hallar el número máximo admisible de valores

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \quad (3)$$

Donde:

m_i : El número máximo de "valores deducidos" permitidos, incluidas las divisiones, para el número de grupos de muestra i.

HDV_i : El valor máximo "deducido" para la unidad de muestra i.

- 2.4.** El número de valores individuales a deducir se reduce a m , o incluso fracciones. Si hay “valores deducidos” menores que m , entonces se utilizan todos los valores disponibles.

3. Cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV)

El CDV máximo se determinó utilizando el siguiente procedimiento iterativo:

- 3.1.** Determinar el número de valores deducidos, “ q ”, mayor que 2.
- 3.2.** Determinar los valores deducidos totales sumando todos los valores deducidos individuales.
- 3.3.** Determinar el CDV con q y el valor deducido total de la curva de corrección correspondiente al tipo de calzada.
- 3.4.** Reduzca los “valores deducidos” a 2, sea superior a 2 y repita los pasos 3.1 a 3.3 hasta que “ q ” sea igual a 1.

4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo

En este apartado, hallaremos el PCI de la unidad de muestreo en estudio, restando 100 con el CDV, como se puede apreciar en la figura 26, el cuadro que será materia de uso para hacer el cálculo respectivo del máximo valor deducido corregido “VDC”

Figura 24

Cuadro de referencia para la obtención del VDC

PAVEMENT CONDITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO												
No.	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1												
2												
3												
4												

4.1. Cálculo del PCI de una sección de pavimento

La sección de la calzada contiene varias muestras de unidades. Si se almacenan todas las unidades muestreadas, entonces el PCI del área será el PCI promedio calculado en las unidades muestreadas.

Si se usa una técnica de muestreo, se debe usar otro procedimiento. Si las unidades de muestra para la prueba se eligen mediante una técnica de aleatorización uniforme o sobre la base de una representación parcial, entonces el PCI será el PCI medio de las unidades de muestra probadas. Si se utilizan unidades de muestreo adicionales, utilice el promedio ponderado. En la siguiente ecuación 4, apreciamos la fórmula que utilizaremos para poder hallar el Índice de Condición del Pavimento.

Ecuación 4

Fórmula para hallar el Índice de Condición del Pavimento

$$PCI_s = \frac{[(N - A) \times PCI_R] + (A \times PCI_A)}{N} \quad (4)$$

Donde:

PCI_s : PCI de la sección de la calzada

PCI_R : PCI promedio para cantidad de muestras aleatorias o representativas.

PCI_A : PCI promedio de las cantidades de muestreo adicionales.

N : Total de unidades de muestreo.

A : Número adicional de la cantidad de muestras revisadas.

a) Trabajo de gabinete con el procesamiento de datos del PCI

Una vez finalizada la prueba, se recopilarán datos para el cálculo de PCI, donde se determinarán los valores inferidos. Los cálculos se realizan en hojas de Microsoft Excel, para un mejor desarrollo y resultados.

Figura 25

Cuadro de recolección de datos para la determinación de valores deducidos

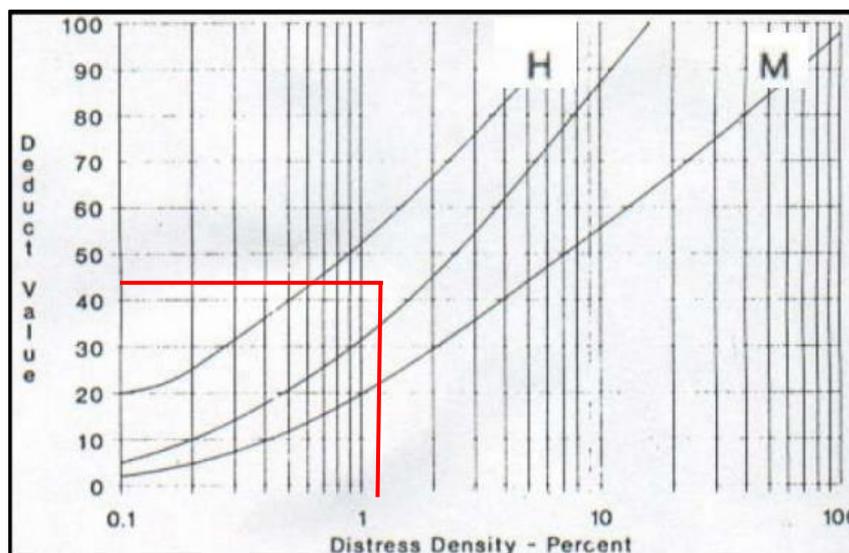
TIPOS DE PATOLOGÍAS									
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	6. P. POR DEPRESIONES	11. P. POR PARCHEOS	16. P. POR FISURAS POR DESLIZAMIENTOS						
2. P. POR EXUDACIONES	7. P. POR FISURAS DE BORDES	12. P. POR AGREGADOS PULIDO	17. P. POR HINCHAMIENTOS						
3. P. POR FISURAS BLOQUES	8. P. POR FISURAS DE REFLEXIÓN EN JUNTAS	13. P. POR BACHES	18. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)						
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS	14. P. POR AHUELLAMIENTOS							
5. P. POR CORRUGACIONES	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	15. P. POR DESPLAZAMIENTOS							
PATOLOGÍA	CANTIDADES						TOTALES	DENSIDADES	VALORES DEDUCIDOS
18M	167						167	72.29%	37
11M	52.8	5.6	5.6				64	27.71%	16.1
13M	3						3	1.30%	35
14M	0.45	0.18	0.75				1.38	0.60%	13.91
4M	2.5	1.5	2.3				6.3	2.73%	20

Para los cálculos de densidad, esta se determinó dividiendo los totales individuales de cada patología entre el área de estudio y el porcentaje. “Valor deducido”, el cálculo se realiza mediante curvas denominadas “valor deducido del daño”, que es idéntica a la hoja de cálculo. En la siguiente figura 28, podremos observar el ábaco para el cálculo del VDC el cual nos ayudara a realizar el cálculo correspondiente.

Teniendo en cuenta los registros, el valor de densidad obtenido, para este caso es de 1.73, donde la patología es #13, con severidad media, curvas de patología por bacheo:

Figura 26

Abaco para el cálculo del valor deducido para patología baches



Por ejemplo, el “valor deducido” es de 41,8 para la Patología por baches de severidad media, de la misma manera definimos “valores deducidos” de las patologías existentes.

Para obtener el PCI, se continúa con el procedimiento anterior realizando el cálculo del “máximo valor deducido corregido” (CDV máximo) en la curva de corrección relacionada con el tipo de calzada asfáltica, donde se va a determinar el valor PCI de la unidad.

El número de “valores deducidos individuales” se reduce al valor máximo permitido “m”, incluida la parte fraccionaria. Como ejemplo los valores tales como 42, 13, 7, 4, 3, tenemos menos "m" de “valores deducidos”, todos los valores deducidos deberán usarse.

b) Trabajo de Gabinete con el desarrollo del método del IRI

El método se implementa utilizando el Rugosímetro Merlín, para ello se tomarán las medidas de seguridad existentes con respecto a la toma de datos, en razón de la existencia de mayor intensidad del tránsito vehicular: como (conos, chaleco de seguridad, etc.)

Antes de iniciar el ensayo, se debe efectuar una previa calibración del equipo de Rugosímetro Merlín teniendo en cuenta lo siguiente:

- Calibración del equipo en el laboratorio, donde el nivel de la superficie es horizontal y no existen desniveles que se podrá encontrar en campo, ajustar sus apoyos y nivelar el marcador en el número 25.
- Una vez calibrado el instrumento, será llevado a la zona de estudio, donde se iniciará en la parte alta del Malecón Ribereño.

El ensayo se realizará con un operario que manipule el dispositivo con dos manijas, levantándolo hacia arriba y hacia adelante alternativamente hasta que la rueda del dispositivo haya girado por completo y luego sostenga el dispositivo en tres puntos de anclaje y así tomar la lectura como indique el señalador. Se harán varias repeticiones hasta que se obtengan márgenes de las 200 lecturas presentes en el formato.

En cada cuadro encontrará los datos tomados para una revolución completa de la rueda del medidor de rugosidad Merlín, tome 200 datos en un segmento de 400 metros, cuando se complete la recopilación de datos, se transferirá a nuestra hoja de cálculo de Excel para su posterior análisis.

Figura 27

Formato referencial para la recolección de datos en el método IRI

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO																					
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN																					
PROYECTO	:										OPERADOR	:									
SECTOR	:										FECHA	:									
CARRIL	:											:									
ENSAYO N°:											KM:										
											HORA:										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:										
1											A FIRMADO	<input type="checkbox"/>									
2											BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>									
3											BASE INFRIMADA	<input type="checkbox"/>									
4											TRAT. BI CAPA	<input type="checkbox"/>									
5											CARPETA EN FRIO	<input checked="" type="checkbox"/>									
6											CARPETA EN CALIENTE	<input type="checkbox"/>									
7											RECAPEO ASFALTICO	<input type="checkbox"/>									
8											SELLO	<input type="checkbox"/>									
9											OTROS	<input type="checkbox"/>									
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

La siguiente ecuación incluye la ecuación original desarrollada por el Laboratorio de Investigación de Transporte por Carretera (TRRL) del Reino Unido cuando desarrollaron la Escala de rugosidad de Merlín:

$$a) \text{ IRI} = 0.593 + 0.0471 D \quad (2.4 < \text{IRI} < 15.9) \quad \text{ec(1)}$$

$$b) \text{ IRI} = 0.0485 D \quad (\text{IRI} < 2.4) \quad \text{ec(2)}$$

Para calcular el valor de IRI se tomará el valor "D" si:

$$D > 40 \quad \text{ec(1)}$$

$$D < 40 \quad \text{ec(2)}$$

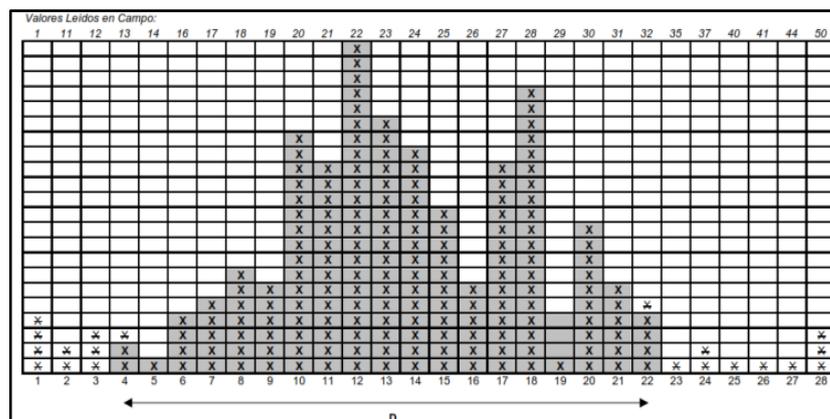
Donde:

D: representa la distribución de los datos obtenidos con la herramienta Merlín (valores Merlín), agrupados en bandas de frecuencia y analizados por frecuencia de lecturas o donde se obtuvo el indicador. Estos datos se presentaron originalmente en un gráfico donde el valor "D" es el volumen absoluto en unidades Merlín.

EJEMPLO: Mirando el siguiente gráfico, donde se representan 200 lecturas tomadas con la herramienta Merlín, seleccione IRI (TRRL-ec 1).

Figura 28

Histograma de representación de 200 lecturas por el equipo rugosímetro de merlín



Se descartarán el 10% de 200 datos, es decir, se eliminarán 20 datos de cada extremo del gráfico. Por este motivo, se analizará el extremo izquierdo del gráfico y se excluirán 4 rangos de datos, se excluirán 2 rangos de datos, se excluirán 3 rangos de datos y se excluirá 1 rango de datos. Se excluirán 3 rangos de datos excluidos.

En el extremo derecho del gráfico, intervalo 28,3 datos eliminados, intervalo 27,1 datos eliminados, intervalo 26,1 eliminado, intervalo 25,1 último, de aproximadamente 24, 2 datos eliminados, de aproximadamente 23 omitir 1 dato y de aproximadamente 22 omitir 1 dato de 5.

Obtenemos los siguientes rangos:

Rango 4 = 0,67 (de un total de 3 datos fue descartado 1)

Rango 5 = 1,00

Rango 6 = 1,00

Rango 7 = 1,00

Rango 8 = 1,00

Rango 9 = 1,00

Rango 10 = 1,00

Rango 11 = 1,00

Rango 12 = 1,00

Rango 13 = 1,00

Rango 14 = 1,00

Rango 15 = 1,00

Rango 16 = 1,00

Rango 17 = 1,00

Rango 18 = 1,00

Rango 19 = 1,00

Rango 20 = 1,00

Rango 21 = 1,00

Rango 22 = 0,8(de un total de 5 datos fue eliminado 1)

Total, rangos a considerar = $0,67 + (17*1) + 0,80 = 18,47$

Cálculo final del IRI

- a) Se multiplica por 5 a cada valor en las unidades (mm),
obteniendo el valor Merlín.

$$D=18,47*5 = 92,35$$

- b) El valor "D" se lleva a la "Ecuación IRI" del MERLIN

$$IRI = 0,593 + 0,0471 * D \text{ (IRI en metros por km)}$$

- c) Resultado: $IRI = 0,593 + 0,0471 * 92,35 = 4,94 \text{ m/km}$

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Determinación del índice de estado del pavimento

Con siguiente se explican los datos del registro de campo obtenidos durante una inspección visual a las patologías del Malecón Ribereño.

Dentro del Método de Pavement Condition Index (PCI) se han identificado 44 muestras a lo largo de 2000 metros de longitud, cada unidad de muestra 46 metros de largo, considerando que el ancho de calzada es de 5 m. Para efectos de análisis del método se seleccionaron 12 muestras a nivel de la longitud de estudio, las cuales están contenidas dentro del tramo 1 y tramo 2, de esa misma forma podremos apreciar en la Tabla 4 resultados de tramo 1, conteniendo sus resultados del PCI y asimismo en la Tabla 5 podremos observar los resultados del tramo 2, de igual forma con su clasificación del PCI.

Tabla 4

Unidades de muestreo tramo 1 clasificadas por PCI

Tramo	U.M	Área	Progresivas		PCI	Clasificación
Tramo 1	UM-2	230	0+ 46,00	0+92,00	14	Muy malo
	UM-5	230	0+184,00	0+230,00	11	Muy malo
	UM-8	230	0+322,00	0+368,00	11	Muy malo
	UM-11	230	0+460,00	0+506,00	18	Muy malo
	UM-14	230	0+598,00	0+644,00	11	Muy malo
	UM-17	230	0+736,00	0+782,00	17	Muy malo
	UM-20	230	0+874,00	0+920,00	14	Muy malo

Tabla 5

Unidades de muestreo tramo 2 clasificadas por PCI

Tramo	U.M.	Área	Progresivas		PCI	Clasificación
Tramo 2	UM-23	230	1+012,00	1+058,00	28	Malo
	UM-26	230	1+150,00	1+196,00	30	Malo
	UM-29	230	1+288,00	1+334,00	17	Muy malo
	UM-32	230	1+426,00	1+472,00	18	Muy malo
	UM-35	230	1+564,00	1+610,00	11	Muy malo

4.1.1. Unidad de muestra 1 (sección 2)

Tabla 6

Registro de la unidad de muestra 1 – sección 2

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE								
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
MÉTODO PCI									
NOMBRE DE LA VÍA:	MALECON RIBEREÑO			SECCIÓN:	2	D E MUESTRA:	UM-02		
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE			FECHA:	30/05/2022		ÁREA	230	M2
TIPOS DE PATOLOGÍAS									
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES	13. P. POR HUECOS	19. P. POR PELADURAS POR INTEMP.						
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA	(DESPRENDIMIENTOS DE LOS						
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS	15. P. POR AHUELLAMIENTOS	AGREGADOS)						
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS							
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS	17. P. POR GRIETA PARABOLICA							
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS	18. P. HINCHAMIENTO							
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS	
15M	0.75	0.5	1.2			2.45	1.07	20	
4M	2.4	4	2.3			8.7	3.78	28	
19M	150					150	65.22	40	
11M	50.5	15.6	20.5			86.6	37.65	53	
13M	4					4	1.74	43	

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - 53)$$

$$m = 5,32$$

Tabla 7

PCI de la unidad de muestra 1 – Sección 2

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	53	43	40	28	20	0	0	184	5	89
2	53	43	40	28	2			166	4	89
3	53	43	40	2	2			140	3	84
4	53	43	2	2	2			102	2	74
5	53	2	2	2	2			61	1	79

$$Max CDV = 65$$

$$PCI = 100 - 89$$

$$PCI = 11$$

Rating = Muy malo

4.1.2. Unidad de muestra 2 (sección 5)

Tabla 8

Registro de la unidad de muestra 2 – sección 5

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE								
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
MÉTODO PCI									
NOMBRE DE LA VÍA:	MALECON RIBEREÑO			SECCIÓN:	2	D E MUESTRA:	UM-02		
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY		FECHA:		30/05/2022	ÁREA	230	M2	
TIPOS DE PATOLOGÍAS									
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES			13. P. POR HUECOS			19. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)		
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS			14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA					
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS			15. P. POR AHUELLAMIENTOS					
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES			16. P. POR DESPLAZAMIENTOS					
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS			17. P. POR GRIETA PARABOLICA					
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS			18. P. HINCHAMIENTO					
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS	
4M	0.74	1.1	2.3			4.14	1.80	17.5	
19M	140					140	60.87	38.5	
13M	4					4	1.74	29	
11M	24.2	3.5	2.8	10.5		41	17.83	40.5	
19H	15		0.5			15.5	6.74	37	

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - 41)$$

$$m = 6,46$$

Tabla 9

PCI de la unidad de muestra 2 – Sección 5

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	40.5	38.5	37	29	17.5	0	0	162.5	5	82
2	40.5	38.5	37	29	2			147	4	86
3	40.5	38.5	37	2	2			120	3	73
4	40.5	38.5	2	2	2			85	2	61
5	40.5	2	2	2	2			48.5	1	50
6										

$$Max CDV = 65$$

$$PCI = 100 - 86$$

$$PCI = 14$$

Rating = Muy malo

4.1.3. Unidad de muestra 3 (sección 8)

Tabla 10

Registro de la unidad de muestra 3 – Sección 8

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA						
		FACULTAD DE INGENIERÍA						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE							
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
MÉTODO PCI								
NOMBRE DE LA VÍA:	MALECON RIBEREÑO	SECCIÓN:	8	D E MUESTRA:	UM-08			
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE	FECHA:	30/05/2022	ÁREA	230	M2		
TIPOS DE PATOLOGÍAS								
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES	13. P. POR HUECOS	19. P. POR PELADURAS POR INTEMP.					
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA	(DESPRENDIMIENTOS DE LOS					
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS	15. P. POR AHUELLAMIENTOS	AGREGADOS)					
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS						
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEDOS	17. P. POR GRIETA PARABOLICA						
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS	18. P. HINCHAMIENTO						
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS
15M	0.89	1.29	2.5			4.68	2.03	27
19M	122.5					122.5	53.26	35
19H	24					24	10.43	42
11M	25	28	11.5	1.2	2.5	68.2	29.65	50
13M	2	3				5	2.17	31

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - 50)$$

$$m = 5,59$$

Tabla 11

PCI de la unidad de muestra 3 – sección 8

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	50	42	35	31	27	0	0	185	5	89
2	50	42	35	31	2			160	4	86
3	50	42	35	2	2			131	3	79
4	50	42	2	2	2			98	2	70
5	50	2	2	2	2			58	1	58
6										

$$Max CDV = 89$$

$$PCI = 100 - 89$$

$$PCI = 11$$

Rating = Muy malo

4.1.4. Unidad de muestra 4 (sección 11)

Tabla 12

Registro de la unidad de muestra 4 – Sección 11

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA				
FACULTAD DE INGENIERÍA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE			
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				
MÉTODO PCI				
NOMBRE DE LA VIA:	MALECON RIBEREÑO SECCIÓN: 11 D E MUESTRA: UM-11			
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY FECHA: 30/05/2022 OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE ÁREA 230 M2			
TIPOS DE PATOLOGÍAS				
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES			
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS			
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS			
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES			
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS			
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS			
13. P. POR HUECOS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA			
15. P. POR AHUELLAMIENTOS	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS			
17. P. POR GRIETA PARABOLICA	18. P. HINCHAMIENTO			
19. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)				
PATOLOGÍA	CANTIDADES	TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS
13H	4	4	1.74	65
11L	16.5	62.8	27.30	49
7M	0.97	2.45	1.07	5
19L	172.3	172.3	74.91	14
13M	5	5	2.17	30

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - 65)$$

$$m = 4,21$$

Tabla 13

PCI de la unidad de muestra 4 – Sección 11

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	65	49	30	14	5	0	0	163	5	82
2	65	49	30	14	2			160	4	88
3	65	49	30	2	2			148	3	88
4	65	49	2	2	2			120	2	81
5	65	2	2	2	2			73	1	73
6										

$$Max CDV = 88$$

$$PCI = 100 - 88$$

$$PCI = 12$$

Rating = Muy malo

4.1.5. Unidad de muestra 5 (sección 14)

Tabla 14

Registro de la unidad de muestra 5 – sección 14

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA										
FACULTAD DE INGENIERÍA										
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										
TESIS: EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE										
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
MÉTODO PCI										
NOMBRE DE LA VIA:		MALECON RIBEREÑO			SECCIÓN:		11		D E MUESTRA: UM-11	
EJECUTOR:		BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE			FECHA:		30/05/2022		ÁREA 230 M2	
TIPOS DE PATOLOGÍAS										
1. P. POR PIEL DE COCODRILO		7. P. POR GRIETA DE BORDES			13. P. POR HUECOS		19. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)			
2. P. POR EXUDACIONES		8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS			14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA					
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE		9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS			15. P. POR AHUELLAMIENTOS					
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS		10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES			16. P. POR DESPLAZAMIENTOS					
5. P. POR CORRUGACIONES		11. P. POR PARCHEOS			17. P. POR GRIETA PARABOLICA					
6. P. POR DEPRESIONES		12. P. POR PULIMENTO DE AGREGADOS			18. P. HINCHAMIENTO					
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS		
11L	3	10	4.3	3.2	30	50.5	21.96	41		
7M	16	2.5				18.5	8.04	12		
19L	125					125	54.35	11		
13H	3	3	2			8	3.48	80		
13M	5					5	2.17	30		

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - 80)$$

$$m = 2,84$$

Tabla 15

PCI de la unidad de muestra 5 – Sección 14

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	80	41	30	12	11	0	0	174	5	88
2	80	41	30	12	2			165	4	88
3	80	41	30	2	2			155	3	89
4	80	41	2	2	2			127	2	85
5	80	2	2	2	2			88	1	88

$$Max CDV = 89$$

$$PCI = 100 - 89$$

$$PCI = 11$$

Rating = Muy malo

4.1.6. Unidad de muestra 6 (sección 17)

Tabla 16

Registro de la unidad de muestra 6 – Sección 17

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA				
FACULTAD DE INGENIERÍA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE			
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				
MÉTODO PCI				
NOMBRE DE LA VÍA:	MALECON RIBEREÑO SECCIÓN: 17 D E MUESTRA: UM-17			
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY FECHA: 30/05/2022 OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE ÁREA 230 M2			
TIPOS DE PATOLOGÍAS				
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES			
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS			
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS			
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES			
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS			
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS			
13. P. POR HUECOS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA			
15. P. POR AHUELLAMIENTOS	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS			
17. P. POR GRIETA PARABOLICA	18. P. HINCHAMIENTO			
19. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)				
PATOLOGÍA	CANTIDADES	TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS
9M	0.95		0.41	2
11M	26	30	38.70	52
13M	3		1.30	24
19L	153.5		66.74	12

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - 52)$$

$$m = 5,41$$

Tabla 17

PCI de la unidad de muestra 6 – sección 17

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.
1	52	24	12	2	0	0	90	4	52
2	52	24	12	2			90	3	58
3	52	24	2	2			80	2	58
4	52	2	2	2			58	1	60

$$Max\ CDV = 60$$

$$PCI = 100 - 60$$

$$PCI = 40$$

Rating = Malo

4.1.7. Unidad de muestra 7 (sección 20)

Tabla 18

Registro de la unidad de muestra 7 – sección 20

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE								
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
MÉTODO PCI									
NOMBRE DE LA VÍA:	MALECON RIBEREÑO			SECCIÓN:	20	D E MUESTRA:	UM-20		
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE			FECHA:	30/05/2022	ÁREA	230	M2	
TIPOS DE PATOLOGÍAS									
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES	13. P. POR HUECOS	19. P. POR PELADURAS POR INTEMP.	(DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)					
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA							
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS	15. P. POR AHUELLAMIENTOS							
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS							
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS	17. P. POR GRIETA PARABOLICA							
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMENTO DE AGREGADOS	18. P. HINCHAMIENTO							
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS	
11M	25	28	10.5			63.5	27.61	18	
13H	4					4	1.74	60	
15M	3.5	4.2				7.7	3.35	31	
19M	151.4					151.4	65.83	39	
13M	3					3	1.30	21	

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - 60)$$

$$m = 4,67$$

Tabla 19

PCI de la unidad de muestra 7 – sección 20

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	60	39	31	21	18	0	0	169	5	84
2	60	39	31	21	2			153	4	84
3	60	39	31	2	2			134	3	88
4	60	39	2	2	2			105	2	71
5	60	2	2	2	2			68	1	68

$$Max CDV = 88$$

$$PCI = 100 - 88$$

$$PCI = 12$$

Rating = Muy malo

4.1.8. Unidad de muestra 8 (sección 23)

Tabla 20

Registro de la unidad de muestreo 8 – sección 23

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE								
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
MÉTODO PCI									
NOMBRE DE LA VÍA:	MALECON RIBEREÑO			SECCIÓN:	23	D E MUESTRA:	UM-23		
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE			FECHA:	30/05/2022	ÁREA	230	M2	
TIPOS DE PATOLOGÍAS									
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES	13. P. POR HUECOS	19. P. POR PELADURAS POR INTEMP.						
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA	(DESPRENDIMIENTOS DE LOS						
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS	15. P. POR AHUELLAMIENTOS	AGREGADOS)						
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS							
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS	17. P. POR GRIETA PARABOLICA							
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS	18. P. HINCHAMIENTO							
PATOLOGÍA	CANTIDADES						TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS
7M	4.8	2.85					7.65	3.33	9
11M	30.5	28.4	13.2				72.1	31.35	19
19M	46.2						46.2	20.09	27
13H	6	2	3				11	4.78	92
19H	124.5	3.6					128.1	55.70	36

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - 92)$$

$$m = 1,73$$

Tabla 21

PCI de la unidad de muestra 8 – sección 23

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.
1	92	36	27	19	9	0	183	5	88
2	92	36	27	19	2		176	4	89
3	92	36	27	2	2		159	3	78
4	92	36	2	2	2		134	2	66
5	92	2	2	2	2		100	1	52

$$Max CDV = 89$$

$$PCI = 100 - 89$$

$$PCI = 11$$

Rating = Muy malo

4.1.9. Unidad de muestra 9 (sección 26)

Tabla 22

Registro de la unidad de muestra 9 – sección 26

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA						
		FACULTAD DE INGENIERÍA						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE							
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
MÉTODO PCI								
NOMBRE DE LA VIA:	MALECON RIBEREÑO	SECCIÓN:	26	D E MUESTRA:	UM-26			
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE	FECHA:	30/05/2022	ÁREA	230	M2		
TIPOS DE PATOLOGÍAS								
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES	13. P. POR HUECOS	19. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)					
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA						
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS	15. P. POR AHUELLAMIENTOS						
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS						
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS	17. P. POR GRIETA PARABOLICA						
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS	18. P. HINCHAMIENTO						
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS
4H	1.4	1.9	0.9			4.2	1.83	42
11H	4.5					4.5	1.96	29
19M	163.5					163.5	71.09	39
11M	35	27.5	12			74.5	32.39	50

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - 50)$$

$$m = 5,59$$

Tabla 23

PCI de la unidad de muestra 9 – sección 26

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	58	50	40	5	0	0	0	153	4	85
2	58	50	40	2				150	3	88
3	58	50	2	2				112	2	77
4	58	2	2	2				64	1	63
5										
6										

$$Max CDV = 88$$

$$PCI = 100 - 88$$

$$PCI = 12$$

Rating = Muy malo

4.1.10. Unidad de muestra 10 (sección 29)

Tabla 24

Registro de la unidad de muestra 10 – sección 29

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA							
		FACULTAD DE INGENIERÍA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
TESIS:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE							
		CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE							
		MÉTODO PCI							
NOMBRE DE LA VÍA:		MALECÓN RIBEREÑO	SECCIÓN:	29	D E MUESTRA:	UM-29			
EJECUTOR:		BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE	FECHA:	30/05/2022	ÁREA	230	M2		
		TIPOS DE PATOLOGÍAS							
1. P. POR PIEL DE COCODRILO		7. P. POR GRIETA DE BORDES		13. P. POR HUECOS		19. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)			
2. P. POR EXUDACIONES		8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS		14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA					
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE		9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS		15. P. POR AHUELLAMIENTOS					
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS		10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES		16. P. POR DESPLAZAMIENTOS					
5. P. POR CORRUGACIONES		11. P. POR PARCHEOS		17. P. POR GRIETA PARABOLICA					
6. P. POR DEPRESIONES		12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS		18. P. HINCHAMIENTO					
PATOLOGÍA	CANTIDADES						TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS
19M	171.2						171.2	74.43	29
11M	32.5	24.3	3.2	2.8			62.8	27.30	48
13M	4						4	1.74	43
11M	9.8	28	30	6.2			74	32.17	50

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) x (100 - 58)$$

$$m = 4,86$$

Tabla 25

PCI de la unidad de muestra 10 – sección 29

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.	
1	58	50	40	5	0	0	0	153	4	85
2	58	50	40	2				150	3	88
3	58	50	2	2				112	2	77
4	58	2	2	2				64	1	63
5										
6										

$$Max CDV = 88$$

$$PCI = 100 - 88$$

$$PCI = 12$$

Rating = Muy malo

4.1.11. Unidad de muestra 11 (sección 32)

Tabla 26

Registro de la unidad de muestra 11 – sección 32

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
TESIS:	EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE								
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
MÉTODO PCI									
NOMBRE DE LA VÍA:	MALECON RIBEREÑO			SECCIÓN:	32	D E MUESTRA:	UM-32		
EJECUTOR:	BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE			FECHA:	30/05/2022	ÁREA	230	M2	
TIPOS DE PATOLOGÍAS									
1. P. POR PIEL DE COCODRILO	7. P. POR GRIETA DE BORDES	13. P. POR HUECOS	19. P. POR PELADURAS POR INTEMP.						
2. P. POR EXUDACIONES	8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS	14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA	(DESPRENDIMIENTOS DE LOS						
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS	15. P. POR AHUELLAMIENTOS	AGREGADOS)						
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS	10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	16. P. POR DESPLAZAMIENTOS							
5. P. POR CORRUGACIONES	11. P. POR PARCHEOS	17. P. POR GRIETA PARABOLICA							
6. P. POR DEPRESIONES	12. P. POR PULIMIENTO DE AGREGADOS	18. P. HINCHAMIENTO							
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS	
19M	171.2					171.2	74.43	29	
11M	32.5	24.3	3.2	2.8		62.8	27.30	48	
13M	4					4	1.74	43	

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - 48)$$

$$m = 5,78$$

Tabla 27

PCI de la unidad de muestra 11 – sección 32

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.
1	48	43	29	0	0	0	120	3	82
2	48	43	2				93	2	66
3	48	2	2				52	1	52

$$Max CDV = 82$$

$$PCI = 100 - 84$$

$$PCI = 16$$

Rating = Muy malo

4.1.12. Unidad de muestra 12 (sección 35)

Tabla 28

Registro de la unidad de muestra 12 – sección 35

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA										
FACULTAD DE INGENIERÍA										
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										
TESIS:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE								
CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
MÉTODO PCI										
NOMBRE DE LA VÍA:		MALECON RIBEREÑO		SECCIÓN:		35		D E MUESTRA:		UM-35
EJECUTOR:		BARRERA CONDORI KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA HERNAN GIANPIERRE		FECHA:		30/05/2022		ÁREA		230 M2
TIPOS DE PATOLOGÍAS										
1. P. POR PIEL DE COCODRILO		7. P. POR GRIETA DE BORDES		13. P. POR HUECOS		19. P. POR PELADURAS POR INTEMP. (DESPRENDIMIENTOS DE LOS AGREGADOS)				
2. P. POR EXUDACIONES		8. P. POR GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTAS		14. P. POR CRUCE DE VIA FERREA						
3. P. POR AGRIETAMIENTO EN BLOQUE		9. P. POR DESNIVELES CARRILES - BERMAS		15. P. POR AHUELLAMIENTOS						
4. P. POR ABULTAMIENTOS & HUNDIMIENTOS		10. P. POR GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES		16. P. POR DESPLAZAMIENTOS						
5. P. POR CORRUGACIONES		11. P. POR PARCHEOS		17. P. POR GRIETA PARABOLICA						
6. P. POR DEPRESIONES		12. P. POR PULIMENTO DE AGREGADOS		18. P. HINCHAMIENTO						
PATOLOGÍA	CANTIDADES					TOTALES	DENSIDADES (%)	VALORES DEDUCIDOS		
11M	32.6	35	3.6			71.2	30.96	50		
13M	6					6	2.61	32		
19M	164.2					164.2	71.39	40		
15M	2.3					2.3	1.00	30		

Establecer el número de deducciones permisibles:

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = \left(1 + \frac{9}{98}\right) \times (100 - 50)$$

$$m = 5,59$$

Tabla 29

PCI de la unidad de muestra 12 – sección 35

#	VALORES DEDUCIDOS						TOTALES	q	C.D.V.
1	50	40	32	30	0	0	152	4	84
2	50	40	32	2	2		126	3	78
3	50	40	2	2	2		96	2	68
4	50	2	2	2	2		58	1	58

$$Max CDV = 84$$

$$PCI = 100 - 84$$

$$PCI = 16$$

Rating = Muy malo

4.2. Determinación de la rugosidad del pavimento por el rugosímetro de merlín

Carril izquierdo

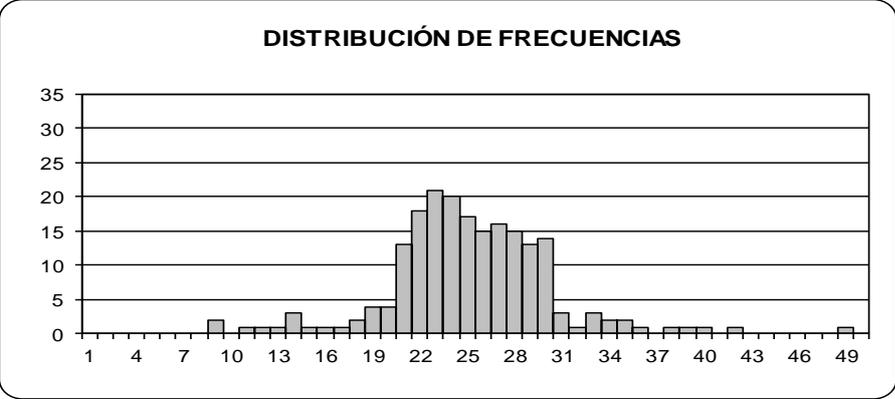
4.2.1. Unidad de muestra I

Tabla 30

Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestra I

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA												
FACULTAD DE INGENIERÍA												
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL												
		TESIS : " EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "										
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN												
NOMBRE DE VÍA		: MALECÓN RIBEREÑO										
SECTOR		: KM. 0+000 - 0+400										
EJECUTOR		: BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE										
CARRIL		: IZQUIERDO										
FECHA		: 05/06/2022										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1		33	26	21	27	15	24	20	18	22	21	TIPO DE PAVIMENTO :
2		31	28	28	29	26	28	22	24	29	29	AFIRMADO <input type="checkbox"/>
3		37	24	27	27	24	23	30	27	27	25	BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
4		22	23	24	22	29	21	28	29	27	23	BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
5		21	30	25	21	27	23	22	28	26	25	TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/>
6		32	24	26	21	26	29	30	27	28	24	CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/>
7		25	22	22	24	24	31	21	26	30	20	CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/>
8		39	28	28	25	23	27	29	21	23	28	RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/>
9		37	28	28	25	23	27	29	21	23	28	SELLO <input type="checkbox"/>
10		32	28	25	27	22	21	22	30	42	24	OTROS <input type="checkbox"/>
11		34	23	42	30	21	20	21	36	17	25	
12		12	28	37	32	25	22	30	26	35	28	
13		29	28	21	26	19	26	17	28	29	26	
14		22	25	9	23	25	18	30	29	30	27	
15		18	23	25	24	28	11	13	28	24	31	
16		23	16	26	28	26	2	25	29	23	29	
17		16	21	25	22	29	38	29	30	27	31	
18		30	27	28	24	23	25	26	26	26	26	
19		24	33	32	27	27	40	24	30	29	29	
20		27	23	27	22	29	30	27	27	26	24	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



4.2.2 Unidad de muestra II

Tabla 32

Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestra 2

	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA										
	FACULTAD DE INGENIERÍA										
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										
TESIS :	" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "										
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA	: MALECÓN RIBEREÑO										
SECTOR	: KM. 0+400 - 0+800										
EJECUTOR	: BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE										
CARRIL	: IZQUIERDO										
FECHA	: 05/06/2022										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	26	25	23	26	19	30	21	27	25	24	TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	28	22	29	25	26	18	20	19	21	28	
3	26	23	26	26	23	22	29	26	26	24	
4	27	22	21	23	27	25	24	27	29	23	
5	20	29	24	20	26	21	20	25	23	22	
6	24	23	25	20	25	30	19	23	24	22	
7	27	21	21	23	23	29	19	21	28	24	
8	29	25	25	21	20	19	24	19	21	23	
9	28	21	21	19	18	20	25	27	29	24	
10	26	28	28	26	23	24	28	29	27	24	
11	19	21	42	30	21	20	21	36	17	25	
12	24	27	27	30	25	21	29	26	34	24	
13	19	25	19	25	2	26	17	28	29	26	
14	27	18	9	23	25	18	30	29	30	27	
15	28	23	25	24	18	20	14	29	23	30	
16	28	25	14	16	28	10	18	17	21	20	
17	27	20	24	21	25	18	28	31	15	28	
18	24	28	25	20	21	14	25	16	30	25	
19	26	30	15	18	17	19	20	28	30	28	
20	28	21	17	20	25	27	8	25	10	19	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

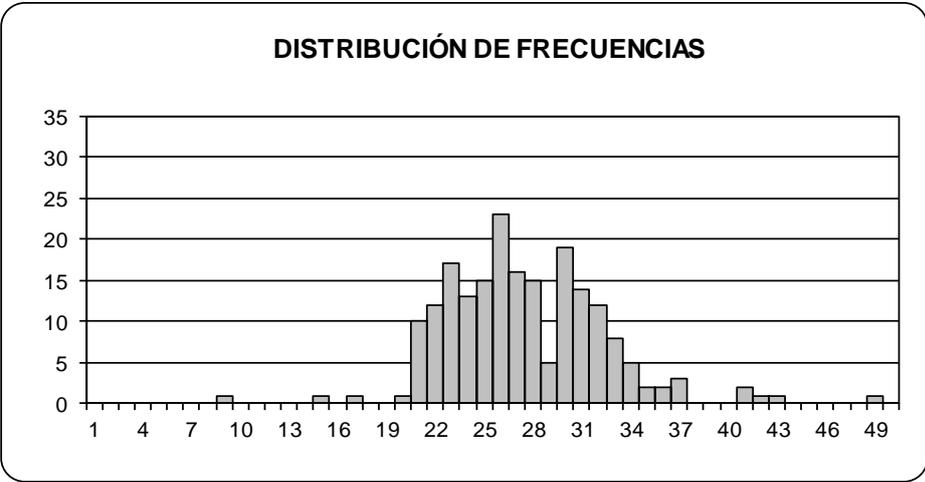


Tabla 33
Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestra 1

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
FACULTAD DE INGENIERÍA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TESIS :	" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON EQUIPO MERLÍN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SECTOR : KM. 0+400 - 0+800 CARRIL : IZQUIERDO OPERADOR : BARRERA CONDORI, KAHORY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN ESTRUCTURA : CARPETA EN FRÍO FECHA : 05/06/2022	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10px;"></td> <td style="width: 10px;">20</td> <td style="width: 10px;">19</td> <td style="width: 10px;">18</td> <td style="width: 10px;">17</td> <td style="width: 10px;">16</td> <td style="width: 10px;">15</td> <td style="width: 10px;">14</td> <td style="width: 10px;">13</td> <td style="width: 10px;">12</td> <td style="width: 10px;">11</td> <td style="width: 10px;">10</td> <td style="width: 10px;">9</td> <td style="width: 10px;">8</td> <td style="width: 10px;">7</td> <td style="width: 10px;">6</td> <td style="width: 10px;">5</td> <td style="width: 10px;">4</td> <td style="width: 10px;">3</td> <td style="width: 10px;">2</td> <td style="width: 10px;">1</td> <td style="width: 10px;"></td> </tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		50																							49																							48																							47																							46																							45																							44																							43																							42																						X	41																							40																							39																							38																							37																							36																						X	35																						X	34																						X	33																							32																						X	31																						X	30												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	29												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	28												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	27												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	26												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	24												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	23												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22																							21												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18																							17																							16																							15																						X	14																						X	13																						X	12																							11																							10																						X	9																						X	8																						X	7																							6																							5																							4																							3																							2																						X	1																						
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
42																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
36																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
35																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
34																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
32																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
31																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
30												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
29												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
28												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
27												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
26												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
25												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
24												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
23												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
21												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
20												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
19												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
15																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
14																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
13																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
9																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
8																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10px;"></td> <td style="width: 10px;">1</td> <td style="width: 10px;">2</td> <td style="width: 10px;">3</td> <td style="width: 10px;">4</td> <td style="width: 10px;">5</td> <td style="width: 10px;">6</td> <td style="width: 10px;">7</td> <td style="width: 10px;">8</td> <td style="width: 10px;">9</td> <td style="width: 10px;">10</td> <td style="width: 10px;"></td> </tr> <tr><td>1</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>X</td></tr> <tr><td>2</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>X</td></tr> <tr><td>3</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>X</td></tr> <tr><td>4</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	XX	X	2	XX	X	3	XX	X	4	XX		5	XX		6	XX		7	XX		8	XX		9	XX		10	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
7	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
9	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
CALCULO "D"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
D = (C+CE+CD)*5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CI = 0.40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CE = 14.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CD = 0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
DATOS DE ENTRADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Número de datos : 200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Datos descartados : 20 (10 en cada extremo)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Relación de brazos : 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Factor de corrección : 1.771																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Lectura inicial : #																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Lectura final : #																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
DETERMINAR "R" IRI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SI D > 40 R=0.593+0.0471*D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SI D < 40 R=0.0485*D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CALCULO DE RUGOSIDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Rango "D" : 72.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Rango "D" corregido : 127.543																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Rugosidad (m/Km) : 6.600 IRI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

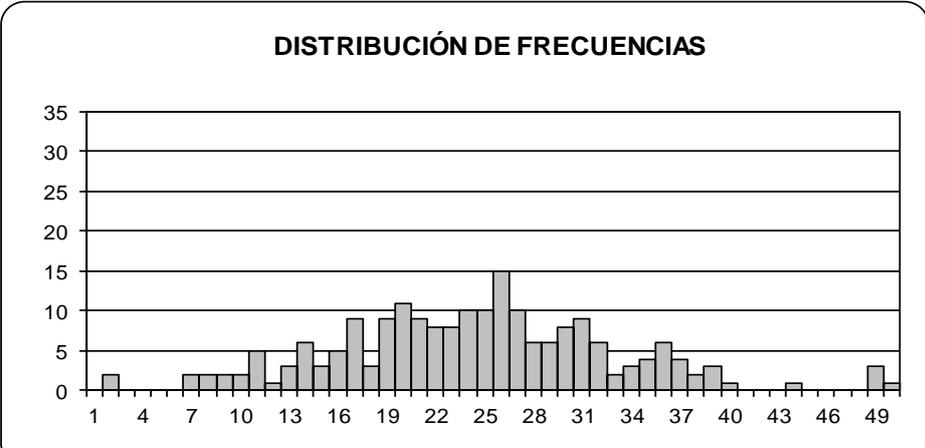
4.2.3. Unidad de muestra III

Tabla 34

Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestreo III

	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA										
	FACULTAD DE INGENIERÍA										
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										
	TESIS :	" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "									
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA	: MALECÓN RIBEREÑO										
SECTOR	: KM. 1+200 - 1+600										
EJECUTOR	: BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE										
CARRIL	: IZQUIERDO										
FECHA	: 05/06/2022										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	32	33	12	21	15	14	30	40	25	26	TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	27	34	28	30	40	32	39	34	27	36	
3	29	22	16	13	21	29	16	29	25	27	
4	33	32	30	28	37	32	17	32	20	26	
5	35	26	24	28	14	35	1	14	20	22	
6	25	32	31	30	16	17	2	15	25	22	
7	15	31	27	28	31	29	7	15	20	19	
8	32	27	35	43	30	2	35	25	16	29	
9	19	23	32	24	28	13	38	25	24	24	
10	31	34	23	28	37	27	25	27	37	30	
11	31	29	12	40	22	23	29	25	15	27	
12	24	44	44	37	30	31	34	23	32	28	
13	14	19	24	23	24	11	24	25	26	19	
14	26	18	19	36	37	2	34	25	25	34	
15	21	26	17	28	42	22	27	25	20	33	
16	49	34	29	35	24	49	36	31	20	30	
17	20	15	22	12	27	21	38	25	21	26	
18	20	26	23	38	18	40	26	21	25	42	
19	31	37	31	26	24	20	20	25	21	43	
20	41	41	34	31	34	31	30	40	21	19	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Rugosidad	Frecuencia
1	2
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	2
13	3
14	5
15	6
16	9
17	5
18	9
19	11
20	9
21	8
22	8
23	10
24	10
25	15
26	10
27	6
28	6
29	8
30	9
31	6
32	3
33	3
34	4
35	5
36	3
37	2
38	3
39	1
40	1
41	0
42	0
43	1
44	0
45	0
46	0
47	0
48	0
49	3

Tabla 35
Cálculo de la Rugosidad del Pavimento (IRI) de la Unidad de Muestra III

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		FACULTAD DE INGENIERÍA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
TESIS :		" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON EQUIPO MERLÍN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
SECTOR : KM. 1+200 - 1+600 CARRIL : IZQUIERDO OPERADOR : BARRERA CONDORI, KAHORY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN ESTRUCTURA : CARPETA EN FRÍO FECHA : 05/06/2022		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td> </tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>			20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	50																					49																			X	X	48																					47																					46																					45																					44																			X	X	43																			X	X	42																			X	X	41																			X	X	40																	X	X	X	X	39																			X	X	38																			X	X	37																X	X	X	X	X	36																			X	X	35																	X	X	X	X	34																			X	X	33																			X	X	32																			X	X	31																			X	X	30																			X	X	29																			X	X	28																			X	X	27																			X	X	26																			X	X	25																			X	X	24																			X	X	23																			X	X	22																			X	X	21																			X	X	20																			X	X	19																			X	X	18																			X	X	17																			X	X	16																			X	X	15																			X	X	14																			X	X	13																			X	X	12																			X	X	11																			X	X	10																			X	X	9																			X	X	8																			X	X	7																			X	X	6																			X	X	5																			X	X	4																			X	X	3																			X	X	2																			X	X	1																			X	X
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
49																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
44																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
43																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
42																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
41																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
40																	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
39																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
38																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
37																X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
35																	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
34																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
33																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
32																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
31																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
24																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
22																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
21																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
19																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
18																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
12																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr><td>1</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>2</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>3</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>4</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>5</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>6</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>7</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>8</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>9</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>10</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> </table>			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	XX	2	XX	3	XX	4	XX	5	XX	6	XX	7	XX	8	XX	9	XX	10	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
CALCULO "D" D = (C+CE+CD)*5 CI = 0.50 CE = 27.00 CD = 0.00		DETERMINAR "R" IRI SI D > 40 R=0.593+0.0471*D SI D < 40 R=0.0485*D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DATOS DE ENTRADA Número de datos : 200 Datos descartados : 20 (10 en cada extremo) Relación de brazos : 1 Factor de corrección : 0.954 Lectura Inicial : # Lectura final : #		CALCULO DE RUGOSIDAD Rango "D" : 137.500 Rango "D" corregido : 131.154 Rugosidad (m/Km) : 6.770 IRI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

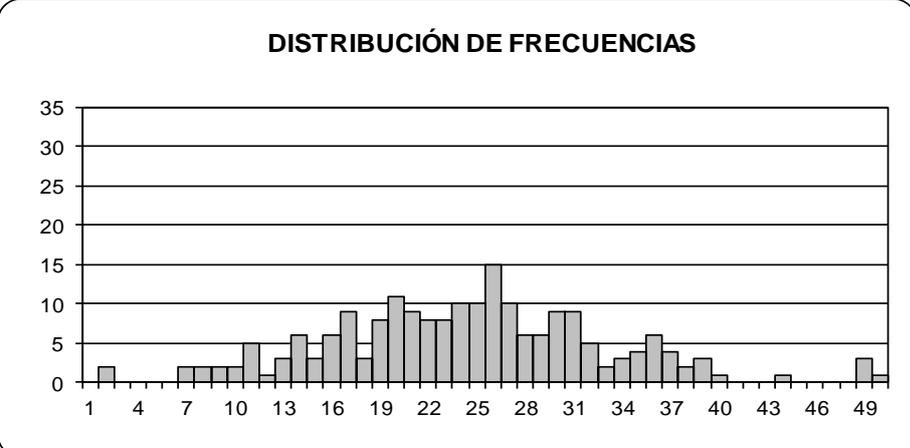
4.2.4. Unidad de muestra IV

Tabla 36

Hoja de registro de la rugosidad del pavimento de la unidad de muestreo IV

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA									
		FACULTAD DE INGENIERÍA									
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
TESIS :	" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "										
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA	: MALECÓN RIBEREÑO										
SECTOR	: KM. 1+200 - 1+600										
EJECUTOR	: BARRERA CONDORI, KAHORY KELLY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE										
CARRIL	: IZQUIERDO										
FECHA	: 05/06/2022										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
1	35	33	12	21	15	14	30	40	25	26	
2	27	34	28	30	40	32	39	34	27	36	
3	29	22	16	13	21	29	16	29	25	27	
4	33	32	30	28	37	32	17	32	20	26	
5	35	26	24	28	14	35	1	14	20	22	
6	25	32	31	30	16	17	2	15	25	22	
7	15	31	27	28	31	29	7	15	20	19	
8	32	27	35	43	30	2	35	25	16	29	
9	19	23	32	24	28	13	38	25	24	24	
10	31	34	23	28	37	27	25	27	37	30	
11	31	29	12	40	22	23	29	25	15	27	
12	24	44	44	37	30	31	34	23	32	28	
13	14	19	24	23	24	11	24	25	26	19	
14	26	18	19	36	37	2	34	25	25	34	
15	21	26	17	28	42	22	27	25	20	33	
16	49	34	29	35	24	49	36	31	20	30	
17	20	15	22	12	27	21	38	25	21	26	
18	20	26	23	38	18	40	26	21	25	42	
19	31	37	31	26	24	20	20	25	21	43	
20	41	41	34	31	34	31	30	40	21	21	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



4.2.5. Unidad de muestra V

Tabla 38

Hoja de registro de la rugosidad de Pavimento de la unidad de muestra V

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA											
FACULTAD DE INGENIERÍA											
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL											
		TESIS : " EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "									
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA : MALECÓN RIBEREÑO SECTOR : KM. 1+600 - 2+000 EJECUTOR : BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE CARRIL : IZQUIERDO FECHA : 05/06/2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	25	29	35	30	24	33	33	31	33	33	TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	25	37	30	40	35	32	38	31	10	28	
3	17	30	33	34	22	28	29	28	25	28	
4	25	29	30	30	34	37	36	29	22	27	
5	17	30	33	34	22	28	29	28	50	28	
6	25	29	30	30	34	37	36	29	22	27	
7	42	34	30	28	21	33	35	24	27	33	
8	32	27	35	43	30	2	35	25	16	29	
9	29	43	29	32	31	27	32	29	27	31	
10	30	27	42	21	30	30	22	31	34	30	
11	43	29	32	31	27	32	36	26	31	25	
12	30	27	42	21	30	30	22	31	34	30	
13	25	40	40	34	28	27	33	28	31	31	
14	26	18	19	36	37	2	34	25	25	34	
15	21	26	17	28	42	22	27	25	20	33	
16	35	28	32	28	24	25	15	15	21	34	
17	20	15	22	12	27	21	38	25	21	26	
18	20	26	23	38	18	40	26	21	25	42	
19	31	37	31	26	24	20	20	25	21	43	
20	21	16	29	25	28	27	28	25	21	13	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

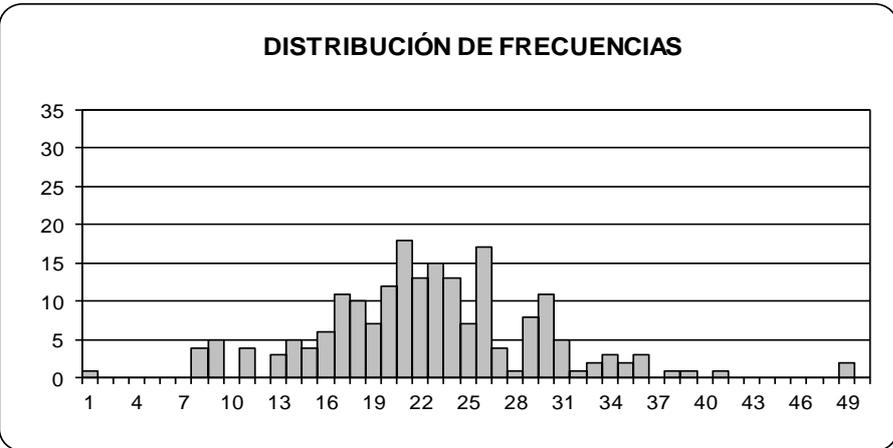


Tabla 39
Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de Muestra V

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
FACULTAD DE INGENIERÍA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TESIS :	" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON EQUIPO MERLÍN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SECTOR : KM. 1+600 - 2+000 CARRIL : IZQUIERDO OPERADOR : BARRERA CONDORI, KAHORY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN ESTRUCTURA : CARPETA EN FRÍO FECHA : 05/06/2022	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;">20</td><td style="width: 20px;">19</td><td style="width: 20px;">18</td><td style="width: 20px;">17</td><td style="width: 20px;">16</td><td style="width: 20px;">15</td><td style="width: 20px;">14</td><td style="width: 20px;">13</td><td style="width: 20px;">12</td><td style="width: 20px;">11</td><td style="width: 20px;">10</td><td style="width: 20px;">9</td><td style="width: 20px;">8</td><td style="width: 20px;">7</td><td style="width: 20px;">6</td><td style="width: 20px;">5</td><td style="width: 20px;">4</td><td style="width: 20px;">3</td><td style="width: 20px;">2</td><td style="width: 20px;">1</td><td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> </table>		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		50																						X	49																							48																							47																							46																							45																							44																							43																			X	X	X	X	42																			X	X	X	X	41																							40																			X	X	X	X	39																							38																				X	X	X	37																				X	X	X	36																				X	X	X	35																				X	X	X	34																				X	X	X	33																				X	X	X	32																				X	X	X	31																				X	X	X	30																				X	X	X	29																				X	X	X	28																				X	X	X	27																				X	X	X	26																				X	X	X	25																				X	X	X	24																				X	X	X	23																				X	X	X	22																				X	X	X	21																				X	X	X	20																				X	X	X	19																				X	X	X	18																				X	X	X	17																				X	X	X	16																				X	X	X	15																				X	X	X	14																				X	X	X	13																				X	X	X	12																				X	X	X	11																				X	X	X	10																				X	X	X	9																				X	X	X	8																				X	X	X	7																				X	X	X	6																				X	X	X	5																				X	X	X	4																				X	X	X	3																				X	X	X	2																				X	X	X	1																				X	X	X
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
50																						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
43																			X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
42																			X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40																			X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
38																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
37																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
36																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
35																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
34																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
33																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
32																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
31																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
30																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
29																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
28																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
27																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
26																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
25																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
24																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
23																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
22																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
21																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
20																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
19																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
18																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
17																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
16																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
15																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
14																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
13																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
12																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
11																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
10																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
9																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
8																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
7																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
6																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1																				X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;">1</td><td style="width: 20px;">2</td><td style="width: 20px;">3</td><td style="width: 20px;">4</td><td style="width: 20px;">5</td><td style="width: 20px;">6</td><td style="width: 20px;">7</td><td style="width: 20px;">8</td><td style="width: 20px;">9</td><td style="width: 20px;">10</td> </tr> <tr><td>1</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>2</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>3</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>4</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>5</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>6</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>7</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>8</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>9</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td>10</td><td style="text-align: center;">XX</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	XX	2	XX	3	XX	4	XX	5	XX	6	XX	7	XX	8	XX	9	XX	10	XX	<p>CALCULO "D"</p> <p>D = (CI+CE+CD)*5 CI = 0.00 CE = 23.00 CD = 0.00</p> <p>DETERMINAR "R" IRI</p> <p>SI D > 40 R=0.593+0.0471*D SI D < 40 R=0.0485*D</p> <p>DATOS DE ENTRADA</p> <p>Número de datos : 200 Datos descartados : 20 (10 en cada extremo) Relación de brazos : 1 Factor de corrección : 1.033 Lectura Inicial : # Lectura final : #</p> <p>CALCULO DE RUGOSIDAD</p> <p>Rango "D" : 115.000 Rango "D" corregido : 118.833 Rugosidad (m/Km) : 6.190 IRI</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
7	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
9	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Carril derecho

4.2.6 Unidad de muestra I

Tabla 40

Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra I

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA											
FACULTAD DE INGENIERÍA											
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL											
		TESIS : " EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "									
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA : MALECÓN RIBEREÑO SECTOR : KM. 0+000 - 0+400 EJECUTOR : BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE CARRIL : DERECHO FECHA : 05/06/2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	33	26	21	27	15	24	20	18	22	21	TIPO DE PAVIMENTO :
2	31	28	28	29	26	28	22	24	29	29	AFIRMADO <input type="checkbox"/>
3	37	24	27	27	24	23	30	27	27	25	BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
4	22	23	24	22	29	21	28	29	27	23	BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
5	21	30	25	21	27	23	22	28	26	25	TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/>
6	32	24	26	21	26	29	30	27	28	24	CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/>
7	25	22	22	24	24	31	21	26	30	20	CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/>
8	39	28	28	25	23	27	29	21	23	28	RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/>
9	37	28	28	25	23	27	29	21	23	28	SELLO <input type="checkbox"/>
10	32	28	25	27	22	21	22	30	42	24	OTROS <input type="checkbox"/>
11	34	23	42	30	21	20	21	36	17	25	
12	12	28	37	32	25	22	30	26	35	28	
13	29	28	21	26	19	26	17	28	29	26	
14	22	25	9	23	25	18	30	29	30	27	
15	18	23	25	24	28	11	13	28	24	31	
16	23	16	26	28	26	2	25	29	23	29	
17	16	21	25	22	29	38	29	30	27	31	
18	30	27	28	24	23	25	26	26	26	26	
19	24	33	32	27	27	40	24	30	29	29	
20	27	23	27	22	29	30	27	27	26	24	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

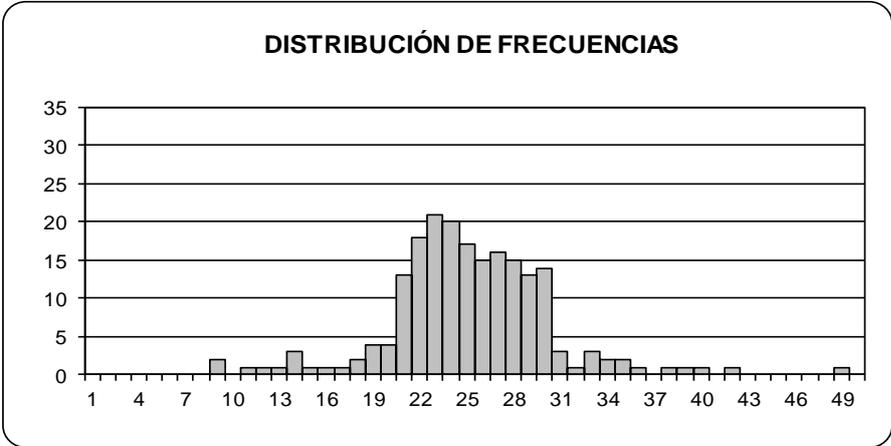


Tabla 41.
Cálculo de la Rugosidad del Pavimento (IRI) de la Unidad de Muestra I

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
FACULTAD DE INGENIERÍA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
TESIS :	" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON EQUIPO MERLÍN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SECTOR : KM. 0+000 - 0+400 CARRIL : DERECHO OPERADOR : BARRERA CONDORI, KAHORY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN ESTRUCTURA : CARPETA EN FRÍO FECHA : 05/06/2022	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	50																					49																					48																					47																					46																					45																					44																					43																					42																			X	X	41																				X	40																				X	39																				X	38																				X	37																		X	X	X	36																				X	35																				X	34																				X	33																				X	32																		X	X	X	31																	X	X	X	X	30													X	X	X	X	X	X	X	X	29												X	X	X	X	X	X	X	X	X	28											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	27										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	26										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	24										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	23										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	21										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	13										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	7										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	6										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	5										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	4										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
42																			X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
41																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
40																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
39																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
38																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
37																		X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
36																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
35																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
34																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
33																				X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
32																		X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
31																	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
30													X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
29												X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
27										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
26										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
25										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
24										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
23										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
22										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
21										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
20										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
19										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
18										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
17										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
16										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
15										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
14										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
13										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
12										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
11										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
10										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
9										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
8										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
7										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
6										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
5										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
4										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
2										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>2</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>3</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>4</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>5</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>6</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>7</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>8</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>9</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> <tr><td>10</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	XX	2	XX	3	XX	4	XX	5	XX	6	XX	7	XX	8	XX	9	XX	10	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
9	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<p>CALCULO "D"</p> <p>D = (CI+CE+CD)*5 CI = 0.00 CE = 17.00 CD = 0.00</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>DETERMINAR "R" IRI</p> <p>SID > 40 R=0.593+0.0471*D SID < 40 R=0.0485*D</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>DATOS DE ENTRADA</p> <p>Número de datos : 200 Datos descartados : 20 (10 en cada extremo) Relación de brazos : 1 Factor de corrección : 1.378 Lectura Inicial : # Lectura final : #</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>CALCULO DE RUGOSIDAD</p> <p>Rango "D" : 85.000 Rango "D" corregido : 117.111 Rugosidad (m/Km) : 6.109 IRI</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

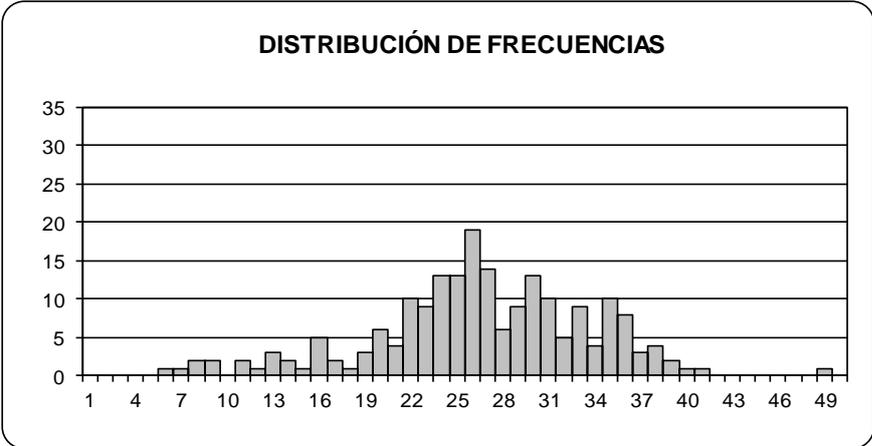
4.2.7. Unidad de muestra II

Tabla 42

Cálculo de la rugosidad del pavimento (IRI) de la unidad de muestreo II

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA											
FACULTAD DE INGENIERÍA											
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL											
		TESIS : " EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "									
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA : MALECÓN RIBEREÑO SECTOR : KM. 0+400 - 0+800 EJECUTOR : BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE CARRIL : DERECHO FECHA : 05/06/2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	26	21	27	13	21	13	24	18	20	21	TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	26	18	26	22	22	27	23	23	18	29	
3	29	22	16	13	21	29	16	29	25	27	
4	20	17	18	27	27	28	27	39	16	16	
5	35	26	24	28	14	35	24	14	20	22	
6	16	30	31	18	16	17	30	15	25	22	
7	15	31	27	28	31	29	20	15	20	19	
8	32	27	35	43	30	22	35	25	16	29	
9	19	23	32	24	28	13	38	25	24	24	
10	16	24	21	16	44	18	26	25	25	21	
11	31	29	12	40	22	23	29	25	15	27	
12	28	29	18	45	26	25	30	15	28	27	
13	14	19	24	23	24	11	24	25	26	19	
14	26	18	19	36	37	2	34	25	25	34	
15	21	26	17	28	42	22	27	25	20	33	
16	35	24	32	25	24	17	15	15	21	25	
17	20	15	22	12	27	21	38	25	21	26	
18	20	26	23	38	18	40	26	21	25	42	
19	31	37	31	26	24	20	20	25	21	43	
20	24	16	29	25	28	27	28	25	21	10	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



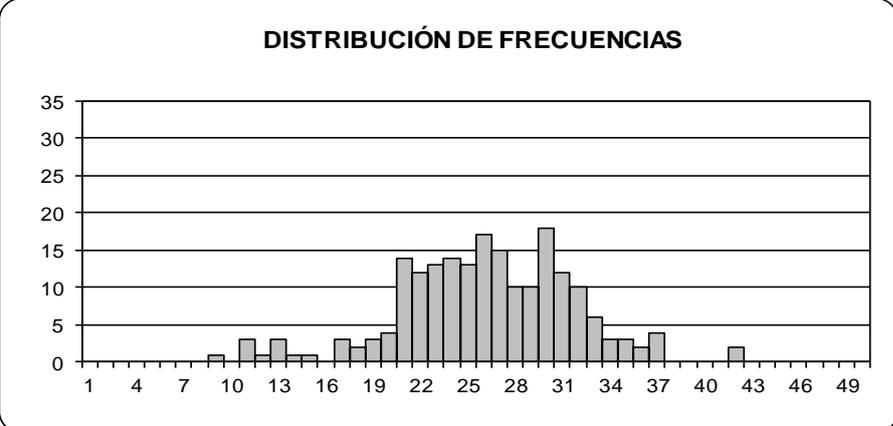
4.2.8. Unidad de muestra III

Tabla 43

Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra III

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA											
FACULTAD DE INGENIERÍA											
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL											
		TESIS : " EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "									
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA : MALECÓN RIBEREÑO SECTOR : KM. 0+800 - 1+200 EJECUTOR : BARRERA CONDORI, KAHORY KELLY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE CARRIL : DERECHO FECHA : 05/06/2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	26	21	23	26	19	30	21	27	25	24	TIPO DE PAVIMENTO :
2	28	22	29	25	26	18	20	19	21	28	AFIRMADO <input type="checkbox"/>
3	26	23	26	26	23	22	29	26	26	24	BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
4	34	34	32	40	23	24	9	27	21	22	BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
5	28	38	31	25	30	39	37	22	24	32	TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/>
6	24	23	25	20	25	30	19	23	24	22	CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/>
7	27	21	21	23	23	29	19	21	28	24	CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/>
8	29	25	25	21	20	19	24	19	21	23	RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/>
9	28	21	21	19	18	20	25	27	29	24	SELLO <input type="checkbox"/>
10	33	28	38	40	20	22	29	30	30	31	OTROS <input type="checkbox"/>
11	19	21	42	30	21	20	21	36	17	25	
12	24	27	27	30	25	21	29	26	34	24	
13	28	32	14	20	24	22	16	20	27	26	
14	27	18	9	23	25	18	30	29	30	27	
15	27	21	24	22	22	25	14	27	27	14	
16	33	28	38	40	20	22	29	30	30	31	
17	27	20	24	21	25	18	28	31	15	28	
18	24	28	25	20	21	14	25	16	30	25	
19	26	30	15	18	17	19	20	28	30	28	
20	29	26	17	27	29	26	29	25	19	16	

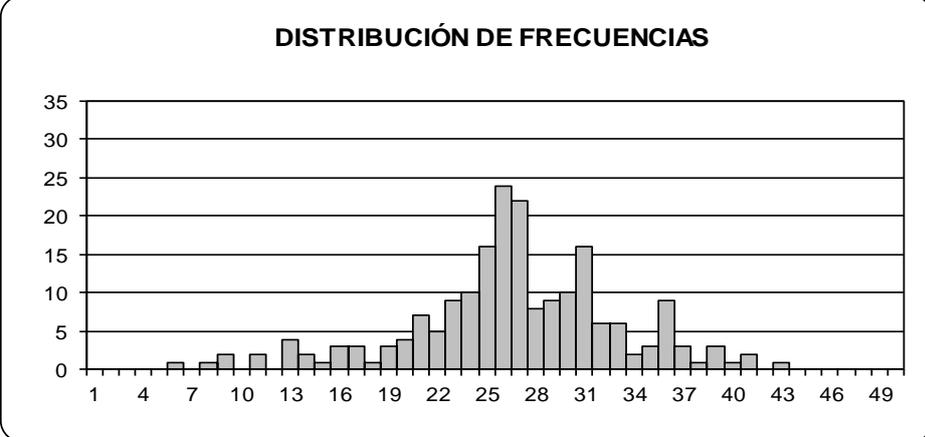
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



4.2.9. Unidad de muestra IV

Tabla 45

Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra IV

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA											
FACULTAD DE INGENIERÍA											
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL											
		TESIS : " EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "									
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN											
NOMBRE DE VÍA	: MALECÓN RIBEREÑO										
SECTOR	: KM. 1+200 - 1+600										
EJECUTOR	: BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE										
CARRIL	: DERECHO										
FECHA	: 05/06/2022										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	25	27	25	24	10	18	20	24	26	19	TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2	24	28	24	28	25	26	35	30	26	15	
3	20	21	20	27	22	23	12	15	24	22	
4	24	25	28	30	35	25	16	25	15	28	
5	30	16	24	14	20	24	26	34	27	20	
6	20	23	30	26	24	26	21	22	20	22	
7	24	23	27	30	15	25	23	18	26	29	
8	24	25	28	30	25	25	16	24	14	28	
9	19	23	32	24	28	13	38	25	24	24	
10	25	20	38	20	27	32	25	21	22	21	
11	31	29	12	40	22	23	29	25	15	27	
12	20	29	18	45	26	25	30	15	28	27	
13	14	19	24	23	24	11	24	25	26	19	
14	26	18	19	36	37	25	34	25	25	34	
15	21	26	17	28	42	22	27	25	20	33	
16	35	20	32	25	24	17	15	15	21	8	
17	20	15	22	12	27	21	38	25	21	26	
18	20	26	23	38	18	40	26	21	25	42	
19	31	37	31	26	24	20	20	25	21	43	
20	26	24	24	22	29	18	19	27	31	10	
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS											
											

4.2.10. Unidad de muestra V

Tabla 47

Hoja de registro de la rugosidad de pavimento de la unidad de muestra V

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA										
		FACULTAD DE INGENIERÍA										
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										
TESIS :		" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "										
HOJA DE CAMPO PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN												
NOMBRE DE VÍA :		MALECÓN RIBEREÑO										
SECTOR :		KM. 0+000 - 0+400										
EJECUTOR :		BARRERA CONDORI, KAHORY KELY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN GIAN PIERRE										
CARRIL :		DERECHO										
FECHA :		05/06/2022										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1		27	40	24	30	29	24	27	40	24	30	TIPO DE PAVIMENTO : AFIRMADO <input type="checkbox"/> BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/> TRAT. BI CAPA <input type="checkbox"/> CARPETA EN FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CARPETA EN CALIENTE <input type="checkbox"/> RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> SELLO <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
2		39	28	28	25	23	28	22	24	28	29	
3		25	21	25	35	25	21	25	21	25	25	
4		22	23	24	22	29	21	28	29	27	23	
5		21	30	25	21	27	23	21	28	26	25	
6		32	24	26	21	33	25	21	27	25	24	
7		25	21	19	24	24	31	20	26	21	15	
8		39	28	28	25	21	27	29	21	23	15	
9		21	26	26	22	26	27	29	21	23	16	
10		31	28	28	29	26	21	22	30	25	40	
11		21	23	25	20	25	31	25	25	25	25	
12		15	25	31	35	20	25	31	25	30	25	
13		29	28	21	26	19	26	17	28	29	26	
14		22	25	25	23	25	18	20	29	30	27	
15		20	15	25	24	21	10	25	25	15	20	
16		23	28	25	28	26	37	28	28	25	29	
17		16	25	25	21	29	38	29	16	25	25	
18		25	21	21	25	21	25	20	20	25	20	
19		21	25	21	21	25	21	24	21	25	29	
20		25	21	24	21	25	21	25	25	25	18	

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

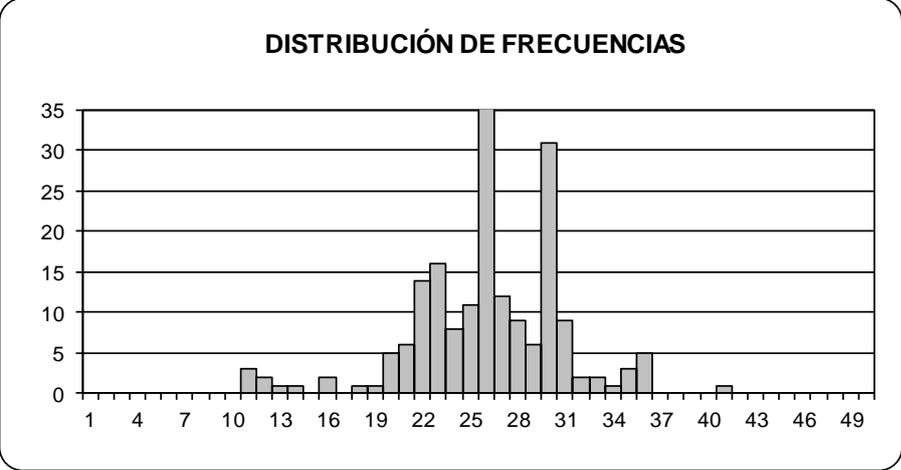


Tabla 48
Calculo de la Rugosidad del Pavimento (IRI) de la Unidad de Muestreo V

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
FACULTAD DE INGENIERÍA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
TESIS :	" EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS SUPERFICIALES, PARA DEFINIR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO EN EL MALECÓN RIBEREÑO - DISTRITO DE MOQUEGUA, 2022 "																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON EQUIPO MERLÍN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
SECTOR : KM. 0+000 - 0+400 CARRIL : DERECHO OPERADOR : BARRERA CONDORI, KAHORY OROCOLLO CAUNA, HERNÁN ESTRUCTURA : CARPETA EN FRÍO FECHA : 05/06/2022	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td></td> </tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		50																						49																						48																						47																						46																						45																						44																						43																						42																						41																						40																			X	X	X	39																			X	X	X	38																					X	37																					X	36																						35																				X	X	34																					X	33																					X	32																					X	31																					X	30																					X	29																					X	28																					X	27																					X	26																					X	25																					X	24																					X	23																					X	22																					X	21																					X	20																					X	19																					X	18																					X	17																					X	16																					X	15																					X	14																					X	13																					X	12																					X	11																					X	10																					X	9																					X	8																					X	7																					X	6																					X	5																					X	4																					X	3																					X	2																					X	1																					X
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
40																			X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
39																			X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
38																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
37																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
35																				X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
34																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
33																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
32																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
31																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
24																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
22																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
21																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
19																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
18																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
12																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1																					X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>35</td><td>34</td><td>33</td><td>32</td><td>31</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25</td><td>24</td><td>23</td><td>22</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21							43																						42																						41																						40																						39																						38																						37																						36																						35																						34																						33																						32																						31																						30																						29																						28																						27																						26																						25																						24																						23																						22																						21																						20																						19																						18																						17																						16																						15																						14																						13																						12																						11																						10																						9																						8																						7																						6																						5																						4																						3																						2																						1																																																																																																																																																																															
	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr><td>1</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												1	XX												2	XX												3	XX												4	XX												5	XX												6	XX												7	XX												8	XX												9	XX												10	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
8	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
9	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
10	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CALCULO "D"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
$D = (CI + CE + CD) * 5$ CI = 0.00 CE = 15.00 CD = 0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
DETERMINAR "R" IRI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
SI D > 40 R=0.593+0.0471*D SI D < 40 R=0.0485*D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
DATOS DE ENTRADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Número de datos : 200 Datos descartados : 20 (10 en cada extremo) Relación de brazos : 1 Factor de corrección : 1.378 Lectura Inicial : # Lectura final : #																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
CALCULO DE RUGOSIDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Rango "D" : 75.000 Rango "D" corregido : 103.333 Rugosidad (m/Km) : 5.460 IRI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

4.3. Resultados obtenidos de la serviciabilidad del pavimento evaluado

La serviciabilidad se calculó usando los datos de muestra obtenidos del Rugosímetro Merlín. En las siguientes tablas observaremos los resultados de acuerdo al carril correspondiente.

Tabla 49

Definición de la serviciabilidad de acuerdo al IRI – Carril Izquierdo.

U.M	IRI	PSI (1)	PSI (2)	PSI (3)	PSI prom
I	6,109	1,647	1,698	1,402	1,582
II	6,600	1,506	1,534	1,179	1,406
III	6,770	1,460	1,479	1,101	1,347
IV	6,329	1,582	1,624	1,302	1,503
V	6,190	1,623	1,670	1,366	1,553

Tabla 50

Definición de la serviciabilidad de acuerdo al IRI – Carril Derecho.

U.M	IRI	PSI (1)	PSI (2)	PSI (3)	PSI prom
I	5,460	1,853	1,924	1,698	1,825
II	5,034	2,002	2,081	1,891	1,991
III	5,947	1,696	1,753	1,476	1,642
IV	5,1365	1,965	2,043	1,845	1,951
V	5,095	1,980	2,058	1,864	1,967

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Índice de condición de pavimento (PCI)

Conforme a los datos obtenidos de las 44 unidades de muestreo se pudo identificar los distintos tipos de fallas que se presentaron en el pavimento del Malecón Ribereño, Teniendo en consideración que el área de estudio se ha dividido en dos tramos, tramo 1 y tramo 2. Con la aplicación del método de Índice de Condición de Pavimento (PCI), con este método se logró determinar la condición del pavimento, es decir cuál es el estado de conservación de la calzada, realizándose un cuadro resumen con todos los resultados obtenidos en campo.

A. Unidades de muestreo de área total de estudio

En la siguiente tabla 51 observaremos el tramo 1 con las unidades de muestreo clasificadas.

Tabla 51
Unidades de Muestreo divididas para el tramo 1

Cuadro de resumen de unidades de muestreo por tramo						
Tramo	U.M	Área (M2)	Progresivas		PCI	Clasificación
Tramo 1	UM-1	230	0+0,00	0+46,00	11	Muy malo
	UM-2	230	0+46,00	0+92,00	14	Muy malo
	UM-3	230	0+92,00	0+138,00	11	Muy malo
	UM-4	230	0+13,00	0+184,00	12	Muy malo
	UM-5	230	0+184,00	0+230,00	11	Muy malo
	UM-6	230	0+230,00	0+276,00	40	Malo
	UM-7	230	0+276,00	0+322,00	12	Muy malo
	UM-8	230	0+322,00	0+368,00	11	Muy malo
	UM-9	230	0+368,00	0+414,00	12	Muy malo
	UM-10	230	0+414,00	0+460,00	12	Muy malo
	UM-11	230	0+460,00	0+506,00	18	Muy malo
	UM-12	230	0+506,00	0+552,00	16	Muy malo
	UM-13	230	0+552,00	0+598,00	14	Muy malo
	UM-14	230	0+598,00	0+644,00	11	Muy malo
	UM-15	230	0+644,00	0+690,00	13	Muy malo
	UM-16	230	0+690,00	0+736,00	18	Muy malo
	UM-17	230	0+736,00	0+782,00	17	Muy malo
	UM-18	230	0+782,00	0+828,00	34	Malo
	UM-19	230	0+828,00	0+874,00	24	Muy malo
	UM-20	230	0+874,00	0+920,00	14	Muy malo
	UM-21	230	0+920,00	0+966,00	24	Muy malo
	UM-22	230	0+966,00	0+1012,00	13	Muy malo

De igual forma, en la tabla 52, observamos las unidades de muestra clasificados por su nivel de PCI.

Tabla 52 Unidades de Muestreo divididas para el Tramo 2

Tramo 2	UM-23	230	0+1012,00	0+1058,00	28	Malo
	UM-24	230	0+1058,00	0+1104,00	12	Muy Malo
	UM-25	230	0+1104,00	0+1150,00	27	Malo
	UM-26	230	0+1150,00	0+1196,00	30	Malo
	UM-27	230	0+1196,00	0+1242,00	12	Muy Malo
	UM-28	230	0+1242,00	0+1288,00	10	Muy Malo
	UM-29	230	0+1288,00	0+1334,00	17	Muy Malo
	UM-30	230	0+1334,00	0+1380,00	25	Muy Malo
	UM-31	230	0+1380,00	0+1426,00	13	Muy Malo
	UM-32	230	0+1426,00	0+1472,00	16	Muy Malo
	UM-33	230	0+1472,00	0+1518,00	30	Malo
	UM-34	230	0+1518,00	0+1564,00	22	Muy Malo
	UM-35	230	0+1564,00	0+1610,00	16	Muy Malo
	UM-36	230	0+1610,00	0+1656,00	14	Muy Malo
	UM-37	230	0+1656,00	0+1702,00	11	Muy Malo
	UM-38	230	0+1702,00	0+1748,00	13	Muy Malo
	UM-39	230	0+1748,00	0+1794,00	12	Muy Malo
	UM-40	230	0+1794,00	0+1840,00	12	Muy Malo
	UM-41	230	0+1840,00	0+1886,00	15	Muy Malo
	UM-42	230	0+1886,00	0+1932,00	19	Muy Malo
	UM-43	230	0+1932,00	0+1954,00	25	Malo
	UM-44	241	0+1954,00	0+2000,00	30	Malo

B. PCI de las Unidades muestreo – tramo 1

Las unidades de muestreo se han dividido en 2 tramos, considerando que han sido seleccionadas 12 muestras del total de 44 unidades. Respecto al Tramo 1 consta de 7 unidades de muestreo comprendidas entre las progresivas 0+46.00 y 0+920.00 km, en la tabla 52 como podemos visualizar, tenemos el resultado promedio del PCI del tramo en estudio.

Tabla 53
PCI promedio de tramo 1

Tramo	U.M	Área	Progresivas	PCI	Clasificación
Tramo 1	230	0+ 46,00	0+92,00	14	Muy malo
	230	0+184,00	0+230,00	11	Muy malo
	230	0+322,00	0+368,00	11	Muy malo
	230	0+460,00	0+506,00	18	Muy malo
	230	0+598,00	0+644,00	11	Muy malo
	230	0+736,00	0+782,00	17	Muy malo
	230	0+874,00	0+920,00	14	Muy malo
Promedio PCI Tramo 1				14	Muy malo

En efecto, en el Tramo 1, el mismo que está conformado de la UM-2, UM-5, UM-8, UM-11, UM-14, UM-17 y UM-20 cada una con su PCI correspondiente, en este tramo se obtiene que todas las unidades de muestreo analizadas se encuentran en un estado clasificado como muy malo, por lo que se ha obtenido un promedio de PCI cuantificado en 14, el que es clasificado como MUY MALO. Asimismo, se desprende que la mayoría de patologías encontradas en el presente tramo, son por parcheo, por huecos y así como por desprendimiento de agregados.

C. PCI de las unidades muestreo – tramo 2

Respecto al tramo 2, se tiene un parcial de 5 unidades de muestreo las cuales están comprendidas entre las progresivas 1+012,00 km y 1+160,00 km, en la tabla 53, apreciamos el resultado promedio del PCI el mismo que también cuenta con su clasificación respectiva.

Tabla 54
PCI promedio de Tramo 2

Tramo	U.M.	Área	Progresivas		PCI	Clasificación
Tramo 2	UM-23	230	1+012,00	1+058,00	28	Malo
	UM-26	230	1+150,00	1+196,00	30	Malo
	UM-29	230	1+288,00	1+334,00	17	Muy malo
	UM-32	230	1+426,00	1+472,00	18	Muy malo
	UM-35	230	1+564,00	1+610,00	11	Muy malo
Promedio PCI – tramo 2					21	Muy malo

Asimismo, en el Tramo 2, está conformado por la UM-23, UM-26, UM-29, UM-32, UM-35, en donde, el pavimento de Dos (02) de ellas se encuentran en mal estado de conservación y el resto de unidades de muestreo se encuentran en un estado de conservación muy malo, obteniéndose un PCI promedio de tramo, cuantificado en 21, el cual también está clasificado como MUY MALO.

Las patologías encontradas en este tramo, han sido patologías por hundimiento, por parcheo, por desprendimiento de agregados, y por huecos.

D. PCI Promedio Total

De acuerdo a los resultados obtenidos por los tramos, y sus distintas unidades de muestreo, se procedió a realizar un cuadro resumen final, el cual en teoría muestra un PCI promedio, logrando como resultado de 17 PCI, el mismo que según clasificación es MUY MALO.

Tabla 55
PCI promedio de ambos tramos en estudio

PCI promedio				
Tramo	Progresivas		PCI	Clasificación
Tramo 1	0+046	0+920	14	Muy malo
Tramo 2	1+012	1+610	21	Muy malo
Promedio total			17	Muy malo

5.2. Rugosidad del pavimento (IRI)

Según la información recibida por el Rugosímetro Merlín se transfirieron los datos a una hoja de cálculo Microsoft Office con lo que se realizó el cuadro resumen del Malecón Ribereño.

En la siguiente tabla 55, tendremos los resultados del método de IRI de acuerdo a las progresivas, y al carril correspondiente.

Tabla 56
Cuadro Resumen de Resultados de IRI según carril

Progresivas		Carril Derecho
Inicio	Fin	IRI (m/km)
0+000	0+400	5.46
0+400	0+800	5.03
0+800	1+200	5.95
1+200	1+600	5.14
1+600	2+000	5.09

En la siguiente tabla 56, apreciamos los resultados del método de IRI de acuerdo a las progresivas indicados, y al carril correspondiente.

Tabla 57
Cuadro Resumen de Resultados de IRI según carril

Progresivas		Carril Izquierdo
Inicio	Fin	IRI (m/km)
0+000	0+400	6.11
0+400	0+800	6.60
0+800	1+200	6.77
1+200	1+600	6.33
1+600	2+000	6.19

Seguidamente de la misma forma, en la tabla 57 observaremos la tabla de cuadro resumen de clasificación del método IRI en relación al estado de conservación.

Tabla 58

Cuadro Resumen de Clasificación del IRI en base a su estado de Conservación

Progresivas		Carril Derecho	Estado de Conservación	Carril Izquierdo	Estado de Conservación
0+000	0+400	5,46	Muy malo	6,11	Muy malo
0+400	0+800	5,06	Muy malo	6,60	Muy malo
0+800	1+200	5,95	Muy malo	6,77	Muy malo
1+200	1+600	5,14	Muy malo	6,33	Muy malo
1+600	2+000	5,09	Muy malo	6,19	Muy malo
IRI promedio		5,33	Muy malo	6,40	Muy malo
IRI promedio total				5,87	Muy malo

Analizando el estado de conservación podemos concluir, que el Malecón Ribereño presenta un estado de conservación “Muy Malo”. Por lo que se requiere hacer un mantenimiento integral al pavimento con la finalidad de mejorar la comodidad y seguridad de los vehículos y peatones.

5.3. Resultados obtenidos para determinar la serviciabilidad del pavimento

La serviciabilidad del pavimento se calculó a partir del dato presentado con el Rugosímetro Merlín, utilizando el IRI para cada formula del PSI.

Ecuación 5 *Fórmula propuesta por William Paterson (1987)*

$$PSI(1) = \frac{5}{e^{\frac{IRI}{5.5}}} \quad (5)$$

Ecuación 6 *Formula propuesta según D. Dujisin y Arroyo (1995)*

$$PSI(2) = 5,85 - 1.68(IRI)^{0.5} \quad (6)$$

Ecuación 7 *Formula propuesta según William Paterson (1987)*

$$PSI(3) = \frac{5}{e^{\frac{IRI}{5.5}}} \quad (7)$$

En la siguiente tabla 58, podremos visualizar un cuadro comparativo a nivel de IRI y PSI, es decir la rugosidad vs serviciabilidad.

Tabla 59
Comparación del IRI de acuerdo al PSI

U.M	Carril derecho					Carril izquierdo					
	IRI	PSI (1)	PSI (2)	PSI (3)	PSI prom	IRI	PSI (1)	PSI (2)	PSI (3)	PSI prom	
I	5,46	1,85	1,92	1,70	1,82	6,11	1,65	1,70	1,40	1,58	
II	5,03	2,00	2,08	1,89	1,99	6,60	1,51	1,53	1,18	1,41	
III	5,95	1,70	1,75	1,48	1,64	6,77	1,46	1,48	1,10	1,35	
IV	5,14	1,97	2,04	1,85	1,95	6,33	1,58	1,62	1,30	1,50	
V	5,09	1,98	2,06	1,86	1,97	6,19	1,62	1,67	1,37	1,55	
PSI promedio carril derecho					1,88	PSI promedio carril izquierdo					1,48
PSI promedio total										1,68	

CONCLUSIONES

Se evaluó el pavimento flexible del Tramo 1 del Malecón Ribereño, distrito de Moquegua, Departamento de Moquegua, en el año 2022, según su evaluación por el método de Índice de Condición de Pavimento (PCI) tiene un valor cuantificado en 14, clasificado como "Muy Malo", de igual manera se ha evaluado el pavimento flexible del Tramo 2 del Malecón Ribereño, ubicado en el Distrito de Moquegua, Departamento de Moquegua, en el presente año, según evaluación por el método PCI, tiene un valor de 14, el mismo que está en el rango de clasificación como "Muy Malo", teniendo como conclusión que ambos tramos no presenta buenas condiciones de transitabilidad siendo un peligro para los vehículos y peatones respectivamente.

Se evaluó las patologías predominantes del Malecón Ribereño, según la normativa de clasificación de la ASTM D6433, fueron las siguientes: Patologías por hundimientos (Patología N°04), Patologías por parcheos (Patología N°11), Patologías por huecos (Patología N°13), Patologías por desprendimiento de agregados (Patología N°19), las patologías indicadas se encuentran con resultado de severidad media y baja.

Se determinó que la Patología N°11, por parcheo, y la N°19, por desprendimiento de agregados, se encuentran en severidad alta, media y baja, ya que, según la referencia del Manual de PCI, el comportamiento de un área parchada o un área adyacente es distinto a una sección original del pavimento, de forma usual se encuentran algunas deficiencias como rugosidades que están relacionadas con el daño. Además, se tiene conocimiento que el desprendimiento de agregados tiene como origen la pérdida del ligante asfáltico y las partículas sueltas de agregado, esto se debe a una mezcla de pobre calidad.

Se determinó la rugosidad del pavimento en el Malecón Ribereño mediante el Rugosímetro Merlín obteniendo el resultado para el carril derecho IRI=5,33 m/km, para el carril izquierdo IRI=6,40 m/km, que representan el IRI

promedio para cada uno de los carriles. El valor IRI promedio de los carriles derecha e izquierda es igual a 5,87 m/km, teniendo un estado de conservación "Muy Malo", a su vez se obtuvo el siguiente resultado, que el Malecón Ribereño mediante el IRI presenta un PSI para el carril derecho PSI=1,88 y para el carril izquierdo PSI=1,48 que representan el PSI promedio de 1,68 para cada uno de los carriles, podemos afirmar que el pavimento evaluado se encuentra en un mal estado de conservación de acuerdo a su clasificación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda priorizar una rehabilitación integral de todo el pavimento del Malecón Ribereño ya que su resultado con el método de Índice de Condición de Pavimento fue clasificado como “Muy Malo”, esta vía es bastante transitable y su tránsito vehicular es fluido, de igual forma el objetivo principal es que todas las vías urbanas deben brindar comodidad y seguridad.

Se recomienda realizar un sobre carpeteo (recapeo) en toda la vía en estudio habiéndose encontrado patologías específicas y predominantes como son las patologías por parcheos, y patologías por desprendimiento de agregados, clasificadas con severidad alta, media y baja.

Se recomienda un nuevo diseño estructural del pavimento y así una mejor selección de materiales para su ejecución, ya que el estudio del PCI se han encontrado patologías producidas por grietas, patologías por exudaciones y asimismo se recomienda realizar un sellado de grietas para las patologías por ahuellamientos.

Se recomienda el uso del Rugosímetro de Merlín por su fácil implementación y ser un ensayo económico. Incentivar su aplicación en todos los pavimentos urbanos y rurales, los cuales sirvan como patrón de solución para la mejora de las vías en general, investigaciones en las evaluaciones del pavimento, la transitabilidad y la serviciabilidad vehicular, especialmente en carreteras donde pueden desarrollar velocidades constantes de 90 km/h.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alanguia, L., & Salas, D. (2018). *Evaluación Del Deterioro Superficial De La Carpeta Asfáltica De La Avenida Soldado Estanislao Condor Entre La Avenida Nº8 Y La Avenida Los Molles, Del Distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna*, 2018. Tacna - Perú: Universidad Privada De Tacna.
- Alvarado, J., & Freile, F. (2015). *Propuesta De Un Programa De Mantenimiento De La Vía Izamba-Pillaro, Provincia De Tungurahua*. Quito - Ecuador: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.
- Alzate, S. (2019). *Sistema De Clasificación De Severidad De Daños En Pavimentos Flexibles Para Determinar Posibles Intervenciones*. Colombia: Universidad Eia.
- Andrade, D., Hernández, K., & Salomón, M. (2020). *Revisión De Las Metodologías De Evaluación Y Tipos De Rehabilitación De Las Patologías Presentes En Pavimentos Flexibles*. Colombia: Universidad Cooperativa De Colombia.
- Astm D6433 03. (S.F.). *Procedimiento Estándar Para La Inspección Del Índice De Condición Del Pavimento En Caminos Y Estacionamientos*. American Society For Testing And Materials.
- Banegas, E., & Riega, M. (2017). *Evaluación De La Condición Funcional Mediante El Método Del Pci Y Su Estado De Rugosidad*. Tacna: Universidad Privada De Tacna.
- Banegas, E., & Riega, M. (2017). *Evaluación De La Condición Funcional Mediante El Método Del Pci Y Su Estado De Rugosidad (Ensayo Merlín) De La Avenida Jorge Basadre Norte (L=3.89KM), Tacna 2017*. Tacna - Perú: Universidad Privada De Tacna.
- Barrera, J. (2014). *Fallas En Pavimentos Flexibles: Causas, Efectos Y Soluciones*. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala.
- Barriga, M., & Chaca, J. (2019). *Análisis De La Seguridad Y Accidentalidad De La Av. De Las Américas, En Función De Las Propiedades Superficiales*. Cuenca: Universidad De Cuenca.
- Cano, A. (2017). *Gestión De Pavimentos De Aeropuertos Mediante Indicadores De Fisuración Superficial*. Madrid: Universidad Politécnica De Madrid.

- Ccasani, M., & Ferro, Y. (2017). *Evaluación Y Análisis De Pavimentos En La Ciudad De Abancay, Para Proponer Una Mejor Alternativa Estructu-Ral En El Diseño De Pavimentos*. Apurímac - Perú: Universidad Tecnológica De Los Andes.
- Chavarro, W., & Molina, C. (2015). *Evaluación De Alternativas De Pavimentación Para Vías De Bajos Volúmenes De Tránsito*. Bogotá - Colombia: Universidad Católica De Colombia.
- Conza, D. (2016). *Evaluación De Las Fallas De La Carpeta Asfáltica Mediante El Método Pci En La Av. Circunvalación Oeste De Juliaca*. Juliaca - Perú: Universidad Peruana Unión.
- Corros, M., Urbáez, E., & Corredor, G. (2009). *Manual De Herramientas Para La Evaluación Funcional Y Estructural De Pavimentos Flexibles*. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería.
- Coy, O. (2017). *Evaluacion Superficial De Un Pavimento Flexible De La Calle 134 Entre Carreras 52ª A 53c Comparando Los Métodos Vizir Y Pci*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- De Soliminihac, H. (2001). *Gestión De Infraestructura Vial*. Chile: Universidad Católica De Chile.
- Del Aguila, P. (1998). *Estado Del Arte Sobre La Medición De La Rugosidad Del Pavimento En El Perú*. Lima.
- Fernández, V. (2019). *Evaluación De Las Fallas Estructurales Del Pavimento Flexible De La Avenida Francisco Vidal, Huacho*. Huacho - Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Guzman, M. (2017). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible De La Av. Jorge Basadre Grohmann Del Distrito De Pocollay Tramo Av. Jorge Basadre Grohmann Este – Av. Basadre Y Forero, Aplicando El Método Del Pci*. Tacna - Perú: Universidad Privada De Tacna.
- Hiliquín Brañez, M. L. (2016). *Evaluación Del Estado De Conservación Del Pavimento, Utilizando El Método Pci, En La Av. Jorge Chávez Del Distrito De Pocollay En El Año 2016*. Tacna - Perú.
- Hiliquin, M. (2016). *Evaluación Del Estado De Conservación Del Pavimento, Utilizando El Método Pci, En La Av. Jorge Chávez Del Distrito De Pocollay En El Año 2016*. Tacna.

- Humpiri, K. (2015). *Análisis Superficial De Pavimentos Flexibles Para El Mantenimiento De Vías En La Región De Puno*. Juliaca - Perú: Universidad Andina Nestor Cáceres Velásquez.
- Ijr. (2017). *Failures In Flexible Pavements And Remedial Measures*. Estados Unidos: International Journal Of Research.
- Lazo. (2015). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Leguía, P., & Pacheco, H. (2016). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Por El Método Pavement Condition Index (Pci) En Las Vías Arteriales: Cincuentenario, Colón Y Miguel Grau*. Lima: Universidad San Martín De Porres.
- Medina, A., & De La Cruz, M. (2015). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Del Jr. José Gálvez Del Distrito De Lince Aplicando El Método Del Pci*. Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas.
- Medina, R., & Farro, D. (2017). *Evaluación Superficial Y De Rugosidad Del Pavimento En La Av. Circunvalación Oeste, Tramo Ovalo Transportes – Ovalo Cuzco, Distrito De Tacna, Provincia De Tacna, Tacna – 2017*. Tacna - Perú: Universidad Privada De Tacna.
- Mef. (2015).
- Mtc. (2013). *Manual De Carreteras Conservación Vial*. Lima: Ministerio De Transportes Y Comunicaciones.
- Mtc. (2014). *Manual De Carreteras De Suelos, Geología Y Pavimentos*.
- Mtc, & Provias Nacional. (2013). Ministerios De Transportes Y Comunicaciones.
- Muñoz, L. (2018). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Del Tramo 3 De La Carretera Interoceánica Norte Perú - Brasil Aplicando El Metodo Pci*. Lima - Perú: Universidad Privada Del Norte.
- Mvcs. (2010).
- Sánchez, F. (2007). *Fundamentos Teóricos Guía Para El Diseño De Pavimento*. España: Imcyc.
- Sánchez, J. (2017). *Evaluación Del Estado Del Pavimento De La Av. Ramón Castilla, Chulucanas, Mediante El Metodo Pci*. Piura - Perú: Universidad De Piura.

- Sayers, M., & Karamihas, S. (1998). *The Little Book Of Profiling. Basic Information About Measuring And Interpreting Road Profiles*. Michigan: Transportation Research Institute.
- Sierra, C., & Rivas, A. (2016). *Aplicación Y Comparación De Las Diferentes Metodologías De Diagnostico Para La Conservación Y Mantenimiento Del Tramo Pr 00+000 - Pr 01+020 De La Vía Al Llano (Dg 78 Bis Sur - Calle 84 Sur) En La Upz Yomasa*. Bogotá: Universidad Católica De Colombia.
- Tacza, E., & Rodriguez, B. (2018). *Evaluación De Fallas Mediante El Método Pci Y Planteamiento De Alternativas De Intervención Para*. Lima - Perú: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas.
- Terán, S., & Vásquez, K. (2019). *Inventario, Evaluación Y Propuesta De Mejoramiento De Los Pavimentos De Las Vías Internas De La Ciudadela Universitaria De La Universidad Central Del Ecuador*. Quito - Ecuador: Universidad Central Del Ecuador.
- Toledo, D., & Llaiqui, E. (2019). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Aplicando El Método Pci Y Propuesta De Mejoramiento De La Infraestructura Vial En La Av. Industrial, En El Tramo De La Av. Gustavo Pinto Y Av. Jorge Basadre Grohmann – Tacna, 2019*. Tacna - Perú: Universidad Privada De Tacna.
- Vargas, M., & Limaco, P. (2018). *Análisis Comparativo De Métodos Superficiales Pci Y Vizir Aplicados Sobre El Pavimento En La Av. Collpa - Tramo Av. Costanera Hasta Ovalo Cuzco De La Ciudad De Tacna – 2018*. Tacna - Perú: Universidad Privada De Tacna.
- Vásquez, L. (2002). *Pavement Condition Index (Pci) Para Pavimentos Asfálticos Y De Concreto En Carreteras*. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia.
- Vidaurre, B. (2018). *Evaluación para la reconstrucción del pavimento flexible del Jr. José Santos Chocano del Distrito de los Olivos - Lima 2018*. Lima - Perú: Universidad César Vallejo.
- Zevallos, R. (2018). *Identificación Y Evaluación De Las Fallas Superficiales En Los Pavimentos Flexibles De Algunas Vías De La Ciudad De Barranca*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.

ANEXOS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLE	INDICADORES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de evaluación de daños • Clasificación de Patologías en el Pavimento • Índice de Condición del Pavimento • Condición del Pavimento 	Tipo de Investigación: <input checked="" type="checkbox"/> Investigación Explicativa Nivel de Investigación: <input checked="" type="checkbox"/> El nivel de investigación es Integrativo. Técnicas: <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Cálculo de resultados. <input checked="" type="checkbox"/> Interpretación de datos. Instrumentos: <input checked="" type="checkbox"/> Material de Señalización y Medición. <input checked="" type="checkbox"/> Método IRI <input checked="" type="checkbox"/> Método PCI
¿Cómo daña las patologías superficiales del pavimento a la serviciabilidad en el Malecón Mariscal Domingo Nieto de la Ciudad de Moquegua?	Diagnosticar la influencia de los patógenos superficiales del pavimento en la serviciabilidad del Malecón Mariscal Domingo Nieto de la Ciudad de Moquegua-2021.	Las patologías superficiales del pavimento dañan al grado de serviciabilidad del Malecón Mariscal Domingo Nieto de la Ciudad de Moquegua-2021.	Evaluación de Patologías Superficiales		
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	VARIABLE DEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de evaluación de daños • Clasificación de Patologías en el Pavimento 	
¿Cuáles son las patologías superficiales del pavimento que afecta al Malecón Mariscal Domingo Nieto de la Ciudad de Moquegua?	Definir las Patologías superficiales del pavimento que afecta el estado del pavimento del Malecón Mariscal Domingo Nieto de la Ciudad de Moquegua-2021.	Las Patologías superficiales del pavimento dañan la calidad de la serviciabilidad del pavimento del Malecón Mariscal Domingo Nieto de la Ciudad de Moquegua-2021.	Serviciabilidad del Pavimento		
¿Cuáles son las patologías superficiales que reducen la rugosidad del pavimento en el Malecón Mariscal Domingo Nieto de la Ciudad de Moquegua?	Definir las Patologías superficiales del pavimento que disminuyen la rugosidad del pavimento del Malecón Ribereño de la Ciudad de Moquegua-2021.	Las Patologías superficiales del pavimento que reducen la rugosidad del pavimento del Malecón Ribereño de la Ciudad de Moquegua-2021.			
¿Cómo mejorar la serviciabilidad del pavimento en el Malecón Ribereño de la Ciudad de Moquegua?	Definir soluciones para el mejoramiento de la serviciabilidad del pavimento del Malecón Ribereño de la Ciudad de Moquegua-2021.	El mejoramiento de la serviciabilidad del pavimento del Malecón Ribereño de la Ciudad de Moquegua-2021.			