

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL SEDE JAÉN

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL
ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA
SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.

AUTOR.

BACH: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA

ASESOR:

MCS. ING. MARÍA SALOMÉ DE LA TORRE RAMÍREZ

JAÉN – CAJAMARCA – PERÚ

2023



CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

La que suscribe, Directora de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca certifica:

La originalidad de la tesis denominada **EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA**, realizada por el Bachiller en Ingeniería Civil **Joel Edinson Guerrero Maticorena**, de acuerdo al resultado del análisis reportado por su asesora **MCs. María Salomé de la Torre Ramírez** con el software antiplagio Turnitin que identifica **25% (veinticinco por ciento)** de similitud, asignándole el código **oid:3117:291416078**.

Se expide el presente certificado para los fines pertinentes.

Cajamarca, 02 de diciembre del 2023

Documento firmado digitalmente

Dra. Yvonne Katherine Fernández León
Directora Unidad de Investigación Facultad de Ingeniería



Firmado digitalmente por:
FERNANDEZ LEON Yvonne
Katherine FAU 20148258601 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 02/12/2023 20:40:27-0500

Cc.
Archivo
c14023jg.

COPYRIGHT © 2023 by
JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA
Todos los derechos

DEDICATORIA

A:

Eladia Maticorena Campos, mi madre

Gilberto Guerrero García, mi padre

Por su apoyo incondicional, para poder lograr mis objetivos.

A:

Antonella Cataleya Guerrero Huamán, mi hija quien es mi fuente de inspiración para alcanzar nuevas metas y seguir escalando peldaños, mostrándole que, con sacrificio, entrega y dedicación todo es posible.

AGRADECIMIENTO:

A mi asesora, Msc. Ing. María Salomé de la Torre Ramírez por su tiempo, conocimiento y dedicación al asesorarme en la elaboración de la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO:.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.1.1. Selección del Problema.....	1
1.1.2. Formulación del Problema	2
1.1.3. Justificación de la Investigación	2
1.1.4. Alcances o delimitaciones de la investigación.....	3
1.1.5. Limitaciones y restricciones de la investigación	3
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes Teóricos	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes Locales	6
2.2. Bases Teóricas	7
2.2.1. Levantamiento Topográfico	7
2.2.1.1. Fases de un Levantamiento Topográfico	7
2.2.1.2. Equipos Utilizados en la Toma de Datos de una Carretera.....	8
2.2.1.3. Método de Levantamiento Topográfico Utilizado.....	9
2.2.1.4. Pasos para el levantamiento topográfico.....	9
2.2.2. Carretera	10
2.2.2.1. Clasificación por Jerarquía.....	10
2.2.2.2. Clasificación por Demanda.....	12
2.2.2.3. Clasificación por Orografía.....	14

2.2.3.	<i>Pavimento</i>	15
2.2.3.1.	Definición.....	15
2.2.3.2.	Características.	16
2.2.3.3.	Clasificación.....	17
2.2.3.4.	Comportamiento del Pavimento.....	18
2.2.4.	<i>Rugosidad Superficial</i>	19
2.2.4.1.	Definición.....	19
2.2.4.2.	Importancia.....	19
2.2.5.	<i>Índice de Rugosidad Internacional (IRI)</i>	20
2.2.5.1.	Definición.....	20
2.2.5.2.	Escalas y Características del IRI.	20
2.2.5.3.	Consideraciones para el Cálculo del IRI.	21
2.2.6.	<i>Rugosímetro de Merlín</i>	21
2.2.7.	<i>Definición de Términos Básicos</i>	22
3.	CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1.	Ubicación Política.....	24
3.2.	Ubicación geográfica	24
3.3.	Hipótesis General	27
3.4.	Variables	27
3.4.1.	<i>Variables Independientes</i>	27
3.4.2.	<i>Variables Dependientes</i>	27
3.4.3.	<i>Operacionalización de variables</i>	27
3.4.4.	<i>Matriz de consistencia</i>	28
3.5.	Metodología	29
3.5.1.	<i>Tipo de Estudio</i>	29
3.5.2.	<i>Diseño</i>	29
3.6.	Población y Muestra.....	29
3.6.1.	<i>Población</i>	29
3.6.2.	<i>Muestra</i>	29
3.6.3.	<i>Unidad de Análisis</i>	29
3.7.	Método de investigación.....	31
3.8.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	31
3.8.1.	<i>Técnicas de Recolección de Datos</i>	31
3.8.2.	<i>Instrumentos de Recolección de Datos</i>	32

3.9. Métodos de Análisis de Datos	34
3.9.1. <i>Levantamiento Topográfico</i>	<i>34</i>
3.9.2. <i>Estudio de Tráfico</i>	<i>34</i>
3.9.3. <i>Cálculo de la Rugosidad.....</i>	<i>35</i>
3.9.3.1. <i>Cálculo del Rango “D”.</i>	<i>36</i>
3.9.3.2. <i>Cálculo del Factor de Corrección.</i>	<i>37</i>
3.9.3.3. <i>Cálculo del IRI.</i>	<i>38</i>
3.10. Tratamiento Estadístico	39
3.10.1. <i>Procedimiento para el Tratamiento de Datos de Campo</i>	<i>39</i>
4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	45
4.1. Información de la Carretera en Estudio	45
4.1.1. <i>Ubicación</i>	<i>45</i>
4.1.2. <i>Clasificación de la Carretera en Estudio</i>	<i>45</i>
4.2. Análisis e Interpretación de Datos	47
4.2.1. <i>Resultado del Levantamiento Topográfico</i>	<i>47</i>
4.2.2. <i>Resultado del Estudio de Tráfico</i>	<i>48</i>
4.2.3. <i>Resultados del Procesamiento de Datos.....</i>	<i>51</i>
4.2.4. <i>Resultados del Índice de Rugosidad Internacional (IRI).....</i>	<i>89</i>
4.3. Contrastación de Hipótesis	93
4.3.1. <i>Hipótesis General Planteado</i>	<i>93</i>
4.3.2. <i>Contrastación de Hipótesis General Planteado.....</i>	<i>93</i>
4.4. Discusión de Resultados	93
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
5.1. CONCLUSIONES	95
5.2. RECOMENDACIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
ANEXOS	100
ANEXO N° 01: Tablero del Rugosímetro de Merlín	101
ANEXO N° 02: Formato Conteo de Tráfico	102
ANEXO N° 03: Formato para la Recolección y Procesamiento de Datos.....	103
ANEXO N° 04: Certificado de Calibración de Rugosímetro de MERLIN.....	104

ANEXO N° 05: Panel Fotográfico.....	106
ANEXO N° 06: Data Topográfica.....	119
ANEXO N° 07: Resultados del Estudio de Trafico.....	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estado Vial según la Rugosidad.....	21
Tabla 2 Ubicación Geográfica.....	24
Tabla 3 Operacionalización de variables.....	27
Tabla 4 Matriz de consistencia.....	28
Tabla 5 Formato para el Levantamiento Topográfico.....	32
Tabla 6 Formato para el Conteo de Vehículos.....	33
Tabla 7 Formato para la recolección de Datos del Rugosímetro Merlín.....	34
Tabla 8 Datos obtenidos con el rugosímetro Merlín: Muestra 01 - CD.....	39
Tabla 9 Ejemplo de Presentación de Resultados - Muestra N°01 – CD.....	44
Tabla 10 Resultados del Estudio de Trafico - IDMa.....	46
Tabla 11 Pendiente Transversal.....	46
Tabla 12 Tramos para la Toma de Muestras con Merlín.....	47
Tabla 13 Ubicación de la Estación de Conteo.....	48
Tabla 14 Resultados del Conteo Vehicular Semanal.....	49
Tabla 15 Resultados del Índice Medio Anual.....	50
Tabla 16 Resultado de la Muestra - 01 Carril Derecho.....	51
Tabla 17 Resultado de la Muestra - 01 Carril Izquierdo.....	52
Tabla 18 Resultado de la Muestra - 02 Carril Derecho.....	53
Tabla 19 Resultado de la Muestra - 02 Carril Izquierdo.....	54
Tabla 20 Resultado de la Muestra - 03 Carril Derecho.....	55
Tabla 21 Resultado de la Muestra - 03 Carril Izquierdo.....	56
Tabla 22 Resultado de la Muestra - 04 Carril Derecho.....	57
Tabla 23 Resultado de la Muestra - 04 Carril Izquierdo.....	58
Tabla 24 Resultado de la Muestra - 05 Carril Derecho.....	59
Tabla 25 Resultado de la Muestra - 05 Carril Izquierdo.....	60
Tabla 26 Resultado de la Muestra - 06 Carril Derecho.....	61
Tabla 27 Resultado de la Muestra - 06 Carril Izquierdo.....	62
Tabla 28 Resultado de la Muestra - 07 Carril Derecho.....	63

Tabla 29 Resultado de la Muestra - 07 Carril Izquierdo	64
Tabla 30 Resultado de la Muestra - 08 Carril Derecho	65
Tabla 31 Resultado de la Muestra - 08 Carril Izquierdo	66
Tabla 32 Resultado de la Muestra - 09 Carril Derecho	67
Tabla 33 Resultado de la Muestra - 09 Carril Izquierdo	68
Tabla 34 Resultado de la Muestra - 10 Carril Derecho	69
Tabla 35 Resultado de la Muestra - 10 Carril Izquierdo	70
Tabla 36 Resultado de la Muestra - 11 Carril Derecho	71
Tabla 37 Resultado de la Muestra - 11 Carril Izquierdo	72
Tabla 38 Resultado de la Muestra - 12 Carril Derecho	73
Tabla 39 Resultado de la Muestra - 12 Carril Izquierdo	74
Tabla 40 Resultado de la Muestra - 13 Carril Derecho	75
Tabla 41 Resultado de la Muestra - 13 Carril Izquierdo	76
Tabla 42 Resultado de la Muestra - 14 Carril Derecho	77
Tabla 43 Resultado de la Muestra - 14 Carril Izquierdo	78
Tabla 44 Resultado de la Muestra - 15 Carril Derecho	79
Tabla 45 Resultado de la Muestra - 15 Carril Izquierdo	80
Tabla 46 Resultado de la Muestra - 16 Carril Derecho	81
Tabla 47 Resultado de la Muestra - 16 Carril Izquierdo	82
Tabla 48 Resultado de la Muestra - 17 Carril Derecho	83
Tabla 49 Resultado de la Muestra - 17 Carril Izquierdo	84
Tabla 50 Resultado de la Muestra - 18 Carril Derecho	85
Tabla 51 Resultado de la Muestra - 18 Carril Izquierdo	86
Tabla 52 Resultado de la Muestra - 19 Carril Derecho	87
Tabla 53 Resultado de la Muestra - 19 Carril Izquierdo	88
Tabla 54 Resultados IRI Carril Derecho	89
Tabla 55 Resultados IRI Izquierdo.....	90
Tabla 56 Resultados IRI Calzada	91
Tabla 57 Resultados y Evaluación del Estado de la Calzada	92
Tabla 58 Comparación del Estado de Rugosidad Superficial en Ambos Carriles	95
Tabla 59 Data Topográfica del Tramo en Estudio.....	119
Tabla 60 Conteo Vehicular Día Lunes 20/03/2023	132
Tabla 61 Conteo Vehicular Día Martes 21/03/2023	133
Tabla 62 Conteo Vehicular Día Miércoles 22/03/2023	134

Tabla 63 Conteo Vehicular Día Jueves 23/03/2023	135
Tabla 64 Conteo Vehicular Día Viernes 24/03/2023	136
Tabla 65 Conteo Vehicular Día Sábado 25/03/2023	137
Tabla 66 Conteo Vehicular Día Domingo 26/03/2023	138
Tabla 67 Resumen Conteo Vehicular Día Lunes 20/03/2023	139
Tabla 68 Resumen Conteo Vehicular Día Martes 21/03/2023	139
Tabla 69 Resumen Conteo Vehicular Día Miércoles 22/03/2023	140
Tabla 70 Resumen Conteo Vehicular Día Jueves 23/03/2023	140
Tabla 71 Resumen Conteo Vehicular Día Viernes 24/03/2023	141
Tabla 72 Resumen Conteo Vehicular Día Sábado 25/03/2023	141
Tabla 73 Resumen Conteo Vehicular Día Domingo 25/03/2023	142

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa Nacional del Perú	25
Figura 2: Mapa Regional de Cajamarca	25
Figura 3: Mapa Distrital de Bellavista	26
Figura 4: Tramo de la Carretera en Estudio	26
Figura 5: Tramo del proyecto de la Carretera Shanango - Bellavista - Jaén – Cajamarca	30
Figura 6: Medición de las Desviaciones de la Superficie del Pavimento Respecto de la Cuerda Promedio	36
Figura 7: Histograma de la Distribución de Frecuencias de una Muestra de 200 desviaciones Medidas en Forma Consecutiva.	37
Figura 8: Ejemplo Histograma de Frecuencias: Muestra 01 - CD	40
Figura 9: Ejemplo cálculo del Rango D: Muestra 01 - CD	41
Figura 10: Ubicación del Tramo en Estudio	45
Figura 11: Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango	106
Figura 12: Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango	106
Figura 13: Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango	107
Figura 14: Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango	107
Figura 15: Medición del Carril Derecho	108
Figura 16: Medición de Carril Izquierdo	108
Figura 17: Primera Lectura sin Pastilla km 0+00.00 – 4+000.00	109
Figura 18: Colocación de la Pastilla para la Calibración del Equipo	109

Figura 19: Segunda Lectura con Pastilla km 0+00.00 – 4+000.00	110
Figura 20: Inicio de la Toma de Datos con Merlín Carril Derecho	110
Figura 21: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Derecho.....	111
Figura 22: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Derecho.....	111
Figura 23: Lectura para la Calibración del Equipo km 4+000.00 - 7+444.00	112
Figura 24: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Derecho.....	112
Figura 25: Lectura y Toma de Datos con Merlín Tramo Final Carril Derecho	113
Figura 26: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	113
Figura 27: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	114
Figura 28: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	114
Figura 29: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	115
Figura 30: Lectura para la Calibración del Equipo Carril Izquierdo.....	115
Figura 31: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	116
Figura 32: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	116
Figura 33: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	117
Figura 34: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	117
Figura 35: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	118
Figura 36: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo	118

RESUMEN

Se desconoce el nivel de servicio de la carretera Shanango-Bellavista, por esto es necesario su evaluación, para conocer este indicador y tomar las medidas necesarias para su conservación y mantenimiento, siendo una carretera muy importante en nuestra provincia requiere mayor atención debido al incremento del flujo vehicular en los últimos años que traen como consecuencia el deterioro de la superficie de rodadura, generando el malestar entre los usuarios que repercute en el deterioro de sus vehículos, mayor tiempo de circulación y por ende una mala calidad del viaje. El objetivo principal fue evaluar el nivel de servicio del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI). Se inició con la inspección visual en campo, levantamiento topográfico, medición del tráfico y posterior a esto se realizó las mediciones de las irregularidades con el Equipo Merlín en tramos de 400 metros, posteriormente mediante cálculos matemáticos y estadísticos se obtuvieron los valores IRI los cuales sirvieron para clasificar el nivel del servicio en que se encuentra de la superficie de la carretera. Con base a los resultados del estudio de tráfico, se determinó que la carretera es de clase 3, teniendo de un IMDA de 314 veh/día. Asimismo, del cálculo del nivel de servicio se obtuvo un IRI de 1.77 m/km, que de acuerdo a los rangos establecidos según por el MTC la carretera en estudio se encuentra en estado BUENO.

Palabras clave: Índice de Rugosidad Internacional, Rugosímetro de MERLIN, Nivel de servicio.

ABSTRACT

The level of service of the Shanango-Bellavista highway is unknown, so it is necessary to evaluate it, to know this indicator and take the necessary measures for its conservation and maintenance, being a very important road in our province requires greater attention due to the increase in vehicular flow in recent years that result in the deterioration of the running surface, generating discomfort among users that has an impact on the deterioration of their vehicles, longer driving time and therefore a poor quality of the trip. The main objective was to evaluate the service level of flexible pavement using the International Roughness Index (IRI). It began with the visual inspection in the field, topographic survey, traffic measurement and after this, the measurements of irregularities were carried out with the Merlin Team in sections of 400 meters, later through mathematical and statistical calculations the IRI values were obtained which served to classify the level of service in which the road surface is located. Based on the results of the traffic study, it was determined that the road is class 3, with an IMDA of 314 veh/day. Likewise, from the calculation of the service level, an IRI of 1.77 m/km was obtained, which according to the ranges established according to the MTC, the road under study is in GOOD condition.

Key words: International Rugosity Index, MERLIN Rugosimeter, Service Level.

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Selección del Problema

Los problemas que se observan actualmente en los países del mundo y en América Latina en cuanto a la calidad de la infraestructura vial son bastante insuficientes y, en cuanto al estado de los pavimentos, están dañados por falta de mantenimiento. Requiere altos costos, por lo que tiene un impacto directo y significativo en el desarrollo del país.

Para Badilla (2014) indica que a través de la evaluación de los pavimentos obtenemos información y datos que son utilizados tanto para el diseño y la gestión de la infraestructura permitiendo dar una mejor actividad en actividades de mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción (p.2).

Según Porras (2020) en Perú, en los últimos tiempos se ha visto afectada por el aumento inconmensurable del tránsito vehicular la cual está afectando de manera negativa directamente a la superficie del pavimento, en nuestro país no le dan el debido tratamiento a la superficie del pavimento antes de efectuar un mantenimiento rutinario y/o periódico (p.1).

En la actualidad es importante hacer análisis y estudios de rugosidad a lo largo de los tramos de las carreteras pavimentadas, para así ofrecer una red vial con excelentes condiciones. Es así que, Cajamarca por ser una de las ciudades con variedad de climas, exige realizar diseños constructivos acorde al clima, tipo de terreno, y más aún por ser integrante de la red vial departamental necesita mayor interés en los estudios y una adecuada construcción debido al impulso económico que estas ofrecen y la disminución en tiempos de viaje y costos de operación de los vehículos, llevando consigo un beneficio considerable al usuario.

En los últimos años en la ciudad de Jaén – Cajamarca, gran cantidad de sus carreteras interprovinciales presentan pavimentos deteriorados. Esto puede ser visible en la capa de rodadura impidiendo así desplazamientos rápidos afectando a la población. Esto repercute en el deterioro de sus vehículos, retrasos hacia sus destinos, por ende, baja calidad de viaje. Es por ello, que se debe tener en cuenta el nivel de servicio de un pavimento, cuando las vías se encuentran con un nivel de deterioro elevado presenta factores que se ven afectados: La comodidad y la seguridad del viaje se ven deteriorados, los costos de operación y los tiempos de

viaje de los vehículos que utilizan la carretera se incrementan, la inversión en las vías aumenta, pues los procesos de reposición que se requieren cuando los pavimentos han alcanzado un nivel de deterioro excesivo, son más complejos, que cuando el mantenimiento se realiza oportunamente. Por lo tanto, se tomó como necesidad priorizada a la Carretera Shanango ubicada en el Distrito de Bellavista, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca, debido al incremento del flujo vehicular presente en los últimos años y que traen como consecuencia el deterioro de la misma generando el malestar entre los usuarios. En la actualidad no se conoce el nivel de servicio del pavimento flexible de la carretera Shanango – Bellavista, por lo que se pretende evaluar la condición del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI).

Con este procedimiento se podrá verificar si esta carretera aún cuenta con una adecuada respuesta que la mantenga con una serviciabilidad adecuada, debido a esto es necesario la determinación del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) de los pavimentos nuevos y en uso para asegurar así el buen funcionamiento de las carreteras, brindando el confort necesario para los usuarios y minimizar el daño de los vehículos. De ahí nace la interrogante ante la necesidad de conocer la situación actual del pavimento flexible de la carretera Shanango – Bellavista; así mismo será de interés para investigadores de esta temática y para estudiantes de universidad.

También es importante mencionar que el procedimiento y resultados de la presente investigación, servirá como guía de evaluación de las carreteras en nuestra ciudad, que complementado con otras metodologías se pueda determinar con exactitud el nivel de intervención.

1.1.2. *Formulación del Problema*

¿Cuál es la condición del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI) de la carretera Shanango - Bellavista empleando el rugosímetro de Merlín?

1.1.3. *Justificación de la Investigación*

La evaluación del nivel de servicio del pavimento flexible de la carretera Shanango - Bellavista se realiza debido a que en los últimos tiempos se ha visto

afectada por el aumento inconmensurable del tránsito vehicular el cual está afectando de manera negativa directamente a la superficie del pavimento.

El presente trabajo de investigación se justifica en conocer el nivel de servicio del pavimento flexible de la carretera en mención, el cual es esencial para garantizar la seguridad, eficiencia y calidad de la infraestructura vial, así como para optimizar la inversión en proyectos de transporte terrestre.

1.1.4. Alcances o delimitaciones de la investigación

La presente investigación se realizó en el tramo de la carretera Shanango - Bellavista, de la progresiva: km 0+000 al km 7+440.

1.1.5. Limitaciones y restricciones de la investigación

No existen limitaciones para realizar la presente investigación.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

✓ Realizar la evaluación de la condición del pavimento flexible mediante el Índice de Rugosidad Internacional de la Carretera Shanango – Bellavista - Jaén - Cajamarca empleando el rugosímetro de Merlín.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico de la carretera en estudio.
- ✓ Realizar el estudio de tráfico para la clasificación de la carretera.
- ✓ Calcular el IRI máximo, el IRI mínimo y el IRI Promedio, con el Rugosímetro de Merlín.
- ✓ Comparar la Rugosidad superficial de ambos carriles de la carretera.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Teóricos

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Reyes (2020), en su investigación titulada “Determinación del Índice de Rugosidad Internacional en la Av. La Prensa, usando aparatos inteligentes y el rugosímetro de Merlín” en la que se planteó como objetivo general determinar la regularidad Superficial del pavimento de la Av. La Prensa. Para ello utilizó la metodología de la utilización de aplicaciones móviles, software para análisis de pavimento y el Rugosímetro de MERLÍN, desarrollando distintos trabajos tanto en campo como en laboratorio, de los cuales obtuvo como resultado un IRI de 1.99 m/km en el carril derecho, un IRI de 2.01 m/km para el carril izquierdo y un IRI con el rugosímetro de Merlín de 2.00 m/km. Concluyendo principalmente que el Rugosímetro de Merlín es la opción más viable para la obtención del índice de Rugosidad Internacional.

Román (2020), en su tesis de postgrado titulada “Metodología para el cálculo del índice de rugosidad internacional (IRI) y su aplicación en pavimentos flexibles de Guatemala” la cual tuvo como objetivo proponer una metodología para el cálculo del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) en pavimentos flexibles de Guatemala, que pueda estar reglamentada en las Especificaciones Generales de Construcción, para lo que utilizó la metodología basada en la medición de la Ruta CA-9 Sur utilizando un perfilómetro inercial RSP. Como resultado obtuvo que los valores del IRI del carril 5 indican una superficie de rodadura adecuada, presentando en el primer sub tramo un promedio de 2.60 m/km y en el segundo sub tramo un valor de 2.73m/km. Concluyendo que las carreteras en operación, el IRI determina el valor de rugosidad, producto de las deformaciones o fallas por efecto del tránsito vehicular y efectos ambientales, a partir de aquí, valores superiores a 4, deben ser evaluados para mantenimiento periódico y valores entre 4 y 6 deben ser considerados para procesos de reconstrucción.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Carhuapoma (2019), en su tesis de pregrado titulada “Evaluación del nivel de servicio mediante el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) utilizando el rugosímetro MERLIN en el pavimento flexible de la carretera Cerro de Pasco - Yanahuanca - 2019”, en la que se planteó como objetivo principal evaluar el nivel de servicio del pavimento flexible de la carretera Cerro de Pasco – Yanahuanca en el año 2019, Para lo cual utilizó la metodología planteada por el índice de rugosidad internacional (IRI) y el índice de serviciabilidad presente (PSI), para ello utilizó la metodología de recolección de datos en campo con el equipo denominado rugosímetro de Merlín, con los que se realizaron los cálculos para obtener el IRI y el PSI. Como resultado principal se obtuvo que la carretera es de clase 3 con un IMDA de 342 veh/día, presenta tramos con un PSI de hasta 0.87 y con IRI de 9.60 m/km y que manifiesta una condición severa de daño y que según la clasificación normada tienen un nivel de servicio muy malo, así mismo también se llega a tener PSI de 3.84 con IRI de 1.45, que según la clasificación tienen un nivel de servicio bueno, concluyendo que el nivel de servicio del pavimento flexible de la carretera Cerro de Pasco - Yanahuanca a la fecha de la ejecución de los ensayos es regular, debido al poco o inexistente mantenimiento.

Sangay (2019), en su tesis titulada “Determinación del nivel de servicio mediante el índice de rugosidad Internacional (IRI), medido con el equipo Merlín en el pavimento flexible de la Av. Hoyos Rubio en la ciudad de Cajamarca”, en la que se planteó como objetivo determinar el nivel de servicio mediante el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) medido con el equipo Merlín en el pavimento flexible de la Av. Hoyos Rubio en la ciudad de Cajamarca. La metodología utilizada en esta investigación fue la de una investigación aplicada – no experimental, en la que luego de realizar los ensayos en campo y cálculos en gabinete se obtuvo como resultado un IRI mínimo de 1.42 m/km y un máximo de 3.98 m/km, concluyendo que se implemente la evaluación superficial de pavimento tanto flexible como rígido con el método de Rugosímetro de MERLIN que según el Banco Mundial es el método más preciso y menos costoso, pues dicha información sería de gran utilidad para las entidades públicas encargadas de la red vial, ya que se puedan rehabilitar la capa de rodadura a tiempo o para que se evalúen el Nivel de Servicio del Pavimento.

2.1.3. Antecedentes Locales

Limay H. (2021), en su tesis titulada “Análisis del índice de rugosidad internacional (IRI) de la superficie del pavimento flexible de la vía Cajamarca – Baños del Inca, utilizando el rugosímetro de merlín”. Esta investigación tiene como objetivo Analizar la Rugosidad superficial mediante el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) del pavimento flexible de la vía Cajamarca – Baños del Inca, utilizando el Rugosímetro de MERLIN., Se analizó la Rugosidad en 7.3 kilómetros (calzada de ida y vuelta) de la vía Cajamarca – Baños del Inca, desde el Rotonda Musical hasta el Rotonda Baños del Inca (Senati), obteniendo valores en unidades IRI como fueron: por el Calzada derecho de la vía 1.07 m/km en IRI promedio, una desviación estándar de 0.27, IRI Característico de 1.51 m/km, un PSI de 4.12; y para el Calzada 2 (vuelta) 1.10 m/km en IRI promedio, una desviación estándar de 0.10, IRI Característico de 1.27 m/km, un PSI de 4.09; el cual indica que la vía en conceptos generales está en buenas condiciones de transitabilidad vehicular, y según la escala de estimación de rugosidad de carreteras dada por la Norma ASTM E-1926-98, nos indica que la carretera tiene un manejo confortable entre 100 km/hora - 120 km/hora, no obstante está contemplada estas velocidades en las señalizaciones de tránsito, debido al alto flujo de vehículos y personas.

Medina J. y Vargas Ch. (2020), en su tesis titulada “Evaluación del estado y propuesta de mantenimiento de la regularidad superficial mediante el índice de rugosidad internacional carretera Shanango – Bellavista – Jaén - 2020”. Esta investigación tiene como objetivo Realizar la evaluación del estado y propuesta de mantenimiento de la regularidad superficial mediante el Índice de Rugosidad Internacional de la carretera Shanango – Bellavista – Jaén – 2020, De acuerdo a los resultados obtenidos con respecto el IRI en la vía de estudio es de 1.761 m/km, que indica que estamos frente a un pavimento nuevo. Sin embargo, existen siete tramos en condición regular con un IRI superior a 2.00 m/Km que necesitan ser intervenidos mediante un mantenimiento rutinario. Las actividades comprenden limpieza general de la vía, roce y limpieza de maleza, bacheo superficial, limpieza de cunetas, limpieza de alcantarillas y el mantenimiento de badenes y muros; estas actividades se realizarán todos los años siguiendo los cronogramas anuales y mensuales. El costo estimado es de ciento dos mil novecientos noventa y tres y 64/100 soles por año.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Levantamiento Topográfico

El Levantamiento topográfico en carreteras son estudios que se realizan para la planificación, diseño y construcción de las mismas. Por lo general, comienzan en un punto de control y luego se mueven gradualmente al siguiente de la manera más directa que permita las condiciones del terreno. (Ayala, M, 2018, p.12).

Un levantamiento topográfico como principio solo requiere una de las siguientes condiciones:

- Dos puntos con coordenadas conocidas.
- Un punto con una coordenada conocida y un azimut.

2.2.1.1. Fases de un Levantamiento Topográfico

a. Planificación del Trabajo

Una vez elegido el proyecto deben de seguirse los siguientes pasos:

- ✓ Elección de exactitudes
- ✓ Estudio del Control existente
- ✓ Reconocimiento
- ✓ Elección de Instrumentos y métodos
- ✓ Elección del método de cálculo

b. Trabajo de Campo

Es el conjunto de operaciones desarrolladas en el terreno por levantar y se reduce a la medida de distancias y de ángulos, anotándose los resultados en la libreta de campo y haciendo los croquis y observaciones necesarias que aclaren las anotaciones numéricas. En el trabajo de campo se establecen los puntos y líneas de referencia con respecto a los cuales se determina la posición de todos los detalles del terreno.

c. Trabajo de Gabinete

Es el conjunto de operaciones matemáticas que permiten calcular la libreta de campo y ejecutar el dibujo del plano a escala, y el dibujo mismo de los planos, perfiles, secciones transversales, etc.

d. Cuidado y Ajuste de los Instrumentos

La exactitud de los trabajos de campo depende fundamentalmente de la precisión de los instrumentos, por ello es necesario cuidarlos con esmero, comprobarlos y ajustarlos periódicamente, se debe de tener como norma comprobar los instrumentos cada vez que se va a iniciar un trabajo

2.2.1.2. Equipos Utilizados en la Toma de Datos de una Carretera.

Estación Total

Este equipo topográfico realiza todas las operaciones de medición, sustituyendo las libretas de toma de datos por libretas electrónicas y que se conectan directamente con el ordenador para el tratamiento de los datos con los programas informáticos adecuados permitiendo ahorrar tiempo y trabajo. Una estación total además tiene incorporado elementos tales como la plomada láser que conjuntamente con los tornillos nivelantes contribuyen a facilitar de manera muy práctica las tareas topográficas cotidianas.

Para el uso de una estación total se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones básicas:

- **Coordenadas de la Estación**

Es la coordenada del punto sobre el cual se ubica el equipo en campo. A partir del mismo se observarán todos los puntos de interés.

- **Vista Atrás**

Es la coordenada geográfica de un punto visible desde la ubicación del equipo, se refiere a cualquier punto al que anteriormente se le determinaron sus coordenadas, mediante el mismo equipo.

- **Observación**

Es un punto cualquiera visible desde la ubicación del equipo al que se le calcularán las coordenadas a partir del E-1 y la orientación.

(Huaripata, J, 2018, p.58).

GPS (Global Positioning System)

Instrumento electrónico para la localización de puntos mediante coordenadas (UTM), incorpora además aplicaciones de navegador, brújula, entre otras. (Ayala, M, 2018, p.46)

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el GPS navegador, GPSMAP 65S. Para la toma de datos se ubica el GPS en el punto que se quiere tomar las coordenadas, se ingresa a la opción satélite (a mayor cantidad de satélites ubicados, mayor será la precisión), se espera un tiempo mínimo recomendado 5 minutos, pasado ese tiempo se anota los datos de coordenadas y la altura en nuestra libreta de campo, para luego ser ingresados a la estación total.

Wincha

Cinta métrica flexible, enrollada dentro de una caja de plástico o metal, que generalmente está graduada en centímetros en un costado de la cinta y en pulgadas en el otro. Para longitudes mayores a 10 m, existen de plástico o lona reforzada. Las más confiables son las metálicas porque no se deforman al estirarse. (Huaripata, J, 2018, p.63).

2.2.1.3. Método de Levantamiento Topográfico Utilizado

De la metodología de planimetría, se utilizó para el presente levantamiento topográfico el método de radiación simple y el seccionamiento transversal, para curvas cada 10 m y para tramos en tangente cada 20 m, 30m, y 50 m, el cual consiste en hacer un barrido horizontal utilizando una estación total para obtener la medición de todos los puntos que constituyen la carretera en estudio. Para realizar este método es necesario que todos los puntos que definan la superficie a levantar sean visibles desde el punto de la estación.

2.2.1.4. Pasos para el levantamiento topográfico

- Se realizó un reconocimiento del todo tramo de la carretera en estudio para establecer la posición más conveniente de las estaciones de acuerdo con la topografía misma del terreno y con las condiciones de visibilidad y facilidad de acceso.
- Los puntos localizados se determinaron por medio de estacas enterradas en el terreno, pintadas en la parte superior de rojo.

- Una vez establecido el punto para la primera estación (E1) y el punto de referencia 01 se obtuvieron sus coordenadas UTM en el sistema geodésico WGS 84 con la ayuda del GPS.
- Se instaló la estación total en el primer punto de estación (E1) y se configuró el equipo para el ingreso manual de las coordenadas obtenidas en los dos puntos iniciales.
- Una vez realizado la configuración e ingreso de los datos iniciales se procedió al realizar el barrido de todos los puntos visibles que definen la geometría de la carretera en estudio.
- Terminado el barrido de todos puntos visibles desde la estación E1, se establece y se divide el nuevo punto de cambio donde se instaló la estación E2 para el barrido de los siguientes puntos, visibles desde esta estación, quedando como referencia la estación E1.
- Una vez instalado el equipo en el punto establecido para la estación E2 se toma como referencia la estación E1 para amarrar todos los puntos radiados de la estación E1 con la estación E2, este procedimiento se realizó hasta terminar con todo el tramo de la carretera en estudio.
- Una vez realizado el levantamiento topográfico se hizo el trabajo en gabinete procesando la información en el software AutoCAD Civil 3D. V 2020, obteniendo los planos de planta, perfil longitudinal y secciones transversales.

2.2.2. Carretera

Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (DG - 2018).

2.2.2.1. Clasificación por Jerarquía.

Mediante Decreto Supremo N° 017-2007-MTC del 27 de mayo del 2007, se aprueba el Reglamento de Jerarquización Vial para el Perú. En dicho

Reglamento se determina a la Red Vial como un conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural). También se determina como “Ruta” a un camino definido entre dos puntos determinados, con origen, itinerario y destino debidamente identificados.

El clasificador de rutas es el documento Oficial del Sistema Nacional de Carreteras - SINAC, emitido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que contiene las carreteras existentes y en proyecto, clasificadas como Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural.

✓ **Red Vial Nacional**

Corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

Según el Ministerio de transportes y Comunicaciones (2015):

Las vías sirven como elemento receptor de las carreteras Departamentales o Regionales y de las carreteras Vecinales o Rurales. Entre ellas las longitudinales Costa, Sierra y Selva y cumplen las siguientes condiciones:

- Interconectar al país longitudinalmente o transversalmente, permitiendo la vinculación con los países vecinos.
- Interconectar las capitales de departamento.
- Soportar regularmente el tránsito de larga distancia nacional o internacional de personas y/o mercancías, facilitando el intercambio comercial interno o del comercio exterior.
- Articular los puertos y/o aeropuertos de nivel nacional o internacional, así como las vías férreas nacionales.
- Interconectar los principales centros de producción con los principales centros de consumo. (p.5-7)

✓ **Red Vial Departamental o Regional**

Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un gobierno regional. Articula básicamente a la Red Vial Nacional con la Red Vial Vecinal o Rural.

Según el Ministerio de transportes y Comunicaciones (2015):

Son vías complementarias o alimentadoras de la Red Vial Nacional y sirve como elemento receptor de los caminos de la Red Vial Vecinal o Rural y cumplen las siguientes condiciones:

- Interconectar el país longitudinalmente o transversalmente, permitiendo la vinculación con los países vecinos.
- Interconectar la capital del departamento con las capitales de provincias o estas entre sí.
- Facilitar principalmente el transporte de personas y el intercambio comercial a nivel regional o departamental y que tengan influencia en el movimiento económico regional.
- Interconectar capitales de distritos pertenecientes a más de una provincia o permitir la conformación de circuitos con otras carreteras departamentales o nacionales.
- Articular los puertos y/o aeropuertos de nivel regional. (p. 5,8)

✓ **Red Vial Vecinal o Rural**

Según el MTC (2015), está conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, estos entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional.

Tiene como objetivo principal servir de elemento de unión y comunicación entre los principales centros poblados, entre los centros de producción de la zona a que pertenecen, entre sí y con el resto del país, articulándose con la Red Vial Departamental o Regional y/o de la Red Vial Nacional. (p.5)

2.2.2.2. Clasificación por Demanda.

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

✓ **Autopistas de Primera Clase**

Son carreteras con IMDA (índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.
(DG - 2018)

✓ **Autopistas de Segunda Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.
(DG - 2018)

✓ **Carreteras de Primera Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.
(DG - 2018)

✓ **Carreteras de Segunda Clase**

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o

pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (DG - 2018)

✓ **Carreteras de Tercera Clase**

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase. (DG - 2018).

✓ **Trochas Carrozables**

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar. (DG - 2018)

2.2.2.3. Clasificación por Orografía.

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazo, se clasifican en: (DG - 2018).

✓ **Terreno plano (tipo 1)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por

ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo. (DG - 2018)

✓ **Terreno ondulado (tipo 2)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo. (DG - 2018)

✓ **Terreno accidentado (tipo 3)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo. (DG - 2018)

✓ **Terreno escarpado (tipo 4)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.

2.2.3. Pavimento

2.2.3.1. Definición.

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la sub-rasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura del pavimento. (Carhuapoma Carlos, 2019)

Según PROVÍAS (2008) define a los pavimentos como una estructura construida sobre la sub rasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito.

El pavimento es una estructura de varias capas construida sobre la sub rasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura. (Manual de carretera: suelos, geología, geotecnia y pavimentos)

- ✓ **Capa de Rodadura:** Es la parte superior de un pavimento, que puede ser de tipo bituminoso (flexible) o de concreto de cemento Portland (rígido) o de adoquines, cuya función es sostener directamente el tránsito.
- ✓ **Base:** Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular drenante ($\text{CBR} \geq 80\%$) o será tratada con asfalto, cal o cemento.
- ✓ **Subbase:** Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además, se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. Esta capa puede ser de material granular ($\text{CBR} \geq 40\%$) o tratada con asfalto, cal o cemento.

2.2.3.2. Características.

Un pavimento para cumplir adecuadamente sus funciones debe reunir los siguientes requisitos:

- Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos, por cuanto ella tiene una

decisiva influencia en la seguridad vial. Además, debe ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.

- Debe presentar una regularidad superficial, que permita una adecuada comodidad a los usuarios en función de las longitudes de onda de las deformaciones y de la velocidad de circulación.
- Debe ser durable.
- Presentar condiciones adecuadas respecto al drenaje.
- Debe ser económico.
- Debe poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos, y ofrecer una adecuada seguridad al tránsito.

2.2.3.3. Clasificación.

Según el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos se clasifican en:

- ✓ **Pavimento flexible:** Es una estructura compuesta por capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica sobre capas granulares: mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, micropavimentos, macadam asfáltico, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente.
- ✓ **Pavimento semirrígido:** Es una estructura de pavimento compuesta básicamente por capas asfálticas con un espesor total bituminoso (carpeta asfáltica en caliente sobre base tratada con asfalto); también se considera como pavimento semirrígido la estructura compuesta por carpeta asfáltica sobre base tratada con cemento o sobre base tratada con cal. Dentro del tipo de pavimento semirrígido se ha incluido los pavimentos adoquinados.
- ✓ **Pavimento rígido:** Es una estructura de pavimento compuesta específicamente por una capa de subbase granular, no obstante, esta capa puede ser de base granular, o puede ser estabilizada con cemento, asfalto o cal, y una capa de rodadura de losa de concreto

de cemento hidráulico como aglomerante, agregados y de ser el caso aditivo.

2.2.3.4. Comportamiento del Pavimento.

✓ Comportamiento Funcional

- El comportamiento funcional de un pavimento está asociado a la capacidad funcional que tiene para brindar una superficie segura y cómoda al usuario. En este contexto la regularidad superficial o rugosidad es la característica predominante, entre otras características tenemos:
- Textura.
- Adecuada fricción superficial.
- Trazado de la carretera, incluyendo peralte y radio de curvatura.
- Fisuras.

La regularidad o rugosidad superficial es la característica más percibida por el usuario ya que afecta la calidad de la rodadura. Se relaciona con los efectos de las vibraciones, tales como niveles de deterioros, probabilidad de dañar a las mercancías transportadas, desgaste de los vehículos y consumo de energía. La comodidad depende principalmente del vehículo y del perfil longitudinal de la carretera. (Morales Olivares, 2005)

✓ Comportamiento Estructural

El comportamiento estructural del pavimento de concreto está asociado a la capacidad estructural que tiene para soportar o resistir las solicitaciones de carga al que estará sometido durante su período de vida útil; ya que las cargas de los vehículos pesados producen una pérdida lenta y progresiva de la capacidad de soporte de la estructura del pavimento. (Morales Olivares, 2005)

Existe una gran cantidad de motivos por las que se puede ver afectado el comportamiento del pavimento. El tránsito y el clima llegan a ser los factores más relevantes debido a que estos poseen una acción predominante, los que pueden llegar a producir una pérdida de serviciabilidad en la estructura lo que ocasionará reducción en la vida útil del pavimento. (Morales Olivares, 2005).

2.2.4. Rugosidad Superficial

2.2.4.1. Definición.

La regularidad superficial se puede definir como el conjunto de efectos causados en los vehículos por las variaciones en el perfil real de la calzada, respecto del teórico del proyecto (Pinilla V., 2007, pág. 66).

La norma de ensayo ASTM E 867-06, define la rugosidad como la desviación de una determinada superficie de pavimento respecto a una superficie plana teórica, con dimensiones que afectan la dinámica del vehículo y la calidad al manejar.

La rugosidad mide las variaciones que sufre la superficie de un pavimento respecto a una superficie plana. El indicador de las condiciones de la superficie del pavimento más usado es el Índice de Rugosidad Internacional (IRI).

2.2.4.2. Importancia.

Una buena rugosidad de la superficie de los pavimentos ofrece condiciones de seguridad y comodidad para los usuarios de las carreteras. Una mala rugosidad superficial tiene incidencia en los costos de operación de los vehículos, puesto que, dependiendo de la magnitud de las irregularidades superficiales, la velocidad de circulación también puede verse afectada negativamente, lo cual puede reflejarse por un mayor desgaste en las llantas y el consumo de combustible.

Adicionalmente, los efectos dinámicos producidos por las irregularidades de las carreteras, pueden reflejarse no sólo en los vehículos, sino también en modificaciones de estado de esfuerzos y deformaciones en la estructura del pavimento, lo que puede incrementar los costos en las actividades de conservación y rehabilitación.

Por estas razones, conocer la rugosidad superficial del pavimento en cualquier momento desde el inicio de su periodo de servicio o de la vida útil, permitirá definir las acciones de conservación o rehabilitación necesarias en el momento pertinente. (Badilla Vargas, Gustavo, 2009).

2.2.5. Índice de Rugosidad Internacional (IRI)

2.2.5.1. Definición.

Índice de Rugosidad Internacional (IRI), fue desarrollado por el Banco Mundial en los años ochenta y está basado en la simulación de la respuesta de un vehículo viajando a 80 km/h, que es la referencia rectificada de pendiente promedio que expresa la proporción del movimiento de la suspensión acumulada del vehículo, dividido por la distancia viajada durante la prueba (Sayers, Gillespie, & Paterson, 1986).

El Índice de Rugosidad Internacional, fue propuesto por el Banco Mundial en 1986 como un estándar estadístico de rugosidad y sirve como parámetro de referencia en la medición de la calidad de rodadura de un camino.

El IRI es considerado como una característica importante de los pavimentos, ya que se le puede relacionar con diversos factores como lo son: desempeño del pavimento a lo largo de su vida útil, confort del usuario al circular por carreteras, seguridad al manejar. Además, se puede considerar el costo de operación de los vehículos (Cardona Villa, 2007).

El Índice Internacional de Rugosidad permite especificar rangos o niveles de tolerancia para la aceptación de tramos nuevos de autopistas y carreteras, sirviendo como un parámetro de control de calidad superficial. Para carreteras ya en servicio, el Índice Internacional de Rugosidad es una herramienta para monitorear el comportamiento del camino a través del tiempo y permite fijar umbrales de alerta para proceder a un estudio de los daños o para realizar las labores de mantenimiento de acuerdo a la importancia del camino.

2.2.5.2. Escalas y Características del IRI.

- ✓ Las unidades del IRI están en milímetros por metro (mm/m), metro por kilómetro (m/km) o pulgada por milla (in/mi).
- ✓ Según Resolución Directoral N°051-2007-MTC/14. Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras, en el Ítem 1.5 Aspectos conceptuales de conservación vial nos muestra la siguiente tabla:

Tabla 1*Estado Vial según la Rugosidad*

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

Fuente: MTC, Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

Para una vía con pendiente constante sin deformaciones (plano inclinado perfecto), el IRI es igual a cero. Por lo que la pendiente, como tal, no influye en el valor del IRI, tampoco los cambios de pendiente.

2.2.5.3. Consideraciones para el Cálculo del IRI.

- ✓ Se tomarán los perfiles en ambas huellas exteriores de cada carril de la calzada para así determinar un valor por carril.
- ✓ No se tomará en cuenta las singularidades para el cálculo del IRI, estas singularidades pueden ser gibas, badenes, entre otras.

2.2.6. Rugosímetro de Merlín

Merlín o MERLÍN (acrónimo de la terminología inglesa Machine for Evaluating Roughness using Low-cost Instrumentation) es un equipo desarrollado por el Laboratorio Británico de Investigación de Transportes y Caminos (TRRL), cuyo diseño se basa en el principio del perfilómetro estático. Utiliza el concepto de usar la dispersión de las desviaciones de la superficie respecto de una cuerda promedio, como una forma para evaluar la rugosidad de un pavimento lo cual no es nuevo ni original del TRRL. Varios parámetros de rugosidad precedentes, tal como el conocido Quarter-Car Index (QI), han sido propuestos por otros investigadores basándose en el mismo concepto.

Merlín es un equipo que consta de un marco formado por dos elementos verticales y uno horizontal. Uno de los elementos verticales es una rueda donde una vuelta de la rueda es 2.15 m. En la parte central del elemento horizontal se proyecta una barra vertical cuyo extremo inferior pivota un brazo móvil; en el extremo inferior, se ubica un patín empernado ajustable mientras que en el extremo superior se ubica el puntero, siendo la relación de brazo entre los segmentos pivote-extremo, de 1:10. En cada vuelta de la rueda se realiza una observación de acuerdo a la posición del puntero hasta completar las 200 observaciones.

El rugosímetro de MERLIN es un instrumento de suma importancia en la evaluación de la condición superficial de las carreteras; su gran valor radica en el alto nivel de precisión en la toma de resultados. Este equipo solamente superado por el nivel y mira, cuenta con un diseño simple formado por una rueda, soportes inclinados, dos elementos verticales y uno horizontal, manijas para su movilización, un brazo móvil con un patín regulable que se adapta a las variaciones verticales que tienen las vías en estudio y un tablero que contiene una escala gráfica de 50 divisiones, de 5mm de alto de fila, que brindará las lecturas realizadas.

2.2.7. Definición de Términos Básicos

✓ **Pavimento:**

El latín pavementum, el pavimento es la capa o base que constituye el suelo de la construcción o de una superficie no natural. El pavimento funciona como sustento de los seres vivos.

✓ **Pavimentos Flexibles:** Es el pavimento que tienen en su parte superior una carpeta bituminosa, apoyada sobre dos capas granulares, denominadas base y sub base.

✓ **Índice de Rugosidad Internacional (IRI):** El índice de rugosidad internacional es un parámetro que se utiliza para determinar su regularidad y la comodidad en la conducción.

- ✓ **Levantamiento topográfico:** Es el proceso científico de medición de las dimensiones de un área particular de la superficie de la tierra, incluyendo sus distancias horizontales, direcciones, ángulos y elevaciones.

- ✓ **Conteo vehicular:** Es cuantificar el número de vehículos que pasan por un punto, sección de un camino o a una intersección.

- ✓ **Nivel de Servicio:** Calidad del servicio que ofrece una vía a sus usuarios, que se refleja en grado de satisfacción o contrariedad que experimentan al usar dicha vía.

3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación Política

País : Perú
Región : Cajamarca
Provincia : Jaén
Distrito : Bellavista

3.2. Ubicación geográfica

El sistema geodésico de coordenadas geográficas utilizado en el tramo en estudio para la presente investigación es el WGS 84 (World Geodetic System 1984).

Tabla 2

Ubicación Geográfica

Punto: Inicio – Fin	Progresiva (km)	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM		Zona	Elevación (msnm)
		Longitud	Latitud	Este(m)	Norte(m)		
INICIO: Cruce Shanango	Km 0+000	78°44'40.4" W	5° 38' 59.7" S	749826.71	9374759.88	17M	551
FINAL: Distrito Bellavista	Km 7+ 440	78°40'59.9" W	5° 39' 39.7" S	756610.51	9373502.63	17M	446

Fuente: Elaboración Propia.

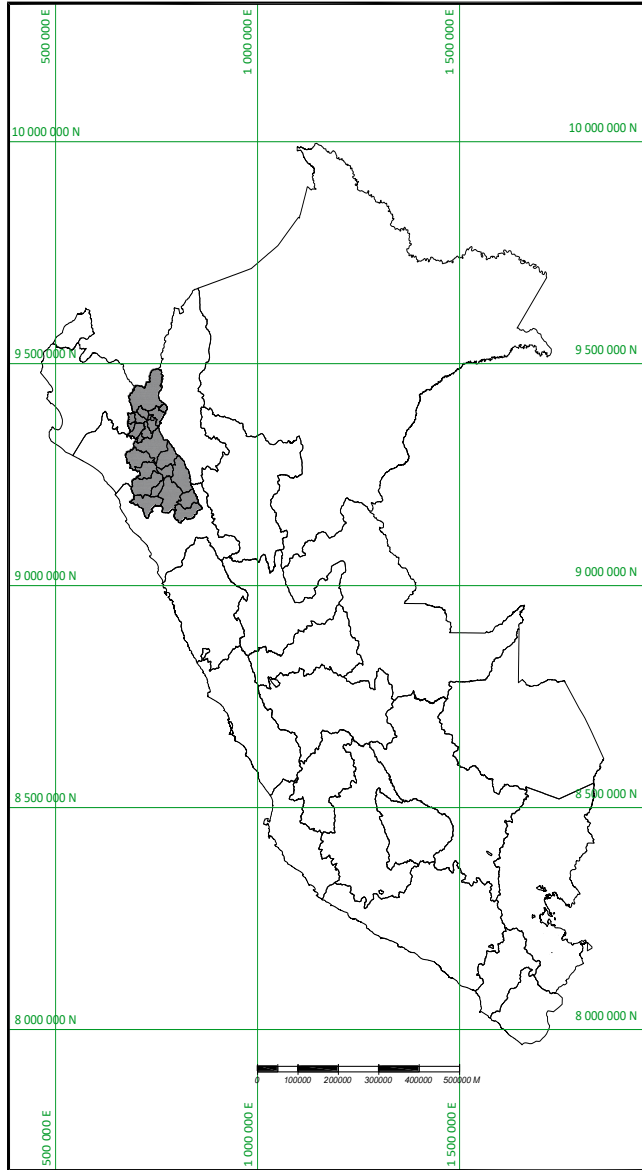


Figura 1: *Mapa Nacional del Perú*

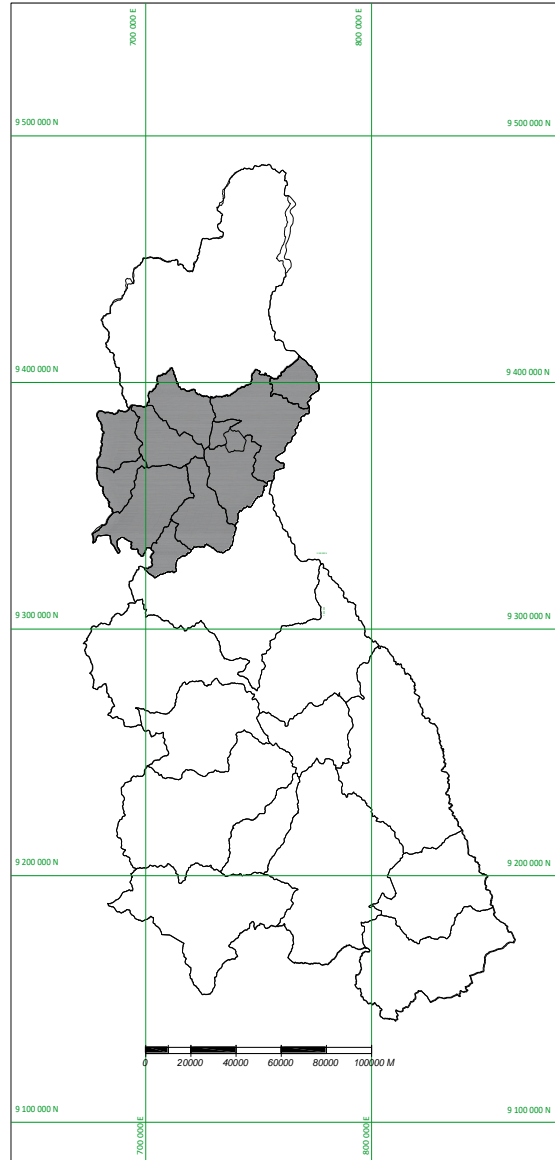


Figura 2: *Mapa Regional de Cajamarca*

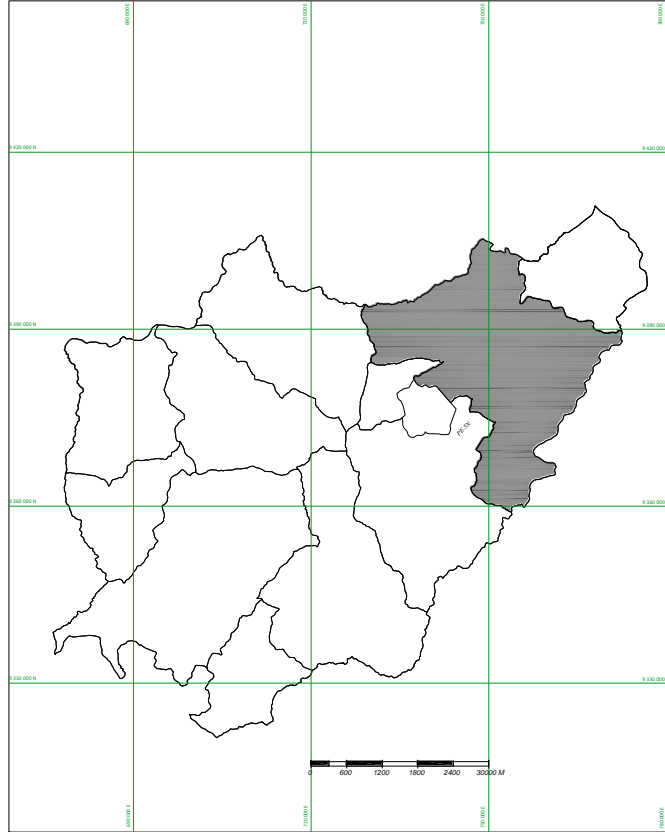


Figura 3: Mapa Distrital de Bellavista

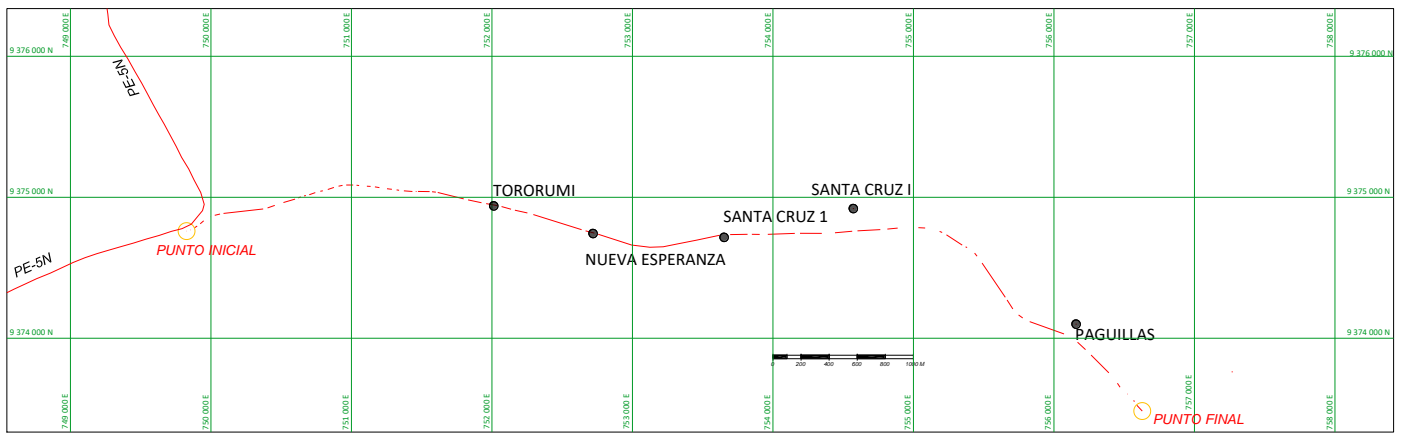


Figura 4: Tramo de la Carretera en Estudio

BELLAVISTA

3.3. Hipótesis General

La condición del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI) utilizando el rugosímetro de Merlín de la carretera Shanango - Bellavista es bueno.

3.4. Variables

3.4.1. Variables Independientes

Índice de Rugosidad Internacional (IRI)

3.4.2. Variables Dependientes

Rugosidad superficial.

3.4.3. Operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables

Hipótesis	Definición Conceptual	Definición operacional de las variables			
		Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
La condición del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI) utilizando el rugosímetro de Merlín de la carretera Shanango - Bellavista es bueno.	El Índice de Rugosidad Internacional sirve como parámetro de referencia en la medición de la calidad de rodadura de un camino. Es una herramienta para monitorear el comportamiento del camino a través del tiempo.	Variable Independiente: Índice de Rugosidad Internacional (IRI)	Desplazamientos verticales del pavimento.	Valor IRI	Formatos de recolección de datos de campo con el rugosímetro de MERLIN.
	La rugosidad mide las variaciones que sufre la superficie de un pavimento respecto a una superficie plana con dimensiones que afectan la dinámica del vehículo y la calidad de manejo.	Variable Dependiente: Rugosidad superficial.	$0 < IRI \leq 2.8$ $2.8 < IRI \leq 4.0$ $4 < IRI \leq 5.0$ $5 < IRI$	Bueno Regular Malo Muy Malo	Normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.4. Matriz de consistencia

Tabla 4

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTE O INSTRUMENTO	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Formulación del Problema</p> <p>¿Cuál es la condición del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI) de la carretera Shanango - Bellavista empleando el rugosímetro de Merlín?</p>	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la evaluación de la condición del pavimento flexible mediante el Índice de Rugosidad Internacional de la Carretera Shanango – Bellavista - Jaén - Cajamarca empleando el rugosímetro de Merlín. <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar el levantamiento topográfico de la carretera en estudio. ✓ Realizar es estudio de tráfico para la clasificación de la carretera. ✓ Calcular el IRI máximo, el IRI mínimo y el IRI Promedio, con el Rugosímetro de Merlín. ✓ Comparar la Rugosidad superficial de ambos carriles. 	<p>Hipótesis General</p> <p>La condición del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI) utilizando el rugosímetro de Merlín de la carretera Shanango - Bellavista es bueno.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Índice de Rugosidad Internacional (IRI)</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Rugosidad superficial.</p>	<p>Desplazamientos verticales del pavimento.</p> <p>$0 < IRI \leq 2.8$</p> <p>$2.8 < IRI \leq 4.0$</p> <p>$4 < IRI \leq 5.0$</p> <p>$5 < IRI$</p>	<p>Valor IRI</p> <p>Bueno</p> <p>Regular</p> <p>Malo</p> <p>Muy Malo</p>	<p>Formatos de recolección de datos de campo con el rugosímetro de MERLIN.</p> <p>Normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Tipo Cuantitativa.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Diseño no experimental.</p> <p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Método Deductivo</p>	<p>POBLACIÓN DE ESTUDIO</p> <p>Ruta N° CA-744 (Emp. PE-5N - Bellavista - La Guayaba)</p> <p>MUESTRA</p> <p>La muestra es el tramo comprendido entre Shanango y Bellavista, que abarca una longitud de 7.440 Km.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

3.5. Metodología

3.5.1. Tipo de Estudio

Cuantitativa: Se basa en la recolección o toma de datos con la finalidad de corroborar la hipótesis en base a datos numéricos, aplicando fundamentalmente el análisis estadístico.

3.5.2. Diseño

No experimental: Analiza a los fenómenos o acontecimientos tal y como suceden de manera natural, sin intervenir en su desarrollo

3.6. Población y Muestra

3.6.1. Población

Ruta N° CA-744 (Emp. PE-5N - Bellavista - La Guayaba)

3.6.2. Muestra

La muestra es el tramo comprendido entre Shanango y Bellavista, que abarca una longitud de 7.440 Km

3.6.3. Unidad de Análisis

Conservación vial.

Longitud de Tramo 7.44 km

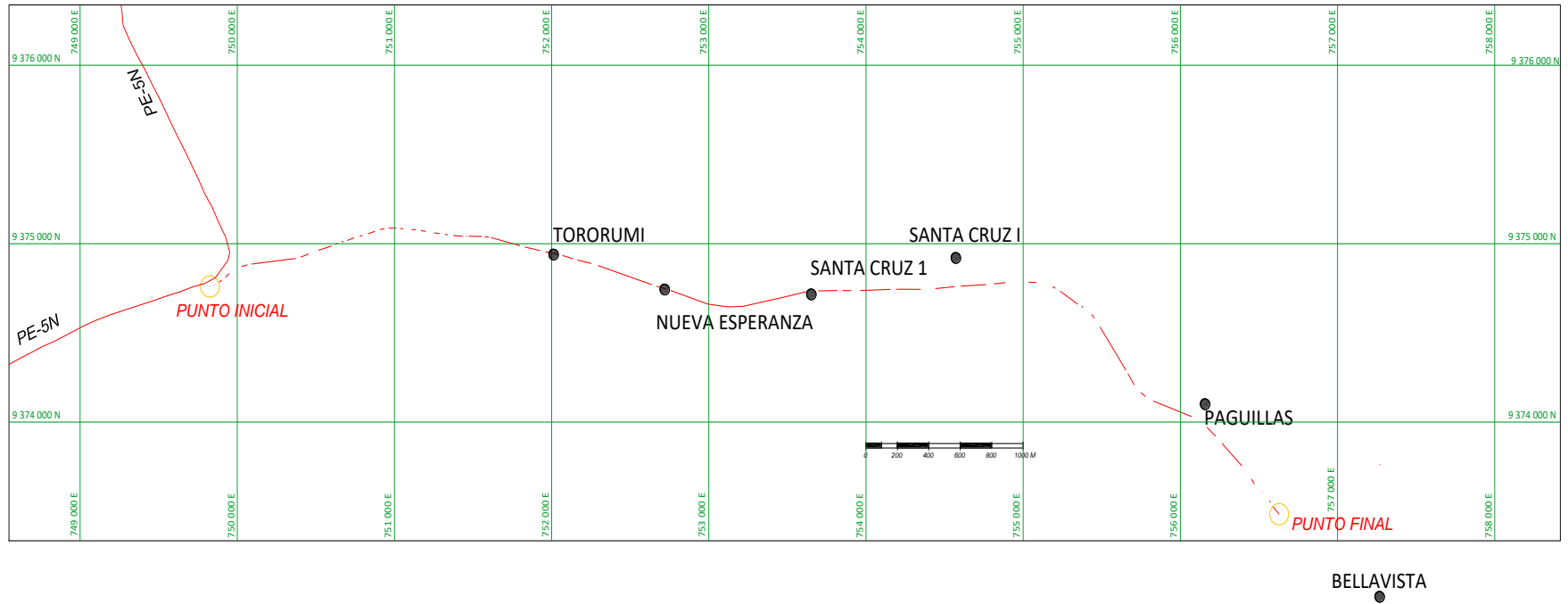


Figura 5: Tramo del proyecto de la Carretera Shanango - Bellavista - Jaén – Cajamarca

3.7. Método de investigación

Método: Deductivo.

Se parte con el planteamiento de la hipótesis para luego corroborar con datos reales tomados en campo y procesados en gabinete; si dicho planteamiento es real según los datos obtenidos de la carretera en estudio.

3.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.8.1. Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección se realizaron en tres etapas que se describen a continuación:

✓ **Etapas 1: Recolección de información bibliográfica.**

En esta etapa se recolectó la información almacenada en fuentes escritas que guarden relación con la medición del nivel de servicio en carreteras, equipo MERLIN, procedimientos de ejecución de ensayos, tratamiento de datos y normatividad vigente relacionado al tema.

✓ **Etapas 2: Reconocimiento de la carretera en estudio.**

En esta etapa se hizo un recorrido total de la vía en estudio para tener un mayor conocimiento de las características y condiciones existentes.

✓ **Etapas 3: Toma de datos de campo.**

Para el objetivo de la investigación, se tomaron datos en tres fases:

- **Fase I:** Levantamiento topográfico. Con el levantamiento topográfico se puede esbozar un plano en planta de la vía, en donde se muestra los dos carriles, mostrando cantidades y medidas exactas en los 7.440 Km de longitud de la carretera Shanango - Bellavista, esto servirá de base principal para poder realizar la evaluación del nivel de servicio del pavimento, y para posteriormente ubicar los tramos exactos de ensayo.
- **Fase II:** Estudio de Trafico. Se contaron la cantidad de vehículos que pasan por la carretera para poder clasificar la vía y con ello también determinar un IRI según los cuadros mostrados en el MTC.

- **Fase III:** Ensayo con rugosímetro MERLIN. Para la determinación de la irregularidad del pavimento flexible de la carretera Shanango - Bellavista se usó el rugosímetro de MERLIN siendo este un instrumento versátil sencillo y económico que según la clasificación del Banco Mundial tiene mayor exactitud en sus resultados, para la secuencia del cálculo de la rugosidad se tendrá en consideración lo expuesto en el Manual de Usuario MERLINER, (1999).

3.8.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos que se utilizaron para la toma de datos de campo son:

- **Para la fase I.** Levantamiento topográfico, se realizó con una estación total marca Leica TS02, dos prismas, un GPS Navegador y una wincha.

Tabla 5

Formato para el Levantamiento Topográfico

PUNTO	COORDENADAS			DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE	COTA	

Fuente: Elaboración Propia.

- **Para la fase II.** Estudio de tráfico, conteo se realizó con el formato del MTC durante las 24 horas y 7 días.

Tabla 6

Formato para el Conteo de Vehículos

MTC		FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR															OPP							
Ministerio de Transportes y Comunicaciones		ESTUDIO DE TRAFICO															FORMATO Nº 1							
TRAMO DE LA CARRETERA												ESTACION												
SENTIDO		E ←										S →		CODIGO DE LA ESTACION										
UBICACION												DIA Y FECHA												
DIA																								
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS				CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIA,ORA, VEH.																								
00-01	E																							
00-01	S																							
01-02	E																							
01-02	S																							
02-03	E																							
02-03	S																							
03-04	E																							
03-04	S																							
04-05	E																							
04-05	S																							
05-06	E																							
05-06	S																							
06-07	E																							
06-07	S																							
07-08	E																							
07-08	S																							
08-09	E																							
08-09	S																							
09-10	E																							
09-10	S																							
10-11	E																							
10-11	S																							
11-12	E																							
11-12	S																							
12-13	E																							
12-13	S																							
13-14	E																							
13-14	S																							
14-15	E																							
14-15	S																							
15-16	E																							
15-16	S																							
16-17	E																							
16-17	S																							
17-18	E																							
17-18	S																							
18-19	E																							
18-19	S																							
19-20	E																							
19-20	S																							
20-21	E																							
20-21	S																							
21-22	E																							
21-22	S																							
22-23	E																							
22-23	S																							
23-24	E																							
23-24	S																							
PARCIAL:				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

- **Para la fase III.** Ensayo de rugosímetro MERLIN, se utilizó el Rugosímetro MERLIN y se tomó los datos en un formato en cuadrículas recomendada en el manual del usuario MELINER, en donde se realiza la anotación de las lecturas.

Tabla 7

Formato para la recolección de Datos del Rugosímetro Merlín

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA EQUIPO MERLIN - TRRL	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: small;">Codigo:</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Version:</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Fecha:</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Rev. Por:</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Aprob. Por:</td><td></td></tr> </table>	Codigo:		Version:	1	Fecha:		Rev. Por:		Aprob. Por:																																																																																																																																																																																														
Codigo:																																																																																																																																																																																																									
Version:	1																																																																																																																																																																																																								
Fecha:																																																																																																																																																																																																									
Rev. Por:																																																																																																																																																																																																									
Aprob. Por:																																																																																																																																																																																																									
PROYECTO:																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA EQUIPO MERLIN - TRRL </td> </tr> </table>				MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA EQUIPO MERLIN - TRRL																																																																																																																																																																																																					
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA EQUIPO MERLIN - TRRL																																																																																																																																																																																																									
SECTOR :																																																																																																																																																																																																									
PROGRESIVA INICIAL:	PROGRESIVA FINAL:	LONGITUD:	ENSAYO N°:																																																																																																																																																																																																						
TIPO DE SUPERFICIE:	DESCRIPCION:	FECHA:																																																																																																																																																																																																							
TECNICO:																																																																																																																																																																																																									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">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>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">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></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></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></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></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></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></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></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></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></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></tr> </table>	1																				2																				3																				4																				5																				6																				7																				8																				9																				10																				
1																																																																																																																																																																																																									
2																																																																																																																																																																																																									
3																																																																																																																																																																																																									
4																																																																																																																																																																																																									
5																																																																																																																																																																																																									
6																																																																																																																																																																																																									
7																																																																																																																																																																																																									
8																																																																																																																																																																																																									
9																																																																																																																																																																																																									
10																																																																																																																																																																																																									
OBSERVACIONES _____																																																																																																																																																																																																									

Fuente: Manual del usuario MERLINER de Pablo del Águila Rodríguez 1990.

3.9. Métodos de Análisis de Datos

3.9.1. Levantamiento Topográfico

Los datos obtenidos en el levantamiento fueron procesados en el AutoCAD Civil 3d versión 2020, de esto se resultó el plano en planta de la vía en su totalidad.

3.9.2. Estudio de Tráfico

Luego de obtener los resultados del conteo vehicular en campo se procedió a calcular los siguientes datos de acuerdo a la metodología del MTC:

✓ **Cálculo del índice medio diario (IMD)**

El índice medio diario no viene a ser otra cosa que el número total de vehículos que pasan durante un día de conteo.

✓ **Cálculo del índice medio diario semanal (IMDS)**

El Índice Medio Diario Semanal (IMDS), se obtiene a partir del volumen diario registrado en el conteo vehicular, aplicando la siguiente fórmula:

$$IMDS = \bar{X} = \frac{TS}{7}$$

En donde:

IMDS : Índice Medio Diario Semanal.

X : Media Aritmética.

TS : Total de vehículos del Conteo Semanal.

✓ **Cálculo del índice medio diario anual (IMDA)**

El IMDA (Índice Medio Diario Anual) es obtenido a partir del IMDS (Índice Medio Diario Semanal) por el Factor de Corrección Estacional (FC).

$$IMDA = IMDS \times FC$$

3.9.3. Cálculo de la Rugosidad

La determinación de la rugosidad de un pavimento se basa en el concepto de usar la distribución de las desviaciones de la superficie respecto de una cuerda promedio. La figura 02 muestra como el MERLIN mide el desplazamiento vertical entre la superficie del camino y el punto medio de una línea imaginaria de longitud constante. El desplazamiento es conocido como “La desviación respecto a la cuerda promedio”.

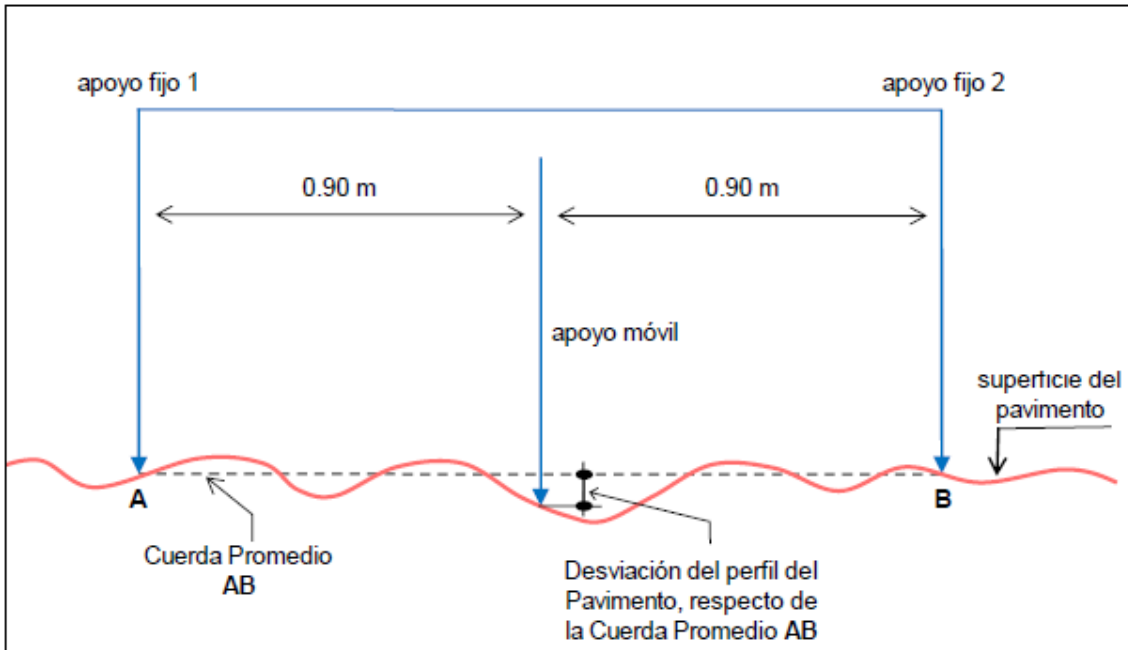


Figura 6: Medición de las Desviaciones de la Superficie del Pavimento Respecto de la Cuerda Promedio

Fuente: Manual del usuario MERLINER, (Del Águila Rodríguez, Pablo, 1999).

3.9.3.1. Cálculo del Rango “D”.

Los datos de las irregularidades del pavimento obtenidos con MERLIN se analizarán calculando la distribución de frecuencias de las lecturas o posiciones adoptadas por el puntero la cual puede expresarse en forma de histograma para ello se establece el Rango de los valores agrupados en intervalos de frecuencia (D), luego de descartarse el 10% de datos que correspondan a posiciones del puntero poco representativas o erráticas. En la práctica se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. (figura 03). Con el descarte de los datos se puede calcular mediante fracciones al inicio y al final del histograma el rango D expresado en milímetros el cual será multiplicado por el número de unidades calculado por el valor que tiene cada unidad en milímetros.

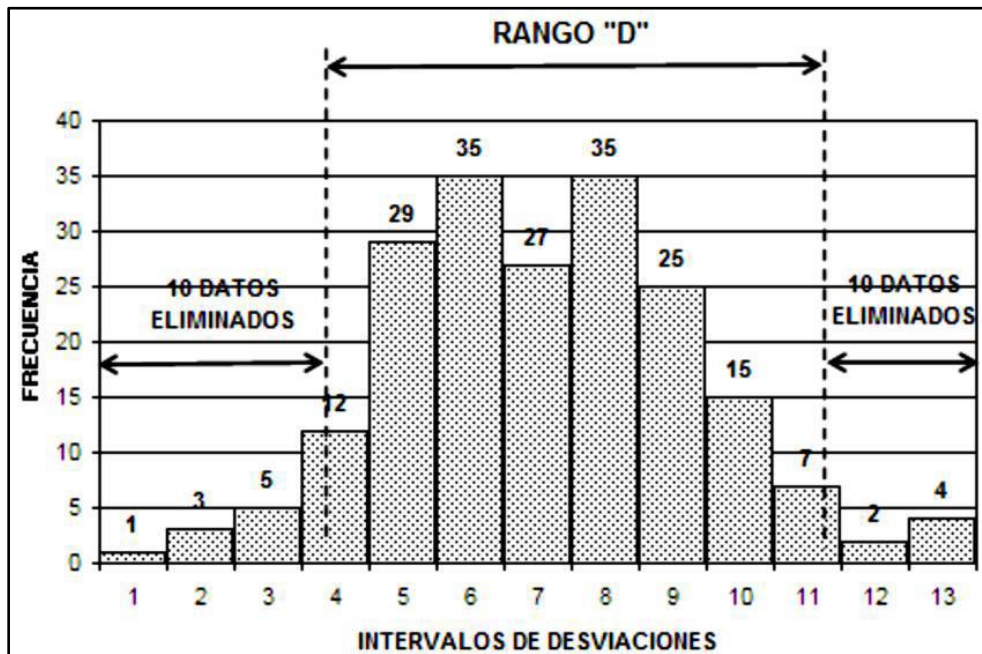


Figura 7: Histograma de la Distribución de Frecuencias de una Muestra de 200 desviaciones Medidas en Forma Consecutiva.

Fuente: Manual del usuario MERLINER, (Del Águila Rodríguez, Pablo, 1999).

3.9.3.2. Cálculo del Factor de Corrección.

El factor de corrección para el cálculo de la rugosidad superficial se basa en el desgaste que puede sufrir el equipo debido a su continuo uso. Para calcular dicho valor se empleó un disco circular de bronce de 6mm de espesor y 5 cm de diámetro.

El primer paso fue determinar el espesor de la pastilla utilizando un calibrador que permitió una medida con aproximación al décimo de milímetros. Se realizó cuatro medidas diametralmente opuestas y luego se obtuvo el valor promedio de las mismas.

El segundo paso fue colocar el equipo MERLIN en una superficie plana y anotar las lecturas correspondientes al patín móvil posicionado en el piso; luego se procedió a levantar el patín y se colocó la pastilla de calibración, produciendo una nueva lectura en el tablero.

Con las lecturas obtenidas se procedió a realizar el cálculo del factor de corrección para dicho tramo mediante la siguiente expresión:

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

Donde:

EP: Espesor de pastilla.

FC: Factor de corrección.

LI: Lectura inicial del puntero.

LF: Lectura final del puntero.

Este valor se multiplicó al valor de Rango “D”, obteniéndose así el valor de Rango “D” corregido, valor que es el que indica la rugosidad en unidades MERLIN.

3.9.3.3. Cálculo del IRI.

Finalmente calcularemos la rugosidad en escala de IRI para ello utilizaremos las expresiones expuestas en el Manual de Usuario MERLINER, (1999):

a) Cuando $2.4 < IRI < 15.9$ o $42 \leq D \leq 312$ entonces:

$$IRI = 0.593 + 0.0471 D \quad (1)$$

b) Cuando $IRI < 2.4$, o $D \leq 42$ entonces:

$$IRI = 0.0485 D \quad (2)$$

La expresión 1 es la ecuación original establecida por el Laboratorio Británico de Investigación de Transportes y Caminos (TRRL) en 1990, mediante simulaciones computarizadas, utilizando una base de datos proveniente del Ensayo Internacional sobre Rugosidad realizado en Brasil en 1982. La ecuación de correlación establecida es empleada para la evaluación de pavimentos en servicio, con superficie de rodadura asfáltica, granular o de tierra, siempre y cuando su rugosidad se encuentre comprendida en el intervalo indicado.

La expresión 2 es la ecuación de correlación establecida de acuerdo a la experiencia peruana y luego de comprobarse, después de ser evaluados más de 3,000 km de pavimentos, que la ecuación original del TRRL no era aplicable para el caso de pavimentos asfálticos nuevos o poco deformados. Se desarrolló entonces, siguiendo la misma metodología que la utilizada por el laboratorio británico, una ecuación que se emplea para el control de calidad de pavimentos recién construidos.

Aplicamos la expresión según nuestro pavimento y obtendremos una rugosidad final en m/km para una muestra de 400m.

3.10. Tratamiento Estadístico

El procesamiento estadístico de esta evaluación se realizó utilizando herramientas y tablas estadísticas, las mismas que han sido procesadas en el programa Excel, a través de hojas de cálculo se analizaron y se graficaron los resultados para una mejor visualización.

3.10.1. Procedimiento para el Tratamiento de Datos de Campo

Ejemplo Muestra 01: km 0+00.00 – 0+400.00 Carril Derecho

- Datos Obtenidos con el rugosímetro de merlín

Tabla 8

Datos obtenidos con el rugosímetro Merlín: Muestra 01 - CD

LECTURA DE CAMPO																			
31	30	28	27	28	28	27	29	32	31	30	31	29	30	28	30	30	28	31	31
31	32	28	28	28	27	29	26	29	29	28	28	29	26	28	28	28	26	29	28
29	28	27	27	27	27	25	25	30	28	28	26	28	29	27	29	29	29	27	29
27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	27	28	28	28	29	26	31	29	27	28
27	28	27	27	27	26	27	28	27	27	29	28	27	26	27	28	28	28	27	26
28	28	26	28	29	29	29	27	27	28	30	29	28	29	27	29	28	27	26	28
26	28	29	30	27	27	29	28	29	29	27	28	27	27	27	28	29	29	28	28
26	29	29	30	26	29	27	28	28	27	28	29	27	27	28	28	29	29	27	27
27	27	27	29	28	27	28	28	27	28	29	27	28	29	28	29	29	29	28	29
29	29	27	28	29	28	29	27	27	27	29	29	28	28	28	28	27	25	28	28

Fuente: Elaboración Propia.

- Elaboración de Histograma de Frecuencia

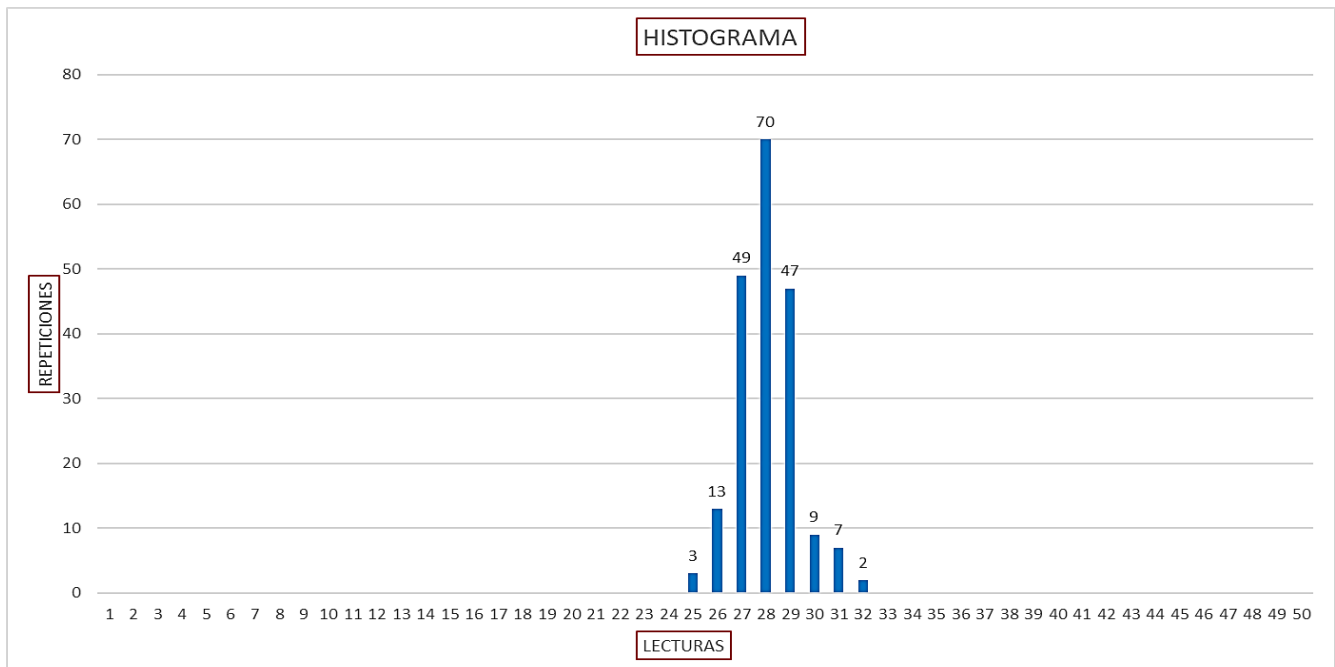


Figura 8: *Ejemplo Histograma de Frecuencias: Muestra 01 - CD*

- Cálculo del rango D.

En base al histograma de frecuencia se procede al cálculo del rango “D” cuyo eje “x” indica los intervalos de desviaciones y en el eje “y” indica la frecuencia. El puntero del equipo indicó valores depresión y elevación según las irregularidades del pavimento flexible de la carretera, indicando la cantidad de veces que se repite en los intervalos de desviaciones, presentando con mayor frecuencia el valor de 28 un total de 70 veces y con menor frecuencia el valor 32 con un total de 2 veces tal como se muestra en el siguiente del gráfico.

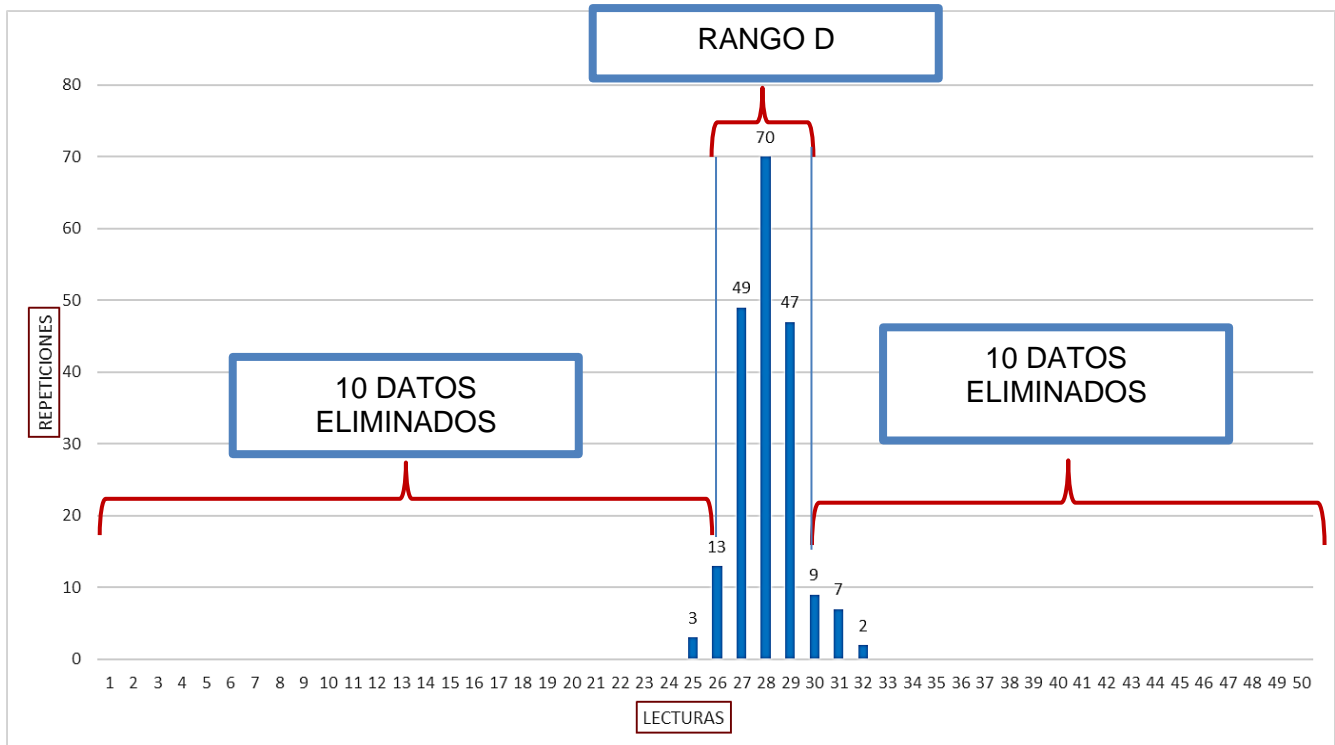


Figura 9: Ejemplo cálculo del Rango D: Muestra 01 - CD

Del gráfico se eliminó 10 datos del extremo izquierdo como 10 datos del extremo derecho, la eliminación de datos en el lado izquierdo se realiza del intervalo 1 hasta el intervalo 25 y del intervalo 26 se eliminan 7 datos más, quedando una unidad fraccionaria igual a $6/13 = 0.46$; lo mismo para el extremo derecho se eliminó los datos desde el intervalo 50 al intervalo 31 y 1 datos del intervalo 30 quedando una unidad fraccionaria de $8/9 = 0.89$.

Se tiene en consecuencia un rango $D = 0.46 + 3 + 0.89 = 4.35$ unidades.

El Rango "D" determinado del histograma se debe expresar en milímetros, para lo cual se multiplica el número de unidades calculado por el valor que tiene cada unidad en milímetros (5mm).

Por lo tanto, $D = 4.35 \times 5 \text{ mm} = 21.75 \text{ mm}$.

- Cálculo del factor de Corrección.

Para determinar el factor de corrección se utilizó de un disco circular de bronce de aproximadamente 5 cm de diámetro y 6 mm de espesor, y se procedió de la siguiente manera:

1º. Se determinó el espesor de la pastilla, en milímetros. El espesor se calculó como el valor promedio considerando 4 medidas diametralmente opuestas. Para nuestro ejemplo el espesor medido es 6.9 mm.

2º. Se colocó el Rugosímetro de Merlín sobre una superficie plana y se efectuó la lectura que corresponde a la posición que adopta el puntero cuando el patín móvil se encuentra sobre el piso. Posteriormente se procedió a levantar el patín y se colocó la pastilla de calibración debajo de él, volviéndose a efectuar la nueva lectura. Para el cálculo del factor de corrección se utilizó la siguiente expresión:

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

Donde:

FC = Factor de Corrección.

EP = Espesor de Pastilla.

LI = Lectura Inicial del Puntero.

LF = Lectura Final del Puntero.

DATOS:

Lectura 01	Lectura 02	Lectura 03
SP = 28	SP = 27	SP = 28
CP = 21	CP = 20	CP = 21
	EP = 6.09	

CALCULOS

Lectura 01	Lectura 02	Lectura 03
EP = 6.09	EP = 6.09	EP = 6.09
LI = 28	LI = 27	LI = 28
LF = 21	LF = 20	LF = 21
FC = 1.74	FC = 1.74	FC = 1.74

PROMEDIO = 1.740

- Cálculo del Rango “D” Corregido.

Efectuado el cálculo de factor de corrección, este valor se multiplicó al valor de Rango “D”, obteniéndose así el valor de Rango “D” corregido, valor que es el que indica la rugosidad en unidades MERLIN.

$$D_c = (21.75 \text{ mm}) \times (1.74 \text{ mm}) = 37.85.$$

- Cálculo del Índice de Rugosidad Internacional (IRI)

Se realizó el cálculo la rugosidad en escala de IRI para ello se utilizó las expresiones expuestas en el Manual de Usuario MERLINER, (1999):

a) Cuando $2.4 < IRI < 15.9$ o $42 \leq D \leq 312$ entonces:

$$IRI = 0.593 + 0.0471 D \quad (1)$$

b) Cuando $IRI < 2.4$, o $D \leq 42$ entonces:

$$IRI = 0.0485 D \quad (2)$$


$$IRI = 0.0485D$$

$$IRI = 0.0485 \times 37.85$$

$$IRI = \mathbf{1.84 \text{ m/km}}$$

Tabla 9

Ejemplo de Presentación de Resultados - Muestra N°01 – CD.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN			
		MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)			
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.					
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO : km 0+00.00		AL km 0+400.00	
PROGRESIVA INICIAL: 0+00.00		PROGRESIVA FINAL: 0+400.00		ENSAYO N°: 1	
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO		FECHA: 01-May-23	
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA				LADO: DERECHO	
LECTURAS CAMPO					
31 30 28 27 28 28 27 29 32 31 30 31 29 30 28 30 30 28 31 31 31 32 28 28 28 27 29 26 29 29 28 28 29 26 28 28 28 26 29 28 29 28 27 27 27 25 25 30 28 28 26 28 29 27 29 29 27 29 27 28 28 28 28 28 28 28 27 28 28 28 29 26 31 29 27 28 27 28 27 27 26 27 28 27 29 28 27 26 27 28 28 28 27 26 28 28 26 28 29 29 27 27 28 30 29 28 29 27 29 28 27 26 28 26 28 29 30 27 27 29 28 29 29 27 28 27 27 28 29 29 28 28 26 29 29 30 26 29 27 28 28 27 28 29 27 27 28 28 29 29 27 27 27 27 29 28 27 28 28 27 28 29 27 28 29 28 29 29 29 28 29 29 29 27 28 29 28 29 27 27 29 29 28 28 28 28 27 25 28					
LECTURAS CAMPO		LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN			
FACTOR DE CORRECCIÓN		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS			
F.C. = 1.74000					
CALCULO DE "D"					
D = (CI + CE + CD) x 5 mm					
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>					
<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>					
CALCULO DEL "IRI"					
D > 42 mm		D < 42 mm			
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D			
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)		
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	13	-	9		
LECTURAS CONSIDERADAS	6	-	8		
FRACCIONES RESULTANTES	0.46	3	0.89		
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)			4.35		
D (mm)			37.85		
IRI (m/km)			1.84		
COMENTARIOS					
LECTURAS					
0 1					
0 2					
0 3					
0 4					
0 5					
0 6					
0 7					
0 8					
0 9					
0 10					
0 11					
0 12					
0 13					
0 14					
0 15					
0 16					
0 17					
0 18					
0 19					
0 20					
0 21					
0 22					
0 23					
0 24					
3 25	XXX				
13 26	XXXXXXXXXXXX				
49 27	XX				
70 28	XX				
47 29	XX				
9 30	XXXXXXXXXX				
7 31	XXXXXXX				
2 32	XX				
0 33					
0 34					
0 35					
0 36					
0 37					
0 38					
0 39					
0 40					
0 41					
0 42					
0 43					
0 44					
0 45					
0 46					
0 47					
0 48					
0 49					
0 50					

Fuente: Elaboración Propia.

4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Información de la Carretera en Estudio

4.1.1. Ubicación

- ✓ Departamento : Cajamarca.
- ✓ Provincia : Jaén.
- ✓ Distrito : Bellavista.

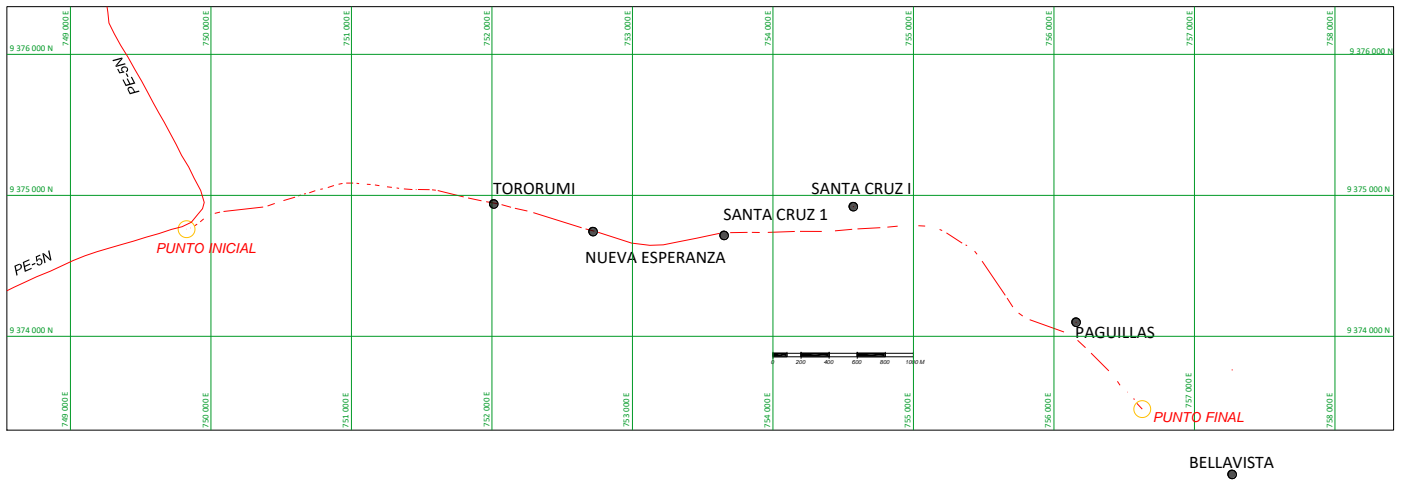


Figura 10: Ubicación del Tramo en Estudio

4.1.2. Clasificación de la Carretera en Estudio

Según Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018, se clasifica de la siguiente manera:

- ✓ Según la demanda: Carretera de Tercera Clase. IDMA = 314 veh/día

Tabla 10

Resultados del Estudio de Trafico - IDMa

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD _s	FC	IMD _o
	Lunes 20	Martes 21	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24	Sábado 25	Domingo 26	SEMANA			
Moto Taxi	59	54	62	54	64	49	84	426	61	1.16960	71
Auto	70	58	71	67	74	57	49	446	64	1.16960	75
Station Wagon	33	30	27	33	35	33	33	224	32	1.16960	37
Pick Up	56	47	50	61	59	44	46	363	52	1.16960	61
Panel	2	0	2	0	3	0	0	7	1	1.16960	1
Combi Rural	45	43	52	54	56	45	27	322	46	1.16960	54
Micro	0	0	0	2	2	0	0	4	1	1.16960	1
Bus 2E	1	0	4	2	1	0	0	8	1	1.06476	1
Bus 3E	0	0	0	4	0	0	0	4	1	1.06476	1
Camión 2E	8	5	11	9	11	5	2	51	7	1.06476	8
Camión 3E	2	2	3	5	2	1	0	15	2	1.06476	2
Camión 4E	1	0	0	1	0	1	0	3	0	1.06476	0
Semi Traylor 2S1/2S2	2	2	2	2	3	3	0	14	2	1.06476	2
Semi Traylor 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Semi Traylor 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Semi Traylor ≥ 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Traylor 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Traylor 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Traylor 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Traylor ≥ 3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
TOTAL	279	241	284	294	310	238	241	1887	270		314

Fuente: Elaboración Propia.

- ✓ Según su orografía: Terreno Plano Tipo 1. Del plano topográfico se obtuvieron las pendientes transversales cuyo valor promedio es 10.03%

Tabla 11

Pendiente Transversal

PROGRESIVAS (km)	PENDIENTE TRANSVERSAL
00+500	12.21%
01+000	10.45%
01+500	12.58%
02+000	9.66%
02+500	4.20%
03+000	9.71%
03+500	14.47%
04+000	11.10%
04+500	13.15%
05+000	6.27%
05+500	15.40%
06+000	3.80%
06+500	8.40%
07+000	15.06%
07+400	3.95%
Promedio	10.03%

- ✓ Según su jerarquía: Ruta N° CA-744 (Emp. PE-5N - Bellavista - La Guayaba). Ruta Departamental.

4.2. Análisis e Interpretación de Datos

A continuación, se muestran la interpretación de resultados del estudio de tráfico y levantamiento topográfico.

4.2.1. Resultado del Levantamiento Topográfico

Del levantamiento topográfico se desarrolló el plano en planta con las respectivas progresivas para la identificación de los tramos a ensayar. El trabajo topográfico se realizó en el mes de marzo del 2023.

Nota: De los resultados del levantamiento topográfico y el procesamiento de los planos se obtiene las siguientes tablas:

Tabla 12

Tramos para la Toma de Muestras con Merlín

N° MUESTRA	INICIO DE ENSAYO	FIN DE ENSAYO
01	0+000	0+400
02	0+400	0+800
03	0+800	1+200
04	1+200	1+600
05	1+600	2+000
06	2+000	2+400
07	2+400	2+800
08	2+800	3+200
09	3+200	3+600
10	3+600	4+000
11	4+000	4+400
12	4+400	4+800
13	4+800	5+200
14	5+200	5+600
15	5+600	6+000
16	6+000	6+400

N° MUESTRA	INICIO DE ENSAYO	FIN DE ENSAYO
17	6+400	6+800
18	6+800	7+200
19	7+200	7+440

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13

Ubicación de la Estación de Conteo

N° ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	UBICACION
01	Cruce Shanango	0+240

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2. Resultado del Estudio de Tráfico

Los resultados obtenidos en el estudio de tráfico se muestran en el anexo 07, a continuación, se muestran el resumen del conteo vehicular por semana y el cálculo del índice medio diario anual.

Tabla 14*Resultados del Conteo Vehicular Semanal*

Tipo de Vehículo	Lunes 20	Martes 21	Miercoles 22	Jueves 23	Viernes 24	Sabado 25	Domingo 26
Moto Taxi	59	54	62	54	64	49	84
Auto	70	58	71	67	74	57	49
Station Wagon	33	30	27	33	35	33	33
Pick Up	56	47	50	61	59	44	46
Panel	2	0	2	0	3	0	0
Combi Rural	45	43	52	54	56	45	27
Micro	0	0	0	2	2	0	0
Bus 2E	1	0	4	2	1	0	0
Bus 3E	0	0	0	4	0	0	0
Camión 2E	8	5	11	9	11	5	2
Camión 3E	2	2	3	5	2	1	0
Camión 4E	1	0	0	1	0	1	0
Semi Trayler 2S1/2S2	2	2	2	2	3	3	0
Semi Trayler 2S3	0	0	0	0	0	0	0
Semi Trayler 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0
Semi Trayler >= 3S3	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 2T2	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 2T3	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 3T2	0	0	0	0	0	0	0
Trayler >= 3T3	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	279	241	284	294	310	238	241

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 15

Resultados del Índice Medio Anual


Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD _s	FC	IMD _a
	Lunes 20	Martes 21	Miercoles 22	Jueves 23	Viernes 24	Sabado 25	Domingo 26				
Moto Taxi	59	54	62	54	64	49	84	426	61	1.16960	71
Auto	70	58	71	67	74	57	49	446	64	1.16960	75
Station Wagon	33	30	27	33	35	33	33	224	32	1.16960	37
Pick Up	56	47	50	61	59	44	46	363	52	1.16960	61
Panel	2	0	2	0	3	0	0	7	1	1.16960	1
Combi Rural	45	43	52	54	56	45	27	322	46	1.16960	54
Micro	0	0	0	2	2	0	0	4	1	1.16960	1
Bus 2E	1	0	4	2	1	0	0	8	1	1.06476	1
Bus 3E	0	0	0	4	0	0	0	4	1	1.06476	1
Camión 2E	8	5	11	9	11	5	2	51	7	1.06476	8
Camión 3E	2	2	3	5	2	1	0	15	2	1.06476	2
Camión 4E	1	0	0	1	0	1	0	3	0	1.06476	0
Semi Trayler 2S1/2S2	2	2	2	2	3	3	0	14	2	1.06476	2
Semi Trayler 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Semi Trayler 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Semi Trayler >= 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Trayler 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Trayler 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Trayler 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
Trayler >= 3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06476	0
TOTAL	279	241	284	294	310	238	241	1887	270		314

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3. Resultados del Procesamiento de Datos.

Tabla 16

Resultado de la Muestra - 01 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO: km 0+00.00 AL km 0+400.00
PROGRESIVA INICIAL: 0+00.00	PROGRESIVA FINAL: 0+400.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL DERECHO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	LONGITUD: 400.00 m
	ENSAYO N°: 1
	FECHA: 01-May-23
	LADO: DERECHO

LECTURAS CAMPO																				
31	30	28	27	28	28	27	29	32	31	30	31	29	30	28	30	30	28	31	31	
31	32	28	28	28	27	29	26	29	28	28	29	26	28	28	28	26	29	28		
29	28	27	27	27	25	25	30	28	28	26	28	29	27	29	29	29	27	29		
27	28	28	28	28	28	28	28	27	28	28	28	29	26	31	29	27	28			
27	28	27	27	26	27	28	27	27	29	28	27	26	27	28	28	28	27	26		
28	28	26	28	29	29	27	27	28	30	29	28	29	27	29	28	27	26	28		
26	28	29	30	27	27	29	28	29	29	27	28	27	27	27	28	29	28	28		
26	29	29	30	26	29	27	28	28	27	28	29	27	27	28	28	29	29	27	27	
27	27	27	29	28	27	28	28	27	28	29	27	28	29	28	29	29	28	29		
29	29	27	28	29	28	29	27	27	29	29	28	28	28	27	25	28	28			

FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.74000
-----------------------------	--------	----------------

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

CALCULO DEL "IRI"	
D > 42 mm	D < 42 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	13	-	9
LECTURAS CONSIDERADAS	6	-	8
FRACIONES RESULTANTES	0.46	3	0.89
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.35		
D (mm)	37.85		
IRI (m/km)	1.84		


COMENTARIOS	

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN	
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS	
0	1
0	2
0	3
0	4
0	5
0	6
0	7
0	8
0	9
0	10
0	11
0	12
0	13
0	14
0	15
0	16
0	17
0	18
0	19
0	20
0	21
0	22
0	23
0	24
3	25
13	26
49	27
70	28
47	29
9	30
7	31
2	32
0	33
0	34
0	35
0	36
0	37
0	38
0	39
0	40
0	41
0	42
0	43
0	44
0	45
0	46
0	47
0	48
0	49
0	50

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17

Resultado de la Muestra - 01 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO: km 0+00.00 AL km 0+400.00
PROGRESIVA INICIAL: 0+00.00	PROGRESIVA FINAL: 0+400.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	LONGITUD: 400.00 m
	FECHA: 01-May-23
	ENSAYO N°: 1
	LADO: IZQUIERDO

LECTURAS CAMPO	LECTURAS	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN
30 27 27 27 26 29 30 29 28 27 28 29 29 29 28 29 28 28 29	0 1	
27 28 27 29 29 28 28 27 27 28 27 27 28 27 29 28 27 28 28 28	0 2	
27 29 28 27 29 28 27 28 27 28 30 28 27 26 27 28 26 27 28 26	0 3	
27 26 28 28 27 28 28 28 27 26 28 29 30 31 28 27 26 29 28 26	0 4	
27 28 30 28 27 31 25 25 28 26 26 27 26 28 26 26 28 28 27 26	0 5	
28 27 28 27 26 27 28 29 27 28 27 28 27 31 28 27 28 27 26 29	0 6	
32 26 26 26 26 27 26 28 27 28 28 26 25 27 25 26 25 27 28 26	0 7	
28 27 28 28 27 28 26 27 26 28 27 28 27 29 28 27 28 27 28 29	0 8	
28 26 27 27 26 27 26 27 26 28 27 26 27 27 28 27 28 28 26 27	0 9	
27 28 28 26 27 26 27 28 27 27 27 27 27 26 27 28 26 25 28	0 10	
	0 11	
	0 12	
	0 13	
	0 14	
	0 15	
	0 16	
	0 17	
	0 18	
	0 19	
	0 20	
	0 21	
	0 22	
	0 23	
	0 24	
	0 25	XXXXXX
	0 26	XX
	0 27	XX
	0 28	XX
	0 29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
	0 30	XXXXXX
	0 31	XXX
	0 32	X
	0 33	
	0 34	
	0 35	
	0 36	
	0 37	
	0 38	
	0 39	
	0 40	
	0 41	
	0 42	
	0 43	
	0 44	
	0 45	
	0 46	
	0 47	
	0 48	
	0 49	
	0 50	

FACTORES DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000			
CALCULO DE "D"			
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$			
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA			
HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA			
CALCULO DEL "IRI"			
D > 42 mm		D < 42 mm	
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D	


	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	37	-	18
LECTURAS CONSIDERADAS	33	-	17
FRACCIONES RESULTANTES	0.89	2	0.94
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	3.84		
D (mm)	33.38		
IRI (m/km)	1.62		

COMENTARIOS

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18


Resultado de la Muestra - 02 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA TRAMO : km 0+400.00 AL km 0+800.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
PROGRESIVA INICIAL: 0+400.00 PROGRESIVA FINAL: 0+800.00 LONGITUD: 400.00 m ENSAYO N°: 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA DESCRIPCION: CARRIL DERECHO FECHA: 01-May-23 LADO: DERECHO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="12">LECTURAS CAMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>26</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>25</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>31</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>32</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>30</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>32</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	LECTURAS CAMPO												26	26	28	29	28	27	28	28	27	29	28	31	26	27	27	30	28	28	28	28	26	29	25	29	28	28	28	28	27	25	26	29	29	28	28	29	26	28	28	28	26	29	25				28	28	27	27	27	28	27	30	28	31	26	28	29	27	29	29	29	27	28					28	28	28	29	28	27	26	28	27	28	28	28	28	27	26	31	29	27	26					29	28	27	27	27	29	27	27	27	29	28	31	26	27	28	29	28	27	29					27	28	26	28	29	29	29	27	27	28	32	28	29	29	26	29	28	27	26	30				28	28	29	30	31	27	29	28	28	25	28	29	29	27	28	29	29	28	30					27	29	29	30	26	29	27	28	32	27	28	29	27	27	28	28	29	27	28					29	27	27	29	28	27	28	27	26	29	28	29	28	28	29	29	29	29	28	28				28	28	28	29	27	28	28	27	28	29	27	30	29	27	29	29	28	26	27					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="width: 5%;">LECTURAS</td><td style="width: 95%;"></td></tr> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>3 25</td><td>XXX</td></tr> <tr><td>18 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>47 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>70 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>48 29</td><td>XX</td></tr> <tr><td>7 30</td><td>XXXXXX</td></tr> <tr><td>5 31</td><td>XXXXX</td></tr> <tr><td>2 32</td><td>XX</td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </tbody> </table>	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS		LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		3 25	XXX	18 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	47 27	XX	70 28	XX	48 29	XX	7 30	XXXXXX	5 31	XXXXX	2 32	XX	0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
LECTURAS CAMPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
26	26	28	29	28	27	28	28	27	29	28	31	26	27	27	30	28	28	28	28	26	29	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
29	28	28	28	28	27	25	26	29	29	28	28	29	26	28	28	28	26	29	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
28	28	27	27	27	28	27	30	28	31	26	28	29	27	29	29	29	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
28	28	28	29	28	27	26	28	27	28	28	28	28	27	26	31	29	27	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
29	28	27	27	27	29	27	27	27	29	28	31	26	27	28	29	28	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
27	28	26	28	29	29	29	27	27	28	32	28	29	29	26	29	28	27	26	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
28	28	29	30	31	27	29	28	28	25	28	29	29	27	28	29	29	28	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
27	29	29	30	26	29	27	28	32	27	28	29	27	27	28	28	29	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
29	27	27	29	28	27	28	27	26	29	28	29	28	28	29	29	29	29	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
28	28	28	29	27	28	28	27	28	29	27	30	29	27	29	29	28	26	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
LECTURAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3 25	XXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
18 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
47 27	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
70 28	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
48 29	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
7 30	XXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
5 31	XXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
2 32	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
0 33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. = 1.74000</td> </tr> </table>	FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. = 1.74000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. = 1.74000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DE "D"</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small></td> </tr> </table>	CALCULO DE "D"		$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$		<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>		<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DEL "IRI"</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$D > 42 \text{ mm}$</td> <td style="text-align: center;">$D < 42 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td style="text-align: center;">IRI = 0.0485D</td> </tr> </table>	CALCULO DEL "IRI"		$D > 42 \text{ mm}$	$D < 42 \text{ mm}$	IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
$D > 42 \text{ mm}$	$D < 42 \text{ mm}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="text-align: center;">CENTRO (CE)</th> <th style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.61</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.57</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.18</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">36.39</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.76</td> </tr> </tbody> </table>		COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	18	-	7	LECTURAS CONSIDERADAS	11	-	4	FRACCIONES RESULTANTES	0.61	3	0.57	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.18			D (mm)	36.39			IRI (m/km)	1.76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	18	-	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
LECTURAS CONSIDERADAS	11	-	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
FRACCIONES RESULTANTES	0.61	3	0.57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
D (mm)	36.39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
IRI (m/km)	1.76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">COMENTARIOS</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>		COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19

Resultado de la Muestra - 02 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO : km 0+400.00 AL km 0+800.00
PROGRESIVA INICIAL: 0+400.00	PROGRESIVA FINAL: 0+800.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	LONGITUD: 400.00 m
	ENSAYO N°: 2
	FECHA: 01-May-23
	LADO: IZQUIERDO


LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>25</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>32</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>31</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>29</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>32</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td></tr> </table>	31	29	26	29	28	26	25	27	29	26	29	25	28	28	29	27	27	28	29	29	29	30	26	27	28	28	28	29	28	28	29	27	27	29	27	26	27	30	28	27	28	32	27	29	27	28	27	28	28	27	29	28	27	28	28	27	29	28	27	28	29	28	28	27	27	26	27	31	28	28	26	28	27	25	28	28	27	28	27	26	28	28	27	28	27	28	27	26	25	28	28	28	28	29	28	26	27	28	27	28	29	25	29	28	27	25	27	26	26	27	28	30	27	28	28	29	28	27	25	29	27	28	28	27	26	28	27	26	28	27	28	27	28	30	29	28	29	26	27	27	26	27	27	28	27	28	28	27	28	27	29	27	27	28	27	27	29	27	25	26	26	27	27	27	27	28	29	28	27	28	28	32	27	27	27	27	27	27	27	28	30	28	26	28	29	30	29	27	30	29	28	28	27	28	26	27	26	29	28	27	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</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><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>8</td><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></tr> <tr><td>21</td><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></tr> <tr><td>65</td><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></tr> <tr><td>66</td><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></tr> <tr><td>29</td><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></tr> <tr><td>7</td><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></tr> <tr><td>2</td><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></tr> <tr><td>2</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> </table>	0	1																			0	2																			0	3																			0	4																			0	5																			0	6																			0	7																			0	8																			0	9																			0	10																			0	11																			0	12																			0	13																			0	14																			0	15																			0	16																			0	17																			0	18																			0	19																			0	20																			0	21																			0	22																			0	23																			0	24																			8	25																			21	26																			65	27																			66	28																			29	29																			7	30																			2	31																			2	32																			0	33																			0	34																			0	35																			0	36																			0	37																			0	38																			0	39																			0	40																			0	41																			0	42																			0	43																			0	44																			0	45																			0	46																			0	47																			0	48																			0	49																			0	50																		
31	29	26	29	28	26	25	27	29	26	29	25	28	28	29	27	27	28	29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	30	26	27	28	28	28	29	28	28	29	27	27	29	27	26	27	30	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	32	27	29	27	28	27	28	28	27	29	28	27	28	28	27	29	28	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	28	28	27	27	26	27	31	28	28	26	28	27	25	28	28	27	28	27	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	28	27	28	27	28	27	26	25	28	28	28	28	29	28	26	27	28	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	25	29	28	27	25	27	26	26	27	28	30	27	28	28	29	28	27	25	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	28	28	27	26	28	27	26	28	27	28	27	28	30	29	28	29	26	27	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26	27	27	28	27	28	28	27	28	27	29	27	27	28	27	27	29	27	25	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26	27	27	27	27	28	29	28	27	28	28	32	27	27	27	27	27	27	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30	28	26	28	29	30	29	27	30	29	28	28	27	28	26	27	26	29	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
65	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
66	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

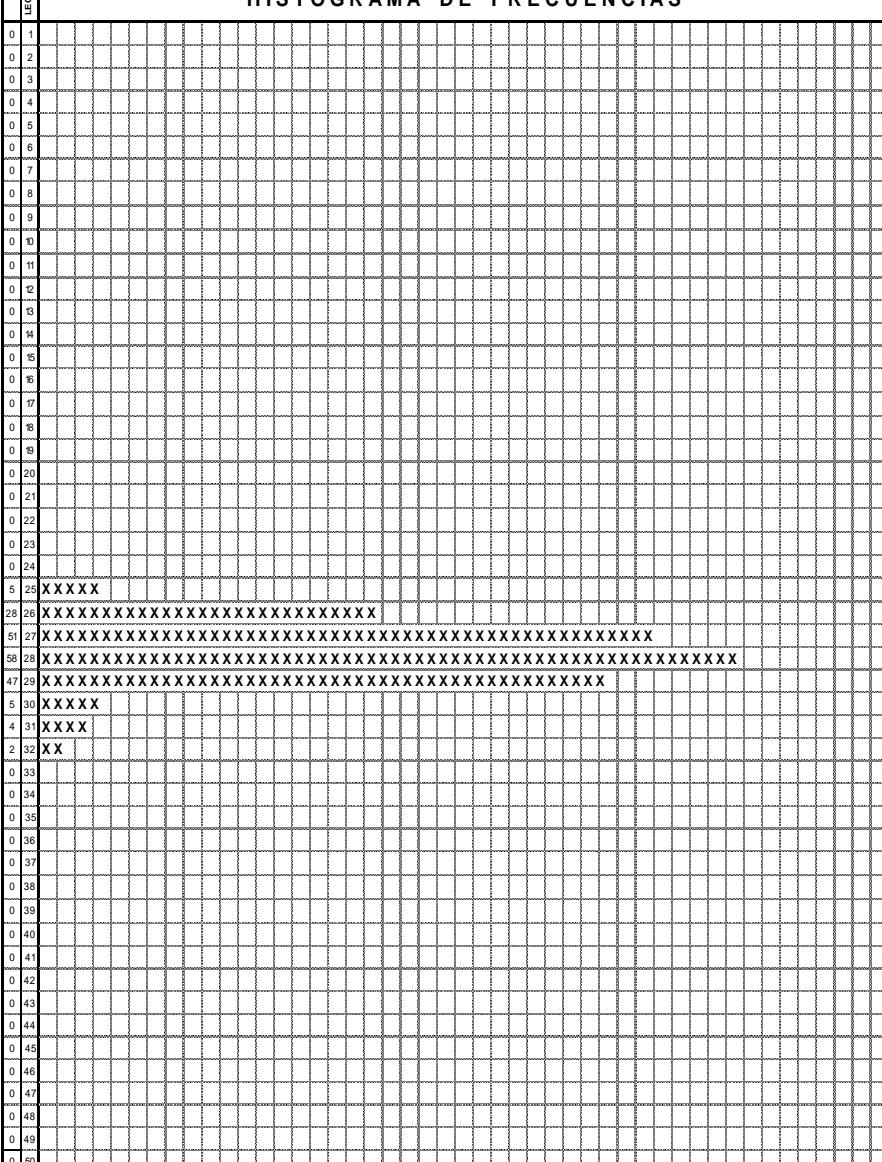
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000			
CALCULO DE "D"			
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$			
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA			
CALCULO DEL "IRI"			
D > 42 mm		D < 42 mm	
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D	
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	21	-	7
LECTURAS CONSIDERADAS	19	-	1
FRACCIONES RESULTANTES	0.90	3	0.14
SUMA FRACCIONES (CI+CE+CD)	4.05		
D (mm)	35.21		
IRI (m/km)	1.71		
COMENTARIOS			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20

Resultado de la Muestra - 03 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO : km 0+800.00 AL km 1+200.00
PROGRESIVA INICIAL: 0+800.00	PROGRESIVA FINAL: 1+200.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL DERECHO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	LONGITUD: 400.00 m
	ENSAYO N°: 3
	FECHA: 01-May-23
	LADO: DERECHO


LECTURAS CAMPO	LECTURAS	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN
32 28 29 31 26 28 26 27 29 28 29 27 29 28 29 28 29 30 27 28 27 29 28 28 27	0 1	HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS 
28 29 27 29 27 28 26 27 28 27 29 27 30 27 28 27 29 28 28 27	0 2	
26 27 28 29 28 29 27 26 28 28 25 29 32 29 27 26 28 31 27 28 30	0 3	
28 27 29 26 27 29 26 28 28 26 27 29 27 26 28 29 28 29 25 28	0 4	
29 28 27 27 27 27 29 27 27 29 28 30 26 27 28 29 28 27 29	0 5	
28 29 28 29 28 27 26 26 26 29 28 27 26 28 28 28 29 26 27 28	0 6	
26 27 26 28 29 28 27 28 26 25 29 27 28 29 28 29 28 28 27 29	0 7	
29 28 26 29 28 27 26 29 29 26 27 28 26 25 27 29 27 30 31 29	0 8	
28 28 29 28 27 28 27 29 27 28 27 28 26 27 28 29 28 27 29 26	0 9	
29 27 29 28 28 27 29 28 27 28 31 26 25 28 29 27 28	0 10	
	0 11	
	0 12	
	0 13	
	0 14	
	0 15	
	0 16	
	0 17	
	0 18	
	0 19	
	0 20	
	0 21	
	0 22	
	0 23	
	0 24	
	5 25 XXXX	
	28 XXX	
	51 XXX	
	58 XXX	
	47 XXX	
	5 30 XXXXX	
	4 31 XXXX	
	2 32 XX	
	0 33	
	0 34	
	0 35	
	0 36	
	0 37	
	0 38	
	0 39	
	0 40	
	0 41	
	0 42	
	0 43	
	0 44	
	0 45	
	0 46	
	0 47	
	0 48	
	0 49	
	0 50	

FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000																													
CALCULO DE "D" $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> <small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>																													
CALCULO DEL "IRI" D > 42 mm D < 42 mm IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D																													
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:25%;"></th> <th style="width:25%;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="width:25%;">CENTRO (CE)</th> <th style="width:25%;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">28</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>FRACIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.82</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.20</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.02</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">34.99</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.70</td> </tr> </tbody> </table>		COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	28	-	5	LECTURAS CONSIDERADAS	23	-	1	FRACIONES RESULTANTES	0.82	3	0.20	SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.02			D (mm)	34.99			IRI (m/km)	1.70		
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																										
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	28	-	5																										
LECTURAS CONSIDERADAS	23	-	1																										
FRACIONES RESULTANTES	0.82	3	0.20																										
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.02																												
D (mm)	34.99																												
IRI (m/km)	1.70																												
COMENTARIOS																													

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21

Resultado de la Muestra - 03 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO : km 0+800.00 AL km 1+200.00
PROGRESIVA INICIAL: 0+800.00	PROGRESIVA FINAL: 1+200.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 3	LADO: IZQUIERDO

LECTURAS CAMPO																						
30	31	28	28	26	27	27	28	28	29	28	30	27	27	28	28	29	29	27	27	28	28	
28	28	27	30	27	27	28	29	28	28	30	28	28	29	29	28	27	27	26	26	30		
29	26	27	26	26	27	26	26	28	26	31	28	27	28	27	28	27	26	26	29			
26	27	27	28	28	27	28	29	27	28	27	27	27	28	27	27	28	29	28				
30	27	27	29	27	27	30	29	28	29	27	29	28	28	27	27	28	28	28				
29	28	27	28	27	29	28	28	30	27	27	29	28	27	28	28	27	29	27				
27	29	27	28	28	28	29	29	27	31	28	28	28	27	28	28	27	27	28				
26	28	30	27	27	28	29	28	27	28	26	29	28	29	28	28	28	27	28	29			
25	28	28	28	28	30	28	27	29	27	28	27	27	27	27	26	27	27	30				
31	30	25	28	26	29	27	28	28	29	26	28	29	27	28	29	30	29	28	26			

FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.74000
-----------------------------	--------	---------

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

CALCULO DEL "IRI"		
D > 42 mm	D < 42 mm	
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D	

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	13
LECTURAS CONSIDERADAS	9	-	7
FRACCIONES RESULTANTES	0.53	3	0.54
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.07		
D (mm)	35.39		
IRI (m/km)	1.72		


COMENTARIOS	

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN	
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS	
0	1
0	2
0	3
0	4
0	5
0	6
0	7
0	8
0	9
0	10
0	11
0	12
0	13
0	14
0	15
0	16
0	17
0	18
0	19
0	20
0	21
0	22
0	23
0	24
2	25 XX
17	26 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
62	27 XX
70	28 XX
32	29 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
13	30 XXXXXXXXXXXXX
4	31 XXXX
0	32
0	33
0	34
0	35
0	36
0	37
0	38
0	39
0	40
0	41
0	42
0	43
0	44
0	45
0	46
0	47
0	48
0	49
0	50

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22

Resultado de la Muestra - 04 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN		
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)		
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.			
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO : km 1+200.00 AL km 1+600.00	
PROGRESIVA INICIAL: 1+200.00		PROGRESIVA FINAL: 1+600.00	
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO	
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA		FECHA: 01-May-23	
LONGITUD: 400.00 m		ENSAYO N°: 4	
LADO: DERECHO			

LECTURAS CAMPO																			
30	28	28	28	28	28	28	27	28	28	28	28	26	31	29	27	29			
27	28	27	27	26	27	28	27	29	27	27	26	27	28	29	28	27	26		
28	28	26	28	29	29	28	27	27	29	30	28	29	29	26	29	28	27	26	30
26	28	29	30	27	27	29	27	29	29	27	28	29	27	27	28	29	28	25	
26	29	29	30	26	29	27	28	28	27	28	29	27	27	28	28	30	29	27	27
27	28	26	28	29	29	28	31	27	28	31	29	27	29	26	29	28	27	26	30
32	28	29	30	30	27	29	28	28	28	25	29	29	30	27	28	29	29	28	30
27	29	29	30	26	29	27	28	32	27	28	29	27	27	32	28	28	29	27	28
29	31	27	29	28	27	28	27	26	29	28	26	28	28	29	29	29	29	28	28
28	28	28	29	27	28	28	28	27	28	29	31	27	30	29	27	29	28	26	27

FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.74000
-----------------------------	--	--------	---------

CALCULO DE "D"			
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$			
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>			
<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>			

CALCULO DEL "IRI"			
$D > 42 \text{ mm}$		$D < 42 \text{ mm}$	
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D	

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	13
LECTURAS CONSIDERADAS	9	-	11
FRACCIONES RESULTANTES	0.53	3	0.85
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.38		
D (mm)	38.07		
IRI (m/km)	1.85		


COMENTARIOS			

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN												
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS												
0	1											
0	2											
0	3											
0	4											
0	5											
0	6											
0	7											
0	8											
0	9											
0	10											
0	11											
0	12											
0	13											
0	14											
0	15											
0	16											
0	17											
0	18											
0	19											
0	20											
0	21											
0	22											
0	23											
0	24											
2	25	XX										
17	26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX										
48	27	XX										
63	28	XX										
49	29	XX										
13	30	XXXXXXXXXXXX										
5	31	XXXXX										
3	32	XXX										
0	33											
0	34											
0	35											
0	36											
0	37											
0	38											
0	39											
0	40											
0	41											
0	42											
0	43											
0	44											
0	45											
0	46											
0	47											
0	48											
0	49											
0	50											

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24


Resultado de la Muestra - 05 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																													
	FACULTAD DE INGENIERÍA																													
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																														
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																														
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																														
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA																														
TRAMO : km 1+600.00 AL km 2+000.00																														
PROGRESIVA INICIAL: 1+600.00 PROGRESIVA FINAL: 2+000.00 LONGITUD: 400.00 m ENSAYO N°: 5																														
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA DESCRIPCION: CARRIL DERECHO FECHA: 01-May-23 LADO: DERECHO																														
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																														
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																														
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																														
LECTURAS CAMPO																														
29 28 27 27 27 25 28 27 30 28 31 26 28 29 27 29 29 29 27 28																														
28 28 28 28 28 28 27 28 28 28 28 28 28 27 27 26 30 29 27 26																														
29 28 27 27 27 27 29 27 27 27 29 28 31 26 27 28 29 28 27 29																														
26 29 29 30 26 29 27 28 32 27 28 29 27 27 28 28 28 28 29 27 32																														
29 27 27 29 28 27 28 27 27 29 28 29 28 27 29 29 29 29 31 31																														
28 28 28 29 27 28 28 28 27 28 29 29 27 29 29 27 29 28 26 27																														
30 27 27 29 29 28 27 28 32 29 28 29 27 28 30 25 28 29 32 29																														
29 29 27 29 29 31 29 29 27 27 29 30 29 28 27 28 27 25 28 28																														
30 28 28 28 27 28 28 29 28 27 28 26 28 28 28 26 26 29 27 28																														
27 28 27 27 27 26 30 28 27 25 29 28 27 26 27 28 28 28 27 26																														
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000																														
CALCULO DE "D"																														
D = (CI + CE + CD) x 5 mm																														
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA																														
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																														
CALCULO DEL "IRI"																														
D > 42 mm D < 42 mm																														
IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D																														
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>COLA IZQUIERDA (CI)</th><th>CENTRO (CE)</th><th>COLA DERECHA (CD)</th></tr></thead><tbody><tr><td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td><td>13</td><td>-</td><td>8</td></tr><tr><td>LECTURAS CONSIDERADAS</td><td>7</td><td>-</td><td>7</td></tr><tr><td>FRACIONES RESULTANTES</td><td>0.54</td><td>3</td><td>0.88</td></tr><tr><td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td><td></td><td>4.41</td><td></td></tr><tr><td>D (mm)</td><td></td><td>38.40</td><td></td></tr><tr><td>IRI (m/km)</td><td></td><td>1.86</td><td></td></tr></tbody></table>				COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	13	-	8	LECTURAS CONSIDERADAS	7	-	7	FRACIONES RESULTANTES	0.54	3	0.88	SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)		4.41		D (mm)		38.40		IRI (m/km)		1.86	
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																											
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	13	-	8																											
LECTURAS CONSIDERADAS	7	-	7																											
FRACIONES RESULTANTES	0.54	3	0.88																											
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)		4.41																												
D (mm)		38.40																												
IRI (m/km)		1.86																												
COMENTARIOS																														

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 25


Resultado de la Muestra - 05 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																						
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																							
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																							
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 1+600.00 AL km 2+000.00																																																																																																																																					
PROGRESIVA INICIAL: 1+600.00		PROGRESIVA FINAL: 2+000.00																																																																																																																																					
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO																																																																																																																																					
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA		FECHA: 01-May-23																																																																																																																																					
LONGITUD: 400.00 m		ENSAYO N°: 5																																																																																																																																					
LADO: IZQUIERDO																																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="12">LECTURAS CAMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>31</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>31</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>30</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td></tr> </tbody> </table>				LECTURAS CAMPO												28	28	29	27	28	30	29	29	28	27	28	26	27	29	27	26	27	30	28	27	28	28	29	27	27	30	28	27	29	28	27	28	28	27	29	28	27	25	28	28	27	31	26	26	28	30	27	28	28	29	28	26	27	28	27	28	25	28	31	28	27	28	28	29	28	27	25	29	28	27	28	27	28	30	29	28	29	26	30	27	26	27	28	27	27	28	27	26	28	27	25	26	28	27	29	27	29	27	28	28	27	27	28	28	26	27	28	27	27	28	26	27	26	29	28	27	28	27	25	26
LECTURAS CAMPO																																																																																																																																							
28	28	29	27	28	30	29	29	28	27	28	26																																																																																																																												
27	29	27	26	27	30	28	27	28	28	29	27																																																																																																																												
27	30	28	27	29	28	27	28	28	27	29	28																																																																																																																												
27	25	28	28	27	31	26	26	28	30	27	28																																																																																																																												
28	29	28	26	27	28	27	28	25	28	31	28																																																																																																																												
27	28	28	29	28	27	25	29	28	27	28	27																																																																																																																												
28	30	29	28	29	26	30	27	26	27	28	27																																																																																																																												
27	28	27	26	28	27	25	26	28	27	29	27																																																																																																																												
29	27	28	28	27	27	28	28	26	27	28	27																																																																																																																												
27	28	26	27	26	29	28	27	28	27	25	26																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN</th> </tr> <tr> <th colspan="2">HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>12</td></tr> <tr><td>0</td><td>13</td></tr> <tr><td>0</td><td>14</td></tr> <tr><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>0</td><td>16</td></tr> <tr><td>0</td><td>17</td></tr> <tr><td>0</td><td>18</td></tr> <tr><td>0</td><td>19</td></tr> <tr><td>0</td><td>20</td></tr> <tr><td>0</td><td>21</td></tr> <tr><td>0</td><td>22</td></tr> <tr><td>0</td><td>23</td></tr> <tr><td>0</td><td>24</td></tr> <tr><td>9</td><td>25</td></tr> <tr><td>21</td><td>26</td></tr> <tr><td>62</td><td>27</td></tr> <tr><td>67</td><td>28</td></tr> <tr><td>26</td><td>29</td></tr> <tr><td>11</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>31</td></tr> <tr><td>2</td><td>32</td></tr> <tr><td>0</td><td>33</td></tr> <tr><td>0</td><td>34</td></tr> <tr><td>0</td><td>35</td></tr> <tr><td>0</td><td>36</td></tr> <tr><td>0</td><td>37</td></tr> <tr><td>0</td><td>38</td></tr> <tr><td>0</td><td>39</td></tr> <tr><td>0</td><td>40</td></tr> <tr><td>0</td><td>41</td></tr> <tr><td>0</td><td>42</td></tr> <tr><td>0</td><td>43</td></tr> <tr><td>0</td><td>44</td></tr> <tr><td>0</td><td>45</td></tr> <tr><td>0</td><td>46</td></tr> <tr><td>0</td><td>47</td></tr> <tr><td>0</td><td>48</td></tr> <tr><td>0</td><td>49</td></tr> <tr><td>0</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>				LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS		0	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	13	0	14	0	15	0	16	0	17	0	18	0	19	0	20	0	21	0	22	0	23	0	24	9	25	21	26	62	27	67	28	26	29	11	30	2	31	2	32	0	33	0	34	0	35	0	36	0	37	0	38	0	39	0	40	0	41	0	42	0	43	0	44	0	45	0	46	0	47	0	48	0	49	0	50																												
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																																							
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																							
0	1																																																																																																																																						
0	2																																																																																																																																						
0	3																																																																																																																																						
0	4																																																																																																																																						
0	5																																																																																																																																						
0	6																																																																																																																																						
0	7																																																																																																																																						
0	8																																																																																																																																						
0	9																																																																																																																																						
0	10																																																																																																																																						
0	11																																																																																																																																						
0	12																																																																																																																																						
0	13																																																																																																																																						
0	14																																																																																																																																						
0	15																																																																																																																																						
0	16																																																																																																																																						
0	17																																																																																																																																						
0	18																																																																																																																																						
0	19																																																																																																																																						
0	20																																																																																																																																						
0	21																																																																																																																																						
0	22																																																																																																																																						
0	23																																																																																																																																						
0	24																																																																																																																																						
9	25																																																																																																																																						
21	26																																																																																																																																						
62	27																																																																																																																																						
67	28																																																																																																																																						
26	29																																																																																																																																						
11	30																																																																																																																																						
2	31																																																																																																																																						
2	32																																																																																																																																						
0	33																																																																																																																																						
0	34																																																																																																																																						
0	35																																																																																																																																						
0	36																																																																																																																																						
0	37																																																																																																																																						
0	38																																																																																																																																						
0	39																																																																																																																																						
0	40																																																																																																																																						
0	41																																																																																																																																						
0	42																																																																																																																																						
0	43																																																																																																																																						
0	44																																																																																																																																						
0	45																																																																																																																																						
0	46																																																																																																																																						
0	47																																																																																																																																						
0	48																																																																																																																																						
0	49																																																																																																																																						
0	50																																																																																																																																						
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. =</td> <td>1.74000</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CALCULO DE "D"</td> </tr> <tr> <td colspan="4">$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td colspan="4">DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</td> </tr> <tr> <td colspan="4">HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CALCULO DEL "IRI"</td> </tr> <tr> <td colspan="2">D > 42 mm</td> <td colspan="2">D < 42 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td colspan="2">IRI = 0.0485D</td> </tr> <tr> <td></td> <td>COLA IZQUIERDA (CI)</td> <td>CENTRO (CE)</td> <td>COLA DERECHA (CD)</td> </tr> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td>21</td> <td>-</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>FRACIONES RESULTANTES</td> <td>0.95</td> <td>3</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3">4.41</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3">38.34</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3">1.86</td> </tr> <tr> <td colspan="4">COMENTARIOS</td> </tr> </table>				FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.74000	CALCULO DE "D"				$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$				DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA				HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA				CALCULO DEL "IRI"				D > 42 mm		D < 42 mm		IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D			COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	21	-	11	LECTURAS CONSIDERADAS	20	-	5	FRACIONES RESULTANTES	0.95	3	0.45	SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.41			D (mm)	38.34			IRI (m/km)	1.86			COMENTARIOS																																																																							
FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.74000																																																																																																																																				
CALCULO DE "D"																																																																																																																																							
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																							
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA																																																																																																																																							
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																																							
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																							
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																					
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																					
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																				
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	21	-	11																																																																																																																																				
LECTURAS CONSIDERADAS	20	-	5																																																																																																																																				
FRACIONES RESULTANTES	0.95	3	0.45																																																																																																																																				
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.41																																																																																																																																						
D (mm)	38.34																																																																																																																																						
IRI (m/km)	1.86																																																																																																																																						
COMENTARIOS																																																																																																																																							

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 27


Resultado de la Muestra - 06 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																						
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																						
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																							
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 2+000.00 AL km 2+400.00																																																																																																																																					
PROGRESIVA INICIAL: 2+000.00		PROGRESIVA FINAL: 2+400.00																																																																																																																																					
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO																																																																																																																																					
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA		FECHA: 01-May-23																																																																																																																																					
ENSAYO N°: 6		LADO: IZQUIERDO																																																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="12">LECTURAS CAMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>31</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>25</td><td>30</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>25</td><td>27</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>26</td><td>26</td><td>32</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td><td>25</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>25</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>32</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td></tr> </tbody> </table>				LECTURAS CAMPO												26	27	29	27	31	28	27	26	26	27	28	28	27	25	30	26	27	28	27	27	28	27	26	28	28	27	27	28	27	28	27	28	27	26	28	27	25	27	25	28	28	27	27	28	26	27	28	27	28	29	27	28	27	28	27	29	28	27	26	27	26	26	32	27	26	26	28	25	29	27	30	25	28	29	30	32	25	26	27	28	28	31	26	28	27	26	27	28	29	28	27	28	26	28	29	27	27	27	28	27	26	28	27	29	28	28	27	28	28	29	29	28	27	28	29	30	29	26	27	29
LECTURAS CAMPO																																																																																																																																							
26	27	29	27	31	28	27	26	26	27	28	28																																																																																																																												
27	25	30	26	27	28	27	27	28	27	26	28																																																																																																																												
28	27	27	28	27	28	27	28	27	26	28	27																																																																																																																												
25	27	25	28	28	27	27	28	26	27	28	27																																																																																																																												
28	29	27	28	27	28	27	29	28	27	26	27																																																																																																																												
26	26	32	27	26	26	28	25	29	27	30	25																																																																																																																												
28	29	30	32	25	26	27	28	28	31	26	28																																																																																																																												
27	26	27	28	29	28	27	28	26	28	29	27																																																																																																																												
27	27	28	27	26	28	27	29	28	28	27	28																																																																																																																												
28	29	29	28	27	28	29	30	29	26	27	29																																																																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN</th> </tr> <tr> <th colspan="2">HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>0</td><td>11</td></tr><tr><td>0</td><td>12</td></tr><tr><td>0</td><td>13</td></tr><tr><td>0</td><td>14</td></tr><tr><td>0</td><td>15</td></tr><tr><td>0</td><td>16</td></tr><tr><td>0</td><td>17</td></tr><tr><td>0</td><td>18</td></tr><tr><td>0</td><td>19</td></tr><tr><td>0</td><td>20</td></tr><tr><td>0</td><td>21</td></tr><tr><td>0</td><td>22</td></tr><tr><td>0</td><td>23</td></tr><tr><td>0</td><td>24</td></tr><tr><td>8</td><td>25</td></tr><tr><td>29</td><td>26</td></tr><tr><td>63</td><td>27</td></tr><tr><td>67</td><td>28</td></tr><tr><td>21</td><td>29</td></tr><tr><td>5</td><td>30</td></tr><tr><td>5</td><td>31</td></tr><tr><td>2</td><td>32</td></tr><tr><td>0</td><td>33</td></tr><tr><td>0</td><td>34</td></tr><tr><td>0</td><td>35</td></tr><tr><td>0</td><td>36</td></tr><tr><td>0</td><td>37</td></tr><tr><td>0</td><td>38</td></tr><tr><td>0</td><td>39</td></tr><tr><td>0</td><td>40</td></tr><tr><td>0</td><td>41</td></tr><tr><td>0</td><td>42</td></tr><tr><td>0</td><td>43</td></tr><tr><td>0</td><td>44</td></tr><tr><td>0</td><td>45</td></tr><tr><td>0</td><td>46</td></tr><tr><td>0</td><td>47</td></tr><tr><td>0</td><td>48</td></tr><tr><td>0</td><td>49</td></tr><tr><td>0</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>				LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS		0	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	13	0	14	0	15	0	16	0	17	0	18	0	19	0	20	0	21	0	22	0	23	0	24	8	25	29	26	63	27	67	28	21	29	5	30	5	31	2	32	0	33	0	34	0	35	0	36	0	37	0	38	0	39	0	40	0	41	0	42	0	43	0	44	0	45	0	46	0	47	0	48	0	49	0	50																												
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																																							
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																							
0	1																																																																																																																																						
0	2																																																																																																																																						
0	3																																																																																																																																						
0	4																																																																																																																																						
0	5																																																																																																																																						
0	6																																																																																																																																						
0	7																																																																																																																																						
0	8																																																																																																																																						
0	9																																																																																																																																						
0	10																																																																																																																																						
0	11																																																																																																																																						
0	12																																																																																																																																						
0	13																																																																																																																																						
0	14																																																																																																																																						
0	15																																																																																																																																						
0	16																																																																																																																																						
0	17																																																																																																																																						
0	18																																																																																																																																						
0	19																																																																																																																																						
0	20																																																																																																																																						
0	21																																																																																																																																						
0	22																																																																																																																																						
0	23																																																																																																																																						
0	24																																																																																																																																						
8	25																																																																																																																																						
29	26																																																																																																																																						
63	27																																																																																																																																						
67	28																																																																																																																																						
21	29																																																																																																																																						
5	30																																																																																																																																						
5	31																																																																																																																																						
2	32																																																																																																																																						
0	33																																																																																																																																						
0	34																																																																																																																																						
0	35																																																																																																																																						
0	36																																																																																																																																						
0	37																																																																																																																																						
0	38																																																																																																																																						
0	39																																																																																																																																						
0	40																																																																																																																																						
0	41																																																																																																																																						
0	42																																																																																																																																						
0	43																																																																																																																																						
0	44																																																																																																																																						
0	45																																																																																																																																						
0	46																																																																																																																																						
0	47																																																																																																																																						
0	48																																																																																																																																						
0	49																																																																																																																																						
0	50																																																																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. =</td> <td>1.74000</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">CALCULO DE "D"</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">CALCULO DEL "IRI"</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">D > 42 mm</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">D < 42 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">IRI = 0.0485D</td> </tr> <tr> <td></td> <td>COLA IZQUIERDA (CI)</td> <td>CENTRO (CE)</td> <td>COLA DERECHA (CD)</td> </tr> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">29</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">27</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>FRACIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.93</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.40</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.33</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">37.68</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.83</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">COMENTARIOS</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="height: 100px;"></td> </tr> </table>				FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.74000	CALCULO DE "D"				$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$				<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>				<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>				CALCULO DEL "IRI"				D > 42 mm		D < 42 mm		IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D			COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	29	-	5	LECTURAS CONSIDERADAS	27	-	2	FRACIONES RESULTANTES	0.93	3	0.40	SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.33			D (mm)	37.68			IRI (m/km)	1.83			COMENTARIOS																																																																							
FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.74000																																																																																																																																				
CALCULO DE "D"																																																																																																																																							
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																							
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>																																																																																																																																							
<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>																																																																																																																																							
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																							
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																					
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																					
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																				
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	29	-	5																																																																																																																																				
LECTURAS CONSIDERADAS	27	-	2																																																																																																																																				
FRACIONES RESULTANTES	0.93	3	0.40																																																																																																																																				
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.33																																																																																																																																						
D (mm)	37.68																																																																																																																																						
IRI (m/km)	1.83																																																																																																																																						
COMENTARIOS																																																																																																																																							

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 28


Resultado de la Muestra - 07 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																							
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																								
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																								
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 2+400.00 AL km 2+800.00																																																																																																																																																																																																						
PROGRESIVA INICIAL: 2+400.00		PROGRESIVA FINAL: 2+800.00		LONGITUD: 400.00 m																																																																																																																																																																																																				
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO		FECHA: 01-May-23																																																																																																																																																																																																				
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																																																																																								
LECTURAS CAMPO																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>30</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>25</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>31</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td></tr> <tr><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>25</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>31</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>30</td></tr> <tr><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>25</td><td></td><td></td></tr> </table>					29	28	27	27	27	29	26	27	29	28	31	26	27	28	29	28	27	29	28	29	28	29	28	27	26	30	26	29	28	27	26	28	28	28	29	26	27	28	29	27	26	28	29	28	27	28	26	30	29	27	28	29	28	29	28	27	29	29	28	26	29	28	27	26	29	26	27	28	26	25	30	29	27	30	31	29	30	28	29	28	27	28	27	29	27	28	27	28	26	27	28	29	28	27	29	26	29	27	29	27	28	27	29	28	27	29	28	27	28	31	26	25	28	29	27	28	30	28	28	28	28	25	28	27	28	27	28	28	27	26	31	29	27	29			27	28	27	27	26	27	28	27	29	28	27	26	27	28	28	28	27	26			32	28	26	28	29	29	28	27	27	28	30	28	28	29	26	29	28	27	26	30	26	28	29	30	27	27	29	28	29	27	28	29	27	28	29	29	28	25		
29	28	27	27	27	29	26	27	29	28	31	26	27	28	29	28	27	29																																																																																																																																																																																							
28	29	28	29	28	27	26	30	26	29	28	27	26	28	28	28	29	26	27	28																																																																																																																																																																																					
29	27	26	28	29	28	27	28	26	30	29	27	28	29	28	29	28	27	29																																																																																																																																																																																						
29	28	26	29	28	27	26	29	26	27	28	26	25	30	29	27	30	31	29																																																																																																																																																																																						
30	28	29	28	27	28	27	29	27	28	27	28	26	27	28	29	28	27	29	26																																																																																																																																																																																					
29	27	29	27	28	27	29	28	27	29	28	27	28	31	26	25	28	29	27	28																																																																																																																																																																																					
30	28	28	28	28	25	28	27	28	27	28	28	27	26	31	29	27	29																																																																																																																																																																																							
27	28	27	27	26	27	28	27	29	28	27	26	27	28	28	28	27	26																																																																																																																																																																																							
32	28	26	28	29	29	28	27	27	28	30	28	28	29	26	29	28	27	26	30																																																																																																																																																																																					
26	28	29	30	27	27	29	28	29	27	28	29	27	28	29	29	28	25																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. =</td> <td style="text-align: center;">1.74000</td> </tr> </table>					FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.74000																																																																																																																																																																																																	
FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.74000																																																																																																																																																																																																						
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																								
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																																																																																								
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																								
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																								
D > 42 mm D < 42 mm																																																																																																																																																																																																								
IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th>CENTRO (CE)</th> <th>COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.74</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.44</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.18</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">36.40</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.77</td> </tr> </tbody> </table>						COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	23	-	9	LECTURAS CONSIDERADAS	17	-	4	FRACCIONES RESULTANTES	0.74	3	0.44	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.18			D (mm)	36.40			IRI (m/km)	1.77																																																																																																																																																																										
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																					
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	23	-	9																																																																																																																																																																																																					
LECTURAS CONSIDERADAS	17	-	4																																																																																																																																																																																																					
FRACCIONES RESULTANTES	0.74	3	0.44																																																																																																																																																																																																					
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.18																																																																																																																																																																																																							
D (mm)	36.40																																																																																																																																																																																																							
IRI (m/km)	1.77																																																																																																																																																																																																							
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																								
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																								
LECTURAS																																																																																																																																																																																																								
0 1																																																																																																																																																																																																								
0 2																																																																																																																																																																																																								
0 3																																																																																																																																																																																																								
0 4																																																																																																																																																																																																								
0 5																																																																																																																																																																																																								
0 6																																																																																																																																																																																																								
0 7																																																																																																																																																																																																								
0 8																																																																																																																																																																																																								
0 9																																																																																																																																																																																																								
0 10																																																																																																																																																																																																								
0 11																																																																																																																																																																																																								
0 12																																																																																																																																																																																																								
0 13																																																																																																																																																																																																								
0 14																																																																																																																																																																																																								
0 15																																																																																																																																																																																																								
0 16																																																																																																																																																																																																								
0 17																																																																																																																																																																																																								
0 18																																																																																																																																																																																																								
0 19																																																																																																																																																																																																								
0 20																																																																																																																																																																																																								
0 21																																																																																																																																																																																																								
0 22																																																																																																																																																																																																								
0 23																																																																																																																																																																																																								
0 24																																																																																																																																																																																																								
4 25	XXXX																																																																																																																																																																																																							
23 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																							
52 27	XX																																																																																																																																																																																																							
63 28	XX																																																																																																																																																																																																							
44 29	XX																																																																																																																																																																																																							
9 30	XXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																							
4 31	XXXX																																																																																																																																																																																																							
1 32	X																																																																																																																																																																																																							
0 33																																																																																																																																																																																																								
0 34																																																																																																																																																																																																								
0 35																																																																																																																																																																																																								
0 36																																																																																																																																																																																																								
0 37																																																																																																																																																																																																								
0 38																																																																																																																																																																																																								
0 39																																																																																																																																																																																																								
0 40																																																																																																																																																																																																								
0 41																																																																																																																																																																																																								
0 42																																																																																																																																																																																																								
0 43																																																																																																																																																																																																								
0 44																																																																																																																																																																																																								
0 45																																																																																																																																																																																																								
0 46																																																																																																																																																																																																								
0 47																																																																																																																																																																																																								
0 48																																																																																																																																																																																																								
0 49																																																																																																																																																																																																								
0 50																																																																																																																																																																																																								

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 29

Resultado de la Muestra - 07 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO : km 2+400.00 AL km 2+800.00
PROGRESIVA INICIAL: 2+400.00	PROGRESIVA FINAL: 2+800.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 7	LADO: IZQUIERDO


LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS
28 28 27 28 27 28 27 26 25 28 27 28 28 29 28 26 27 28 27 28 29 25 29 28 27 25 27 27 26 32 28 30 27 28 28 29 28 27 25 29 27 30 28 29 31 28 30 26 28 27 28 31 28 30 29 28 29 26 27 30 26 27 28 27 29 27 28 27 28 27 29 27 27 28 27 26 27 27 25 26 28 27 27 29 28 27 28 29 27 28 27 28 27 27 28 29 27 28 29 29 30 31 28 28 26 27 28 27 28 28 29 28 30 27 26 28 30 29 29 27 28 28 27 30 27 27 28 29 28 28 30 28 28 29 29 28 32 27 26 30 29 26 27 26 26 27 26 26 28 26 31 28 27 28 27 28 27 26 26 29 26 27 27 28 28 27 28 29 27 28 27 27 27 28 27 27 28 29 28 30 27 27 29 27 27 30 29 28 29 29 28 28 27 27 28 28 28	0 1 0 2 0 3 0 4 0 5 0 6 0 7 0 8 0 9 0 10 0 11 0 12 0 13 0 14 0 15 0 16 0 17 0 18 0 19 0 20 0 21 0 22 0 23 0 24 5 25 XXXXX 20 26 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 63 27 XXX 64 28 XXX 29 29 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 13 30 XXXXXXXXXXXXXXX 4 31 XXXX 2 32 XX 0 33 0 34 0 35 0 36 0 37 0 38 0 39 0 40 0 41 0 42 0 43 0 44 0 45 0 46 0 47 0 48 0 49 0 50

FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000																												
CALCULO DE "D" $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> <small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>																												
CALCULO DEL "IRI" $D > 42 \text{ mm}$ $D < 42 \text{ mm}$ $IRI = 0.593 + 0.0471D$ $IRI = 0.0485D$																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="text-align: center;">CENTRO (CE)</th> <th style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td>FRACIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.69</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.44</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">38.65</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.87</td> </tr> </tbody> </table>		COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	20	-	13	LECTURAS CONSIDERADAS	15	-	9	FRACIONES RESULTANTES	0.75	3	0.69	SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.44			D (mm)	38.65			IRI (m/km)	1.87		
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																									
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	20	-	13																									
LECTURAS CONSIDERADAS	15	-	9																									
FRACIONES RESULTANTES	0.75	3	0.69																									
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.44																											
D (mm)	38.65																											
IRI (m/km)	1.87																											
COMENTARIOS																												

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 30

Resultado de la Muestra - 08 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO : km 2+800.00 AL km 3+200.00
PROGRESIVA INICIAL: 2+800.00	PROGRESIVA FINAL: 3+200.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL DERECHO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 8	LADO: DERECHO


LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS
29 28 27 27 27 29 27 28 27 29 28 31 26 27 28 29 28 27 29 28 29 28 29 28 27 26 30 26 29 28 27 26 28 28 28 29 26 27 28 29 27 26 28 29 28 27 28 26 30 29 27 28 29 28 29 28 28 27 29 29 28 26 29 28 27 26 29 29 26 27 28 26 25 30 29 27 30 31 29 30 28 29 28 27 28 27 29 27 28 27 28 26 27 28 29 28 31 29 26 29 27 29 28 28 27 29 28 27 29 28 27 28 31 26 25 28 29 27 28 30 28 28 27 28 26 25 26 28 27 28 28 28 26 26 31 29 27 29 27 28 27 27 27 26 27 28 27 27 29 28 27 26 27 28 28 28 27 26 31 28 26 28 29 28 27 27 28 30 28 28 29 26 29 28 27 26 30 26 28 29 30 31 27 29 28 29 29 27 28 29 30 27 28 29 29 28 25	0 1 0 2 0 3 0 4 0 5 0 6 0 7 0 8 0 9 0 10 0 11 0 12 0 13 0 14 0 15 0 16 0 17 0 18 0 19 0 20 0 21 0 22 0 23 0 24 4 25 XXXX 25 26 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 47 27 XX 63 28 XX 44 29 XX 10 30 XXXXXXXXXX 7 31 XXXXXXXX 0 32 0 33 0 34 0 35 0 36 0 37 0 38 0 39 0 40 0 41 0 42 0 43 0 44 0 45 0 46 0 47 0 48 0 49 0 50

FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000																												
CALCULO DE "D" $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> <small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>																												
CALCULO DEL "IRI" $D > 42 \text{ mm}$ $D < 42 \text{ mm}$ $IRI = 0.593 + 0.0471D$ $IRI = 0.0485D$																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="text-align: center;">CENTRO (CE)</th> <th style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.76</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.70</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.46</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">38.80</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.88</td> </tr> </tbody> </table>		COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	25	-	10	LECTURAS CONSIDERADAS	19	-	7	FRACCIONES RESULTANTES	0.76	3	0.70	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.46			D (mm)	38.80			IRI (m/km)	1.88		
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																									
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	25	-	10																									
LECTURAS CONSIDERADAS	19	-	7																									
FRACCIONES RESULTANTES	0.76	3	0.70																									
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.46																											
D (mm)	38.80																											
IRI (m/km)	1.88																											
COMENTARIOS																												

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 31

Resultado de la Muestra - 08 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO: km 2+800.00 AL km 3+200.00
PROGRESIVA INICIAL: 2+800.00	PROGRESIVA FINAL: 3+200.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 8	LADO: IZQUIERDO

LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>31</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td></tr> <tr><td>31</td><td>30</td><td>25</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>32</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td></tr> </table>	29	29	27	28	28	28	29	27	31	28	28	28	27	28	28	27	27	28	28	26	28	30	27	30	28	29	28	27	28	28	29	28	29	28	29	28	29	28	29	28	28	28	28	28	27	29	27	28	27	26	27	27	26	26	27	27	30	31	30	25	28	26	29	27	26	28	29	26	28	29	27	28	29	30	29	28	28	29	27	28	27	28	27	26	25	28	25	28	28	29	28	26	27	28	28	29	25	29	28	27	25	27	27	26	27	28	30	27	28	28	29	28	27	29	27	28	28	27	26	28	27	26	28	27	28	30	29	28	29	26	27	27		28	27	27	27	27	28	27	28	27	29	27	27	28	27	25	27	27	25	26	26	27	27	27	28	29	28	28	28	32	27	27	27	26	27	27	27	28		30	28	26	28	29	30	29	27	30	29	28	28	27	28	26	27	26	29	28	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>LECTURAS</td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</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><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>7</td><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></tr> <tr><td></td><td>19</td><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></tr> <tr><td></td><td>63</td><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></tr> <tr><td></td><td>69</td><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></tr> <tr><td></td><td>29</td><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></tr> <tr><td></td><td>10</td><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></tr> <tr><td></td><td>2</td><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></tr> <tr><td></td><td>1</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> <tr><td></td><td>0</td><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></tr> </table>	LECTURAS	0	1																		0	2																		0	3																		0	4																		0	5																		0	6																		0	7																		0	8																		0	9																		0	10																		0	11																		0	12																		0	13																		0	14																		0	15																		0	16																		0	17																		0	18																		0	19																		0	20																		0	21																		0	22																		0	23																		0	24																		7	25																		19	26																		63	27																		69	28																		29	29																		10	30																		2	31																		1	32																		0	33																		0	34																		0	35																		0	36																		0	37																		0	38																		0	39																		0	40																		0	41																		0	42																		0	43																		0	44																		0	45																		0	46																		0	47																		0	48																		0	49																		0	50																
29	29	27	28	28	28	29	27	31	28	28	28	27	28	28	27	27	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
26	28	30	27	30	28	29	28	27	28	28	29	28	29	28	29	28	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
29	28	28	28	28	28	27	29	27	28	27	26	27	27	26	26	27	27	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
31	30	25	28	26	29	27	26	28	29	26	28	29	27	28	29	30	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
28	29	27	28	27	28	27	26	25	28	25	28	28	29	28	26	27	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
29	25	29	28	27	25	27	27	26	27	28	30	27	28	28	29	28	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
27	28	28	27	26	28	27	26	28	27	28	30	29	28	29	26	27	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
28	27	27	27	27	28	27	28	27	29	27	27	28	27	25	27	27	25	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
26	27	27	27	28	29	28	28	28	32	27	27	27	26	27	27	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
30	28	26	28	29	30	29	27	30	29	28	28	27	28	26	27	26	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
LECTURAS	0	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	7	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	19	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	63	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	69	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	10	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	2	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	1	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000			
CALCULO DE "D"			
D = (CI + CE + CD) x 5 mm			
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA			
CALCULO DEL "IRI"			
D > 42 mm		D < 42 mm	
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D	


	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	19	-	10
LECTURAS CONSIDERADAS	16	-	3
FRACIONES RESULTANTES	0.84	3	0.30
SUMA FRACIONES (CI+CE+CD)	4.14		
D (mm)	36.04		
IRI (m/km)	1.75		

COMENTARIOS

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 32


Resultado de la Muestra - 09 Carril Derecho

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO : km 3+200.00		AL km 3+600.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
PROGRESIVA INICIAL: 3+200.00		PROGRESIVA FINAL: 3+600.00		LONGITUD: 400.00 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO		FECHA: 01-May-23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA				ENSAYO N°: 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
LECTURAS CAMPO <table border="1"> <tr><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>30</td><td>30</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>25</td><td>30</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>26</td><td>25</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>25</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>25</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>26</td><td>25</td><td>26</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>31</td><td>31</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>25</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>26</td></tr> </table>			30	28	28	29	27	27	25	28	28	30	30	27	26	26	25	30	27	29	28	27	27	29	28	27	28	28	26	29	27	26	27	29	30	29	29	28	29	28	29	28	27	28	29	27	28	28	27	27	26	28	28	27	29	28	30	27	29	27	28	27	28	28	28	27	28	26	26	25	27	25	26	29	27	28	27	26	26	28	28	25	26	28	28	25	27	27	29	28	27	28	26	27	27	28	28	26	26	28	29	27	29	29	28	28	27	26	25	26	26	29	27	29	27	29	28	30	27	28	26	27	28	27	30	29	28	28	28	27	29	28	28	29	30	28	29	28	27	28	30	29	27	28	26	28	28	28	27	28	28	28	31	31	27	28	27	27	28	27	27	28	27	28	27	28	28	28	28	27	28	27	28	30	28	27	26	27	26	27	27	28	27	26	27	29	26	27	29	26	27	26	28	27	27	28	28	27	30	27	29	26	25	26	28	29	26	29	28	28	26	28	26	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>24</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>25</td><td>XXXXXXX</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td>27</td><td>XX</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>62</td><td>28</td><td>XX</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>30</td><td>XXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>31</td><td>XX</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>38</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>39</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>40</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>41</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>42</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>43</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>44</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>45</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>46</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>47</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>48</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>49</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>50</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			0	1				0	2				0	3				0	4				0	5				0	6				0	7				0	8				0	9				0	10				0	11				0	12				0	13				0	14				0	15				0	16				0	17				0	18				0	19				0	20				0	21				0	22				0	23				0	24				8	25	XXXXXXX			28	26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			60	27	XX			62	28	XX			28	29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			12	30	XXXXXXXXXXXX			2	31	XX			0	32				0	33				0	34				0	35				0	36				0	37				0	38				0	39				0	40				0	41				0	42				0	43				0	44				0	45				0	46				0	47				0	48				0	49				0	50			
30	28	28	29	27	27	25	28	28	30	30	27	26	26	25	30	27	29	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
27	29	28	27	28	28	26	29	27	26	27	29	30	29	29	28	29	28	29	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	29	27	28	28	27	27	26	28	28	27	29	28	30	27	29	27	28	27	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	27	28	26	26	25	27	25	26	29	27	28	27	26	26	28	28	25	26	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	27	27	29	28	27	28	26	27	27	28	28	26	26	28	29	27	29	29	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	26	25	26	26	29	27	29	27	29	28	30	27	28	26	27	28	27	30	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	28	27	29	28	28	29	30	28	29	28	27	28	30	29	27	28	26	28	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	28	28	28	31	31	27	28	27	27	28	27	27	28	27	28	27	28	28	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	28	27	28	30	28	27	26	27	26	27	27	28	27	26	27	29	26	27	29	26	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
26	28	27	27	28	28	27	30	27	29	26	25	26	28	29	26	29	28	28	26	28	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	25	XXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28	26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
60	27	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
62	28	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28	29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12	30	XXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	31	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
CALCULO DE "D" $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
CALCULO DEL "IRI" $D > 42 \text{ mm}$ $D < 42 \text{ mm}$ $IRI = 0.593 + 0.0471D$ $IRI = 0.0485D$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	28	-	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
LECTURAS CONSIDERADAS	26	-	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
FRACCIONES RESULTANTES	0.93	3	0.33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
D (mm)	37.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
IRI (m/km)	1.80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 33


Resultado de la Muestra - 09 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERÍA		
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN			
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)			
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.			
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO : km 3+200.00	AL km	3+600.00
PROGRESIVA INICIAL: 3+200.00	PROGRESIVA FINAL: 3+600.00	LONGITUD: 400.00 m	ENSAYO N°: 9
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO	FECHA: 01-May-23	LADO: IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA			
LECTURAS CAMPO 30 28 29 28 27 27 27 28 28 28 28 28 29 27 27 27 28 28 27 27 28 28 27 27 28 27 27 27 27 28 29 28 28 28 28 28 29 29 28 27 27 26 26 28 27 30 27 26 26 27 26 26 28 26 27 28 27 28 27 28 27 26 26 27 28 27 27 28 25 27 30 30 27 28 27 29 26 27 28 27 27 28 29 29 32 29 27 30 28 26 27 28 29 28 29 27 29 28 28 30 27 28 28 27 28 28 30 28 27 25 29 28 26 28 27 27 29 32 27 25 28 27 29 28 28 29 25 29 26 28 28 31 27 26 28 26 26 27 30 30 27 27 28 29 28 28 30 27 27 28 28 27 28 28 29 28 29 28 30 28 27 28 29 27 28 28 29 28 27 28 27 29 27 28 27 27 27 27 26 27 27 31 26 27 26 27 27 27 26 27 28 29 28 28 27 28 28 28 26 30	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS 0 1 0 2 0 3 0 4 0 5 0 6 0 7 0 8 0 9 0 10 0 11 0 12 0 13 0 14 0 15 0 16 0 17 0 18 0 19 0 20 0 21 0 22 0 23 0 24 4 25 XXXX 19 26 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 67 27 XX 70 28 XX 24 29 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 12 30 XXXXXXXXXXXXX 2 31 XX 2 32 XX 0 33 0 34 0 35 0 36 0 37 0 38 0 39 0 40 0 41 0 42 0 43 0 44 0 45 0 46 0 47 0 48 0 49 0 50		
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000			
CALCULO DE "D" $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> <small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>			
CALCULO DEL "IRI" $D > 42 \text{ mm}$ $D < 42 \text{ mm}$ $IRI = 0.593 + 0.0471D$ $IRI = 0.0485D$			
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	19	-	12
LECTURAS CONSIDERADAS	13	-	6
FRACIONES RESULTANTES	0.68	3	0.50
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.18		
D (mm)	36.40		
IRI (m/km)	1.77		
COMENTARIOS			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 34


Resultado de la Muestra - 10 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																																						
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																																						
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																																							
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 3+600.00 AL km 4+000.00																																																																																																																																																																																																																					
PROGRESIVA INICIAL: 3+600.00		PROGRESIVA FINAL: 4+000.00																																																																																																																																																																																																																					
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO																																																																																																																																																																																																																					
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA		FECHA: 01-May-23																																																																																																																																																																																																																					
ENSAYO N°: 10		LADO: DERECHO																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="12">LECTURAS CAMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td><td>30</td><td>28</td><td>30</td><td>30</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>31</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>25</td><td>25</td><td>30</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>31</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td></tr> <tr><td>31</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>30</td><td>30</td><td>26</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>32</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>32</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td></tr> </tbody> </table>				LECTURAS CAMPO												28	27	28	28	27	30	30	28	30	30	27	29	28	29	26	31	27	30	28	28	28	27	29	26	29	28	28	26	29	30	29	29	28	28	29	26	28	27	28	27	27	27	25	25	30	29	29	29	27	29	31	28	29	26	28	29	27	28	28	26	31	28	28	29	28	26	27	29	27	28	28	27	28	26	28	26	28	26	28	29	27	26	27	28	27	28	28	27	27	27	26	27	29	30	30	26	27	26	29	29	29	29	28	27	29	29	28	27	26	28	27	28	29	28	27	29	26	27	25	26	27	27	29	28	29	28	29	29	28	29	28	28	28	25	28	29	27	32	28	29	26	29	27	28	28	27	29	29	27	32	27	28	29	27	27	28	27	29	29	29	28	27	28	28	27	29	29	28	29	26	29	28	29	28	28	29	29	30	27	28	29	28	29	29	27	28	27	28	28	27	28	29	30	27	29	29	28	28	28	28
LECTURAS CAMPO																																																																																																																																																																																																																							
28	27	28	28	27	30	30	28	30	30	27	29	28	29	26	31	27	30	28	28																																																																																																																																																																																																				
28	27	29	26	29	28	28	26	29	30	29	29	28	28	29	26	28	27	28	27																																																																																																																																																																																																				
27	27	25	25	30	29	29	29	27	29	31	28	29	26	28	29	27	28	28	26																																																																																																																																																																																																				
31	28	28	29	28	26	27	29	27	28	28	27	28	26	28	26	28	26	28	29																																																																																																																																																																																																				
27	26	27	28	27	28	28	27	27	27	26	27	29	30	30	26	27	26	29	29																																																																																																																																																																																																				
29	29	28	27	29	29	28	27	26	28	27	28	29	28	27	29	26	27	25	26																																																																																																																																																																																																				
27	27	29	28	29	28	29	29	28	29	28	28	28	25	28	29	27	32	28	29																																																																																																																																																																																																				
26	29	27	28	28	27	29	29	27	32	27	28	29	27	27	28	27	29	29	29																																																																																																																																																																																																				
28	27	28	28	27	29	29	28	29	26	29	28	29	28	28	29	29	30	27	28																																																																																																																																																																																																				
29	28	29	29	27	28	27	28	28	27	28	29	30	27	29	29	28	28	28	28																																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN</th> </tr> <tr> <th colspan="2">HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>12</td></tr> <tr><td>0</td><td>13</td></tr> <tr><td>0</td><td>14</td></tr> <tr><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>0</td><td>16</td></tr> <tr><td>0</td><td>17</td></tr> <tr><td>0</td><td>18</td></tr> <tr><td>0</td><td>19</td></tr> <tr><td>0</td><td>20</td></tr> <tr><td>0</td><td>21</td></tr> <tr><td>0</td><td>22</td></tr> <tr><td>0</td><td>23</td></tr> <tr><td>0</td><td>24</td></tr> <tr><td>4</td><td>25</td></tr> <tr><td>19</td><td>26</td></tr> <tr><td>46</td><td>27</td></tr> <tr><td>62</td><td>28</td></tr> <tr><td>63</td><td>29</td></tr> <tr><td>11</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>31</td></tr> <tr><td>2</td><td>32</td></tr> <tr><td>0</td><td>33</td></tr> <tr><td>0</td><td>34</td></tr> <tr><td>0</td><td>35</td></tr> <tr><td>0</td><td>36</td></tr> <tr><td>0</td><td>37</td></tr> <tr><td>0</td><td>38</td></tr> <tr><td>0</td><td>39</td></tr> <tr><td>0</td><td>40</td></tr> <tr><td>0</td><td>41</td></tr> <tr><td>0</td><td>42</td></tr> <tr><td>0</td><td>43</td></tr> <tr><td>0</td><td>44</td></tr> <tr><td>0</td><td>45</td></tr> <tr><td>0</td><td>46</td></tr> <tr><td>0</td><td>47</td></tr> <tr><td>0</td><td>48</td></tr> <tr><td>0</td><td>49</td></tr> <tr><td>0</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>				LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS		0	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	13	0	14	0	15	0	16	0	17	0	18	0	19	0	20	0	21	0	22	0	23	0	24	4	25	19	26	46	27	62	28	63	29	11	30	3	31	2	32	0	33	0	34	0	35	0	36	0	37	0	38	0	39	0	40	0	41	0	42	0	43	0	44	0	45	0	46	0	47	0	48	0	49	0	50																																																																																																												
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																																																																																																																							
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																							
0	1																																																																																																																																																																																																																						
0	2																																																																																																																																																																																																																						
0	3																																																																																																																																																																																																																						
0	4																																																																																																																																																																																																																						
0	5																																																																																																																																																																																																																						
0	6																																																																																																																																																																																																																						
0	7																																																																																																																																																																																																																						
0	8																																																																																																																																																																																																																						
0	9																																																																																																																																																																																																																						
0	10																																																																																																																																																																																																																						
0	11																																																																																																																																																																																																																						
0	12																																																																																																																																																																																																																						
0	13																																																																																																																																																																																																																						
0	14																																																																																																																																																																																																																						
0	15																																																																																																																																																																																																																						
0	16																																																																																																																																																																																																																						
0	17																																																																																																																																																																																																																						
0	18																																																																																																																																																																																																																						
0	19																																																																																																																																																																																																																						
0	20																																																																																																																																																																																																																						
0	21																																																																																																																																																																																																																						
0	22																																																																																																																																																																																																																						
0	23																																																																																																																																																																																																																						
0	24																																																																																																																																																																																																																						
4	25																																																																																																																																																																																																																						
19	26																																																																																																																																																																																																																						
46	27																																																																																																																																																																																																																						
62	28																																																																																																																																																																																																																						
63	29																																																																																																																																																																																																																						
11	30																																																																																																																																																																																																																						
3	31																																																																																																																																																																																																																						
2	32																																																																																																																																																																																																																						
0	33																																																																																																																																																																																																																						
0	34																																																																																																																																																																																																																						
0	35																																																																																																																																																																																																																						
0	36																																																																																																																																																																																																																						
0	37																																																																																																																																																																																																																						
0	38																																																																																																																																																																																																																						
0	39																																																																																																																																																																																																																						
0	40																																																																																																																																																																																																																						
0	41																																																																																																																																																																																																																						
0	42																																																																																																																																																																																																																						
0	43																																																																																																																																																																																																																						
0	44																																																																																																																																																																																																																						
0	45																																																																																																																																																																																																																						
0	46																																																																																																																																																																																																																						
0	47																																																																																																																																																																																																																						
0	48																																																																																																																																																																																																																						
0	49																																																																																																																																																																																																																						
0	50																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CALCULO DE "D"</td> </tr> <tr> <td colspan="4">$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td colspan="4">DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</td> </tr> <tr> <td colspan="4">HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CALCULO DEL "IRI"</td> </tr> <tr> <td colspan="2">D > 42 mm</td> <td colspan="2">D < 42 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td colspan="2">IRI = 0.0485D</td> </tr> <tr> <td></td> <td>COLA IZQUIERDA (CI)</td> <td>CENTRO (CE)</td> <td>COLA DERECHA (CD)</td> </tr> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td>19</td> <td>-</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td>13</td> <td>-</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td>0.68</td> <td>3</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3">4.23</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3">36.80</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3">1.78</td> </tr> <tr> <td colspan="4">COMENTARIOS</td> </tr> </table>				FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000				CALCULO DE "D"				$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$				DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA				HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA				CALCULO DEL "IRI"				D > 42 mm		D < 42 mm		IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D			COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	19	-	11	LECTURAS CONSIDERADAS	13	-	6	FRACCIONES RESULTANTES	0.68	3	0.55	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.23			D (mm)	36.80			IRI (m/km)	1.78			COMENTARIOS																																																																																																																																																							
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.74000																																																																																																																																																																																																																							
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																																							
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																																																																																																							
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA																																																																																																																																																																																																																							
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																																							
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																																							
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																																																																																																					
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																					
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																				
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	19	-	11																																																																																																																																																																																																																				
LECTURAS CONSIDERADAS	13	-	6																																																																																																																																																																																																																				
FRACCIONES RESULTANTES	0.68	3	0.55																																																																																																																																																																																																																				
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.23																																																																																																																																																																																																																						
D (mm)	36.80																																																																																																																																																																																																																						
IRI (m/km)	1.78																																																																																																																																																																																																																						
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																							

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 35

Resultado de la Muestra - 10 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO: km 3+600.00 AL km 4+000.00
PROGRESIVA INICIAL: 3+600.00	PROGRESIVA FINAL: 4+000.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 10	LADO: IZQUIERDO

LECTURAS CAMPO																			
30	27	31	27	27	28	27	28	27	29	28	27	28	27	26	27	26	25	26	
29	28	27	29	28	27	28	29	27	28	29	27	27	28	27	27	28	29	29	
28	27	27	30	28	26	27	28	30	28	29	27	30	29	28	27	27	28	28	27
26	28	29	28	27	25	27	28	28	27	28	27	28	27	28	29	28	26	25	27
26	28	28	27	31	28	29	26	26	29	28	27	28	27	29	28	29	26	27	28
26	27	26	28	28	27	30	29	28	27	29	30	31	28	31	26	27	26	25	27
31	27	28	28	27	28	29	26	29	28	28	27	27	29	26	27	28	27	28	30
26	27	29	27	28	28	28	31	28	27	28	27	29	26	27	28	28	27	25	
26	28	27	28	27	31	28	28	28	27	29	28	27	28	28	27	29	28	27	30
27	28	28	27	26	26	27	27	28	27	28	27	25	28	28	27	28	26	29	

FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.74000
-----------------------------	---------------	----------------

CALCULO DE "D"	
D = (CI + CE + CD) x 5 mm	
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>	
<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>	

CALCULO DEL "IRI"	
D > 42 mm	D < 42 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	22	-	8
LECTURAS CONSIDERADAS	18	-	5
FRACCIONES RESULTANTES	0.82	3	0.63
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.44		
D (mm)	38.66		
IRI (m/km)	1.87		


COMENTARIOS	

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN	
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS	
LECTURAS	
0 1	
0 2	
0 3	
0 4	
0 5	
0 6	
0 7	
0 8	
0 9	
0 10	
0 11	
0 12	
0 13	
0 14	
0 15	
0 16	
0 17	
0 18	
0 19	
0 20	
0 21	
0 22	
0 23	
0 24	
6 25	XXXXXX
22 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
64 27	XX
68 28	XX
25 29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
8 30	XXXXXXX
7 31	XXXXXXX
0 32	
0 33	
0 34	
0 35	
0 36	
0 37	
0 38	
0 39	
0 40	
0 41	
0 42	
0 43	
0 44	
0 45	
0 46	
0 47	
0 48	
0 49	
0 50	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 36


Resultado de la Muestra - 11 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																									
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																									
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																										
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 4+000.00		AL km 4+400.00																																																																																																																																						
PROGRESIVA INICIAL: 4+000.00	PROGRESIVA FINAL: 4+400.00	LONGITUD: 400.00 m	ENSAYO N°: 11																																																																																																																																							
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL DERECHO	FECHA: 01-May-23	LADO: DERECHO																																																																																																																																							
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																										
LECTURAS CAMPO			LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="4"> FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500 </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> CALCULO DE "D" </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small> </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> CALCULO DEL "IRI" </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> D > 42 mm </td> <td colspan="2"> D < 42 mm </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> IRI = 0.593 + 0.0471D </td> <td colspan="2"> IRI = 0.0485D </td> </tr> </table>			FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500				CALCULO DE "D"				$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$				<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>				<small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>				CALCULO DEL "IRI"				D > 42 mm		D < 42 mm		IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>LECTURAS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>6 25</td><td>XXXXXX</td></tr> <tr><td>24 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>47 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>63 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>45 29</td><td>XX</td></tr> <tr><td>8 30</td><td>XXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>6 31</td><td>XXXXXX</td></tr> <tr><td>1 32</td><td>X</td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </tbody> </table>		LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		6 25	XXXXXX	24 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	47 27	XX	63 28	XX	45 29	XX	8 30	XXXXXXXXXX	6 31	XXXXXX	1 32	X	0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500																																																																																																																																										
CALCULO DE "D"																																																																																																																																										
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																										
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>																																																																																																																																										
<small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>																																																																																																																																										
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																										
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																								
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																								
LECTURAS																																																																																																																																										
0 1																																																																																																																																										
0 2																																																																																																																																										
0 3																																																																																																																																										
0 4																																																																																																																																										
0 5																																																																																																																																										
0 6																																																																																																																																										
0 7																																																																																																																																										
0 8																																																																																																																																										
0 9																																																																																																																																										
0 10																																																																																																																																										
0 11																																																																																																																																										
0 12																																																																																																																																										
0 13																																																																																																																																										
0 14																																																																																																																																										
0 15																																																																																																																																										
0 16																																																																																																																																										
0 17																																																																																																																																										
0 18																																																																																																																																										
0 19																																																																																																																																										
0 20																																																																																																																																										
0 21																																																																																																																																										
0 22																																																																																																																																										
0 23																																																																																																																																										
0 24																																																																																																																																										
6 25	XXXXXX																																																																																																																																									
24 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																									
47 27	XX																																																																																																																																									
63 28	XX																																																																																																																																									
45 29	XX																																																																																																																																									
8 30	XXXXXXXXXX																																																																																																																																									
6 31	XXXXXX																																																																																																																																									
1 32	X																																																																																																																																									
0 33																																																																																																																																										
0 34																																																																																																																																										
0 35																																																																																																																																										
0 36																																																																																																																																										
0 37																																																																																																																																										
0 38																																																																																																																																										
0 39																																																																																																																																										
0 40																																																																																																																																										
0 41																																																																																																																																										
0 42																																																																																																																																										
0 43																																																																																																																																										
0 44																																																																																																																																										
0 45																																																																																																																																										
0 46																																																																																																																																										
0 47																																																																																																																																										
0 48																																																																																																																																										
0 49																																																																																																																																										
0 50																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th>CENTRO (CE)</th> <th>COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td>24</td> <td>-</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td>0.83</td> <td>3</td> <td>0.63</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3">4.46</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3">35.56</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3">1.72</td> </tr> </tbody> </table>				COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	24	-	8	LECTURAS CONSIDERADAS	20	-	5	FRACCIONES RESULTANTES	0.83	3	0.63	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.46			D (mm)	35.56			IRI (m/km)	1.72																																																																																																														
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																							
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	24	-	8																																																																																																																																							
LECTURAS CONSIDERADAS	20	-	5																																																																																																																																							
FRACCIONES RESULTANTES	0.83	3	0.63																																																																																																																																							
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.46																																																																																																																																									
D (mm)	35.56																																																																																																																																									
IRI (m/km)	1.72																																																																																																																																									
COMENTARIOS																																																																																																																																										

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 37

Resultado de la Muestra - 11 Carril Izquierdo


	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																	
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																		
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 4+000.00 AL km 4+400.00																																																																																																																																																
PROGRESIVA INICIAL: 4+000.00		PROGRESIVA FINAL: 4+400.00																																																																																																																																																
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO																																																																																																																																																
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA		FECHA: 01-May-23																																																																																																																																																
ENSAYO N°: 11		LADO: IZQUIERDO																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="13" style="text-align: center;">LECTURAS CAMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>31</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td></tr> <tr><td>30</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>31</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>32</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>32</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>25</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>29</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>30</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td></tr> </tbody> </table>				LECTURAS CAMPO													27	29	27	31	28	27	26	27	28	29	28	30	27	30	26	27	28	27	27	28	27	26	28	30	28	28	27	28	27	28	27	28	27	26	31	28	27	28	27	25	28	28	29	27	28	26	27	32	27	27	28	27	27	28	27	28	27	29	28	27	29	27	29	28	27	32	27	26	26	28	28	25	29	27	30	29	27	29	30	29	25	26	27	28	28	28	31	26	28	28	27	27	28	29	28	27	28	29	27	28	29	28	28	27	30	27	27	28	27	27	28	29	27	27	27	26	27	29	29	28	27	28	29	26	27	26	28	29	27	30
LECTURAS CAMPO																																																																																																																																																		
27	29	27	31	28	27	26	27	28	29	28	30	27																																																																																																																																						
30	26	27	28	27	27	28	27	26	28	30	28	28																																																																																																																																						
27	28	27	28	27	28	27	26	31	28	27	28	27																																																																																																																																						
25	28	28	29	27	28	26	27	32	27	27	28	27																																																																																																																																						
27	28	27	28	27	29	28	27	29	27	29	28	27																																																																																																																																						
32	27	26	26	28	28	25	29	27	30	29	27	29																																																																																																																																						
30	29	25	26	27	28	28	28	31	26	28	28	27																																																																																																																																						
27	28	29	28	27	28	29	27	28	29	28	28	27																																																																																																																																						
30	27	27	28	27	27	28	29	27	27	27	26	27																																																																																																																																						
29	29	28	27	28	29	26	27	26	28	29	27	30																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. =</td> <td>1.83700</td> </tr> </table>				FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.83700																																																																																																																																												
FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.83700																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">CALCULO DE "D"</th> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small></td> </tr> </table>				CALCULO DE "D"			$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$			<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>			<small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>																																																																																																																																					
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																		
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																																		
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>																																																																																																																																																		
<small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">CALCULO DEL "IRI"</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$D > 42 \text{ mm}$</td> <td style="text-align: center;">$D < 42 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td style="text-align: center;">IRI = 0.0485D</td> </tr> </table>				CALCULO DEL "IRI"			$D > 42 \text{ mm}$		$D < 42 \text{ mm}$	IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																						
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																		
$D > 42 \text{ mm}$		$D < 42 \text{ mm}$																																																																																																																																																
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="text-align: center;">CENTRO (CE)</th> <th style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.65</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.60</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.25</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">39.01</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.89</td> </tr> </tbody> </table>					COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	10	LECTURAS CONSIDERADAS	11	-	6	FRACCIONES RESULTANTES	0.65	3	0.60	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.25			D (mm)	39.01			IRI (m/km)	1.89																																																																																																																					
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																															
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	10																																																																																																																																															
LECTURAS CONSIDERADAS	11	-	6																																																																																																																																															
FRACCIONES RESULTANTES	0.65	3	0.60																																																																																																																																															
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.25																																																																																																																																																	
D (mm)	39.01																																																																																																																																																	
IRI (m/km)	1.89																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">COMENTARIOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px;"></td> </tr> </table>				COMENTARIOS																																																																																																																																														
COMENTARIOS																																																																																																																																																		

LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN	
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS	
LECTURAS	
0 1	
0 2	
0 3	
0 4	
0 5	
0 6	
0 7	
0 8	
0 9	
0 10	
0 11	
0 12	
0 13	
0 14	
0 15	
0 16	
0 17	
0 18	
0 19	
0 20	
0 21	
0 22	
0 23	
0 24	
4 25	XXXX
17 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
65 27	XX
69 28	XX
29 29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
10 30	XXXXXXXXXX
4 31	XXXX
2 32	XX
0 33	
0 34	
0 35	
0 36	
0 37	
0 38	
0 39	
0 40	
0 41	
0 42	
0 43	
0 44	
0 45	
0 46	
0 47	
0 48	
0 49	
0 50	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 38


Resultado de la Muestra - 12 Carril Derecho

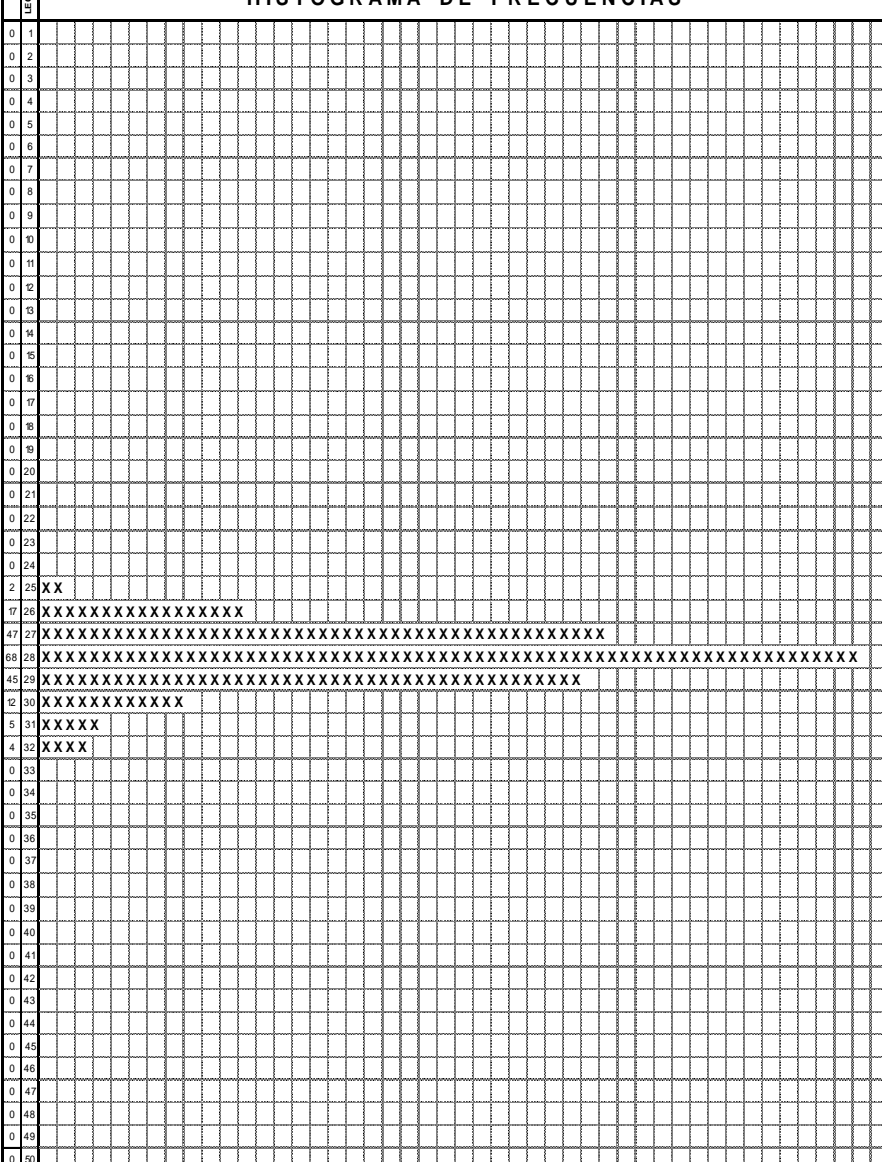
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 4+400.00 AL km 4+800.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
PROGRESIVA INICIAL: 4+400.00	PROGRESIVA FINAL: 4+800.00	LONGITUD: 400.00 m	ENSAYO N°: 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL DERECHO	FECHA: 01-May-23	LADO: DERECHO																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LECTURAS CAMPO		LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr><td>26</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>25</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>25</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>31</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td></tr> <tr><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>25</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>25</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>32</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>31</td><td>30</td><td>29</td><td>29</td><td>31</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>32</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>26</td><td>30</td><td>29</td><td>30</td><td>30</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>30</td></tr> </table>		26	27	26	28	29	28	27	28	26	25	29	27	28	29	28	29	28	27	29	29	28	26	29	28	27	26	29	29	26	27	28	26	25	27	29	27	30	31	29	28	28	29	28	27	28	27	29	27	28	27	28	26	27	28	29	28	27	29	26	29	27	29	28	28	27	29	28	27	29	28	27	28	31	26	25	28	29	27	28	27	27	29	28	29	28	29	29	28	27	28	28	25	26	29	27	27	28	28	29	26	29	27	28	28	28	29	29	27	27	32	27	28	29	27	27	28	27	29	29	28	27	28	27	27	29	29	29	28	29	26	29	28	29	31	30	29	29	31	27	29	28	29	29	27	28	27	25	28	30	27	28	29	29	27	30	29	28	28	28	32	27	28	27	28	27	28	28	27	29	30	29	26	30	29	30	30	28	29	28	30	30	28	28	28	27	29	26	29	29	28	28	29	26	28	28	28	26	29	30	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr><td>LECTURAS</td><td></td></tr> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>5 25</td><td>XXXXX</td></tr> <tr><td>17 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>44 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>62 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>55 29</td><td>XX</td></tr> <tr><td>11 30</td><td>XXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>4 31</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>2 32</td><td>XX</td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </table>		LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		5 25	XXXXX	17 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	44 27	XX	62 28	XX	55 29	XX	11 30	XXXXXXXXXXXX	4 31	XXXX	2 32	XX	0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
26	27	26	28	29	28	27	28	26	25	29	27	28	29	28	29	28	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	28	26	29	28	27	26	29	29	26	27	28	26	25	27	29	27	30	31	29																																																																																																																																																																																																																																																																																													
28	28	29	28	27	28	27	29	27	28	27	28	26	27	28	29	28	27	29	26																																																																																																																																																																																																																																																																																													
29	27	29	28	28	27	29	28	27	29	28	27	28	31	26	25	28	29	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																													
27	27	29	28	29	28	29	29	28	27	28	28	25	26	29	27	27	28	28	29																																																																																																																																																																																																																																																																																													
26	29	27	28	28	28	29	29	27	27	32	27	28	29	27	27	28	27	29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																													
28	27	28	27	27	29	29	29	28	29	26	29	28	29	31	30	29	29	31	27																																																																																																																																																																																																																																																																																													
29	28	29	29	27	28	27	25	28	30	27	28	29	29	27	30	29	28	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																													
32	27	28	27	28	27	28	28	27	29	30	29	26	30	29	30	30	28	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																													
30	30	28	28	28	27	29	26	29	29	28	28	29	26	28	28	28	26	29	30																																																																																																																																																																																																																																																																																													
LECTURAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5 25	XXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
17 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
44 27	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
62 28	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
55 29	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
11 30	XXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4 31	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2 32	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0 50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. =</td> <td>1.59500</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">CALCULO DE "D"</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: x-small;">DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: x-small;">HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">CALCULO DEL "IRI"</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">D > 42 mm</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">D < 42 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">IRI = 0.0485D</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</td> <td style="text-align: center;">CENTRO (CE)</td> <td style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</td> </tr> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.71</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.64</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI+CE+CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.34</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">34.63</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.68</td> </tr> </table>				FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.59500	CALCULO DE "D"				$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$				DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA				HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA				CALCULO DEL "IRI"				D > 42 mm		D < 42 mm		IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D			COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	11	LECTURAS CONSIDERADAS	12	-	7	FRACCIONES RESULTANTES	0.71	3	0.64	SUMA FRACCIONES (CI+CE+CD)	4.34			D (mm)	34.63			IRI (m/km)	1.68																																																																																																																																																																																																																																																			
FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.59500																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
LECTURAS CONSIDERADAS	12	-	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
FRACCIONES RESULTANTES	0.71	3	0.64																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
SUMA FRACCIONES (CI+CE+CD)	4.34																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
D (mm)	34.63																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
IRI (m/km)	1.68																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 40

Resultado de la Muestra - 13 Carril Derecho


	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO: km 4+800.00 AL km 5+200.00
PROGRESIVA INICIAL: 4+800.00	PROGRESIVA FINAL: 5+200.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL DERECHO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 13	LADO: DERECHO

LECTURAS CAMPO	LECTURAS	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																													
31 30 27 28 27 28 27 28 27 29 32 29 28 27 27 27 26 26		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS 																													
30 31 30 28 28 28 27 29 26 29 29 28 28 29 28 29 28 27 29 28																															
29 29 28 27 26 27 27 31 25 30 28 28 29 32 26 28 29 28 28 30																															
28 27 28 28 28 28 28 28 28 27 28 29 28 26 29 28 27 28 28																															
26 27 28 27 27 26 26 27 28 27 27 29 30 28 29 28 27 28 29 28																															
28 28 30 31 28 29 29 28 27 27 28 30 29 27 29 31 28 27 27 28																															
28 26 28 29 30 27 27 29 28 29 29 27 30 28 29 28 28 29 28 29																															
27 26 29 29 30 26 29 27 28 28 27 28 26 25 27 27 27 26 27 29																															
29 27 27 29 28 26 28 28 27 29 28 32 28 26 28 29 29 29 27																															
28 29 29 32 28 29 28 29 27 27 29 26 28 29 30 27 27 28 28																															
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500																															
CALCULO DE "D" D = (CI + CE + CD) x 5 mm <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> <small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>																															
CALCULO DEL "IRI" D > 42 mm D < 42 mm IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:20%;"></th> <th style="width:20%;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="width:20%;">CENTRO (CE)</th> <th style="width:20%;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.53</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.92</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.45</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">35.46</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.72</td> </tr> </tbody> </table>			COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	12	LECTURAS CONSIDERADAS	9	-	11	FRACCIONES RESULTANTES	0.53	3	0.92	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.45			D (mm)	35.46			IRI (m/km)	1.72				
	COLA IZQUIERDA (CI)		CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																											
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17		-	12																											
LECTURAS CONSIDERADAS	9		-	11																											
FRACCIONES RESULTANTES	0.53		3	0.92																											
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.45																														
D (mm)	35.46																														
IRI (m/km)	1.72																														
COMENTARIOS																															

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 41

Resultado de la Muestra - 13 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO: km 4+800.00 AL km 5+200.00
PROGRESIVA INICIAL: 4+800.00	PROGRESIVA FINAL: 5+200.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 13	LADO: IZQUIERDO

LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td></tr> <tr><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td><td>26</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>28</td><td>26</td><td>31</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>25</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>32</td><td>28</td><td>31</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>32</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>31</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>31</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td></tr> </table>	29	30	27	28	28	26	27	27	26	28	28	29	28	30	27	30	27	27	28	29	28	28	27	28	29	27	27	28	29	28	28	30	28	28	29	28	29	29	28	30	27	26	27	27	30	26	27	25	26	28	26	31	28	27	28	27	28	27	28	27	29	30	29	30	27	25	26	25	29	27	28	27	27	30	27	27	27	28	27	30	26	27	27	27	28	29	27	27	30	29	28	32	28	31	28	29	26	28	27	29	29	28	27	27	29	27	29	29	28	28	29	28	27	29	28	29	28	27	28	28	28	29	26	27	29	28	32	28	29	27	28	28	28	28	27	28	27	28	28	29	26	27	27	28	26	27	30	29	28	27	28	28	29	28	29	28	29	28	28	27	27	27	27	31	28	29	28	28	31	29	27	28	27	30	27	28	27	27	27	29	27	26	29	28	27	26	29	27	28	28	29	26	28	29	27	29	27	28	29	29	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>LECTURAS</td><td></td></tr> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>3 25</td><td>XXX</td></tr> <tr><td>15 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>59 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>64 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>40 29</td><td>XX</td></tr> <tr><td>13 30</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>4 31</td><td>XXX</td></tr> <tr><td>2 32</td><td>XX</td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </table>	LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		3 25	XXX	15 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	59 27	XX	64 28	XX	40 29	XX	13 30	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	4 31	XXX	2 32	XX	0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
29	30	27	28	28	26	27	27	26	28	28	29	28	30	27	30	27	27	28	29																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	28	27	28	29	27	27	28	29	28	28	30	28	28	29	28	29	29	28	30																																																																																																																																																																																																																																																																																												
27	26	27	27	30	26	27	25	26	28	26	31	28	27	28	27	28	27	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																												
29	30	29	30	27	25	26	25	29	27	28	27	27	30	27	27	27	28	27	30																																																																																																																																																																																																																																																																																												
26	27	27	27	28	29	27	27	30	29	28	32	28	31	28	29	26	28	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																												
29	28	27	27	29	27	29	29	28	28	29	28	27	29	28	29	28	27	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	29	26	27	29	28	32	28	29	27	28	28	28	28	27	28	27	28	28	29																																																																																																																																																																																																																																																																																												
26	27	27	28	26	27	30	29	28	27	28	28	29	28	29	28	29	28	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																												
27	27	27	31	28	29	28	28	31	29	27	28	27	30	27	28	27	27	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																												
27	26	29	28	27	26	29	27	28	28	29	26	28	29	27	29	27	28	29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																												
LECTURAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 14																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 15																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 16																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 17																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 18																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 19																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 20																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 22																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 23																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 24																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3 25	XXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
59 27	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
64 28	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
40 29	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13 30	XXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4 31	XXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2 32	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0 33																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 34																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 36																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 37																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 38																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 39																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 41																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 42																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 43																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 44																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 45																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 46																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 47																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 49																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 50																																																																																																																																																																																																																																																																																																															


FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.83700			
CALCULO DE "D" $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> <small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>			
CALCULO DEL "IRI" D > 42 mm D < 42 mm IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D			
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	15	-	13
LECTURAS CONSIDERADAS	8	-	9
FRACIONES RESULTANTES	0.53	3	0.69
SUMA FRACIONES (CI+CE+CD)	4.23		
D (mm)	38.81		
IRI (m/km)	1.88		

COMENTARIOS

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 42


Resultado de la Muestra - 14 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																						
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																							
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																							
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA TRAMO : km 5+200.00 AL km 5+600.00																																																																																																																							
PROGRESIVA INICIAL: 5+200.00 PROGRESIVA FINAL: 5+600.00 LONGITUD: 400.00 m ENSAYO N°: 14																																																																																																																							
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA DESCRIPCION: CARRIL DERECHO FECHA: 01-May-23 LADO: DERECHO																																																																																																																							
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LECTURAS CAMPO</th> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">29 27 27 29 28 27 28 27 27 29 28 29 28 28 29 29 29 29 31 31</td> <td style="font-size: 8px;">28 28 28 29 27 28 28 28 27 28 29 29 27 30 29 27 29 28 26 27</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">30 27 27 29 28 26 28 28 27 29 28 29 27 28 29 28 29 29 31 29</td> <td style="font-size: 8px;">29 29 27 28 29 31 29 29 27 27 29 31 28 28 28 27 25 28 28</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">29 27 26 28 29 28 27 28 26 30 29 27 28 29 28 29 28 28 27 29</td> <td style="font-size: 8px;">29 28 26 29 28 27 26 29 28 26 27 28 26 28 30 29 27 30 31 29</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">28 28 29 28 27 28 27 29 27 28 27 28 26 27 28 29 28 27 29 26</td> <td style="font-size: 8px;">29 27 29 28 28 27 29 28 27 28 31 26 26 28 29 27 28</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">30 29 27 29 28 29 28 28 27 29 29 26 29 27 26 28 31 27 28</td> <td style="font-size: 8px;">26 27 28 26 25 30 29 27 30 29 29 26 27 29 27 26 28 29 28 25</td> </tr> </table>	LECTURAS CAMPO		29 27 27 29 28 27 28 27 27 29 28 29 28 28 29 29 29 29 31 31	28 28 28 29 27 28 28 28 27 28 29 29 27 30 29 27 29 28 26 27	30 27 27 29 28 26 28 28 27 29 28 29 27 28 29 28 29 29 31 29	29 29 27 28 29 31 29 29 27 27 29 31 28 28 28 27 25 28 28	29 27 26 28 29 28 27 28 26 30 29 27 28 29 28 29 28 28 27 29	29 28 26 29 28 27 26 29 28 26 27 28 26 28 30 29 27 30 31 29	28 28 29 28 27 28 27 29 27 28 27 28 26 27 28 29 28 27 29 26	29 27 29 28 28 27 29 28 27 28 31 26 26 28 29 27 28	30 29 27 29 28 29 28 28 27 29 29 26 29 27 26 28 31 27 28	26 27 28 26 25 30 29 27 30 29 29 26 27 29 27 26 28 29 28 25	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS</th> </tr> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">LECTURAS</td> <td style="width:95%;"></td> </tr> <tr><td style="text-align: center;">0 1</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 2</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 3</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 4</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 5</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 6</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 7</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 8</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 9</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 10</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 11</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 12</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 13</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 14</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 15</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 16</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 17</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 18</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 19</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 20</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 21</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 22</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 23</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 24</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 25</td><td>XXX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 29</td><td>XX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 30</td><td>XXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 31</td><td>XXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 32</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 33</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 34</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 35</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 36</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 37</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 38</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 39</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 40</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 41</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 42</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 43</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 44</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 45</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 46</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 47</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 48</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 49</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0 50</td><td></td></tr> </table>	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS		LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		0 25	XXX	0 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	0 27	XX	0 28	XX	0 29	XX	0 30	XXXXXXXXXX	0 31	XXXXXXXXXX	0 32		0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
LECTURAS CAMPO																																																																																																																							
29 27 27 29 28 27 28 27 27 29 28 29 28 28 29 29 29 29 31 31	28 28 28 29 27 28 28 28 27 28 29 29 27 30 29 27 29 28 26 27																																																																																																																						
30 27 27 29 28 26 28 28 27 29 28 29 27 28 29 28 29 29 31 29	29 29 27 28 29 31 29 29 27 27 29 31 28 28 28 27 25 28 28																																																																																																																						
29 27 26 28 29 28 27 28 26 30 29 27 28 29 28 29 28 28 27 29	29 28 26 29 28 27 26 29 28 26 27 28 26 28 30 29 27 30 31 29																																																																																																																						
28 28 29 28 27 28 27 29 27 28 27 28 26 27 28 29 28 27 29 26	29 27 29 28 28 27 29 28 27 28 31 26 26 28 29 27 28																																																																																																																						
30 29 27 29 28 29 28 28 27 29 29 26 29 27 26 28 31 27 28	26 27 28 26 25 30 29 27 30 29 29 26 27 29 27 26 28 29 28 25																																																																																																																						
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																							
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																							
LECTURAS																																																																																																																							
0 1																																																																																																																							
0 2																																																																																																																							
0 3																																																																																																																							
0 4																																																																																																																							
0 5																																																																																																																							
0 6																																																																																																																							
0 7																																																																																																																							
0 8																																																																																																																							
0 9																																																																																																																							
0 10																																																																																																																							
0 11																																																																																																																							
0 12																																																																																																																							
0 13																																																																																																																							
0 14																																																																																																																							
0 15																																																																																																																							
0 16																																																																																																																							
0 17																																																																																																																							
0 18																																																																																																																							
0 19																																																																																																																							
0 20																																																																																																																							
0 21																																																																																																																							
0 22																																																																																																																							
0 23																																																																																																																							
0 24																																																																																																																							
0 25	XXX																																																																																																																						
0 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																						
0 27	XX																																																																																																																						
0 28	XX																																																																																																																						
0 29	XX																																																																																																																						
0 30	XXXXXXXXXX																																																																																																																						
0 31	XXXXXXXXXX																																																																																																																						
0 32																																																																																																																							
0 33																																																																																																																							
0 34																																																																																																																							
0 35																																																																																																																							
0 36																																																																																																																							
0 37																																																																																																																							
0 38																																																																																																																							
0 39																																																																																																																							
0 40																																																																																																																							
0 41																																																																																																																							
0 42																																																																																																																							
0 43																																																																																																																							
0 44																																																																																																																							
0 45																																																																																																																							
0 46																																																																																																																							
0 47																																																																																																																							
0 48																																																																																																																							
0 49																																																																																																																							
0 50																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. = 1.59500</td> </tr> </table>	FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. = 1.59500																																																																																																																					
FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. = 1.59500																																																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DE "D"</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">D = (CI + CE + CD) x 5 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: 8px;">DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: 8px;">HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</td> </tr> </table>	CALCULO DE "D"		D = (CI + CE + CD) x 5 mm		DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA		HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																
CALCULO DE "D"																																																																																																																							
D = (CI + CE + CD) x 5 mm																																																																																																																							
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA																																																																																																																							
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DEL "IRI"</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D > 42 mm</td> <td style="text-align: center;">D < 42 mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td style="text-align: center;">IRI = 0.0485D</td> </tr> </table>	CALCULO DEL "IRI"		D > 42 mm	D < 42 mm	IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																	
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																							
D > 42 mm	D < 42 mm																																																																																																																						
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="text-align: center;">CENTRO (CE)</th> <th style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.61</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.36</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">34.78</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.69</td> </tr> </tbody> </table>		COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	18	-	8	LECTURAS CONSIDERADAS	11	-	6	FRACCIONES RESULTANTES	0.61	3	0.75	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.36			D (mm)	34.78			IRI (m/km)	1.69																																																																																													
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																				
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	18	-	8																																																																																																																				
LECTURAS CONSIDERADAS	11	-	6																																																																																																																				
FRACCIONES RESULTANTES	0.61	3	0.75																																																																																																																				
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.36																																																																																																																						
D (mm)	34.78																																																																																																																						
IRI (m/km)	1.69																																																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">COMENTARIOS</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>		COMENTARIOS																																																																																																																					
COMENTARIOS																																																																																																																							

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 43


Resultado de la Muestra - 14 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 5+200.00 AL km 5+600.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
PROGRESIVA INICIAL: 5+200.00	PROGRESIVA FINAL: 5+600.00	LONGITUD: 400.00 m	ENSAYO N°: 14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO	FECHA: 01-May-23	LADO: IZQUIERDO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
LECTURAS CAMPO			LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td></tr> <tr><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td>30</td><td>25</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>31</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>31</td><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>30</td><td></td></tr> </table>			28	27	27	29	28	27	28	29	27	28	27	27	27	28	27	27	28	29	29	29	26	28	30	27	30	29	27	28	26	28	27	30	29	28	30	28	29	29	29	28	30	26	28	30	27	30	28	29	28	27	28	28	29	28	29	28	28	28	27	28	29	29	29	28	28	28	28	28	28	27	29	27	28	27	27	27	27	26	27	27	30			31	30	25	28	26	29	27	28	28	29	26	28	29	27	28	29	30	29	28	27		28	28	27	28	27	28	27	26	25	28	25	28	28	29	28	26	27	28	27	28		29	25	29	28	27	25	27	27	26	27	28	30	27	28	28	29	28	27	27	29		27	28	28	27	26	28	27	26	28	27	28	27	28	30	29	28	29	26	27	27		27	29	27	31	28	27	26	26	27	28	29	28	30	27	27	28	28	29	31	29		30	26	27	28	27	27	27	27	26	28	30	28	28	29	29	28	27	27	29	30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>0</td><td>11</td></tr><tr><td>0</td><td>12</td></tr><tr><td>0</td><td>13</td></tr><tr><td>0</td><td>14</td></tr><tr><td>0</td><td>15</td></tr><tr><td>0</td><td>16</td></tr><tr><td>0</td><td>17</td></tr><tr><td>0</td><td>18</td></tr><tr><td>0</td><td>19</td></tr><tr><td>0</td><td>20</td></tr><tr><td>0</td><td>21</td></tr><tr><td>0</td><td>22</td></tr><tr><td>0</td><td>23</td></tr><tr><td>0</td><td>24</td></tr><tr><td>5</td><td>25</td></tr><tr><td>16</td><td>26</td></tr><tr><td>60</td><td>27</td></tr><tr><td>67</td><td>28</td></tr><tr><td>33</td><td>29</td></tr><tr><td>16</td><td>30</td></tr><tr><td>3</td><td>31</td></tr><tr><td>0</td><td>32</td></tr><tr><td>0</td><td>33</td></tr><tr><td>0</td><td>34</td></tr><tr><td>0</td><td>35</td></tr><tr><td>0</td><td>36</td></tr><tr><td>0</td><td>37</td></tr><tr><td>0</td><td>38</td></tr><tr><td>0</td><td>39</td></tr><tr><td>0</td><td>40</td></tr><tr><td>0</td><td>41</td></tr><tr><td>0</td><td>42</td></tr><tr><td>0</td><td>43</td></tr><tr><td>0</td><td>44</td></tr><tr><td>0</td><td>45</td></tr><tr><td>0</td><td>46</td></tr><tr><td>0</td><td>47</td></tr><tr><td>0</td><td>48</td></tr><tr><td>0</td><td>49</td></tr><tr><td>0</td><td>50</td></tr> </table>		0	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	13	0	14	0	15	0	16	0	17	0	18	0	19	0	20	0	21	0	22	0	23	0	24	5	25	16	26	60	27	67	28	33	29	16	30	3	31	0	32	0	33	0	34	0	35	0	36	0	37	0	38	0	39	0	40	0	41	0	42	0	43	0	44	0	45	0	46	0	47	0	48	0	49	0	50
28	27	27	29	28	27	28	29	27	28	27	27	27	28	27	27	28	29	29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
26	28	30	27	30	29	27	28	26	28	27	30	29	28	30	28	29	29	29	28	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
26	28	30	27	30	28	29	28	27	28	28	29	28	29	28	28	28	27	28	29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
29	28	28	28	28	28	28	27	29	27	28	27	27	27	27	26	27	27	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
31	30	25	28	26	29	27	28	28	29	26	28	29	27	28	29	30	29	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
28	28	27	28	27	28	27	26	25	28	25	28	28	29	28	26	27	28	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
29	25	29	28	27	25	27	27	26	27	28	30	27	28	28	29	28	27	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
27	28	28	27	26	28	27	26	28	27	28	27	28	30	29	28	29	26	27	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
27	29	27	31	28	27	26	26	27	28	29	28	30	27	27	28	28	29	31	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30	26	27	28	27	27	27	27	26	28	30	28	28	29	29	28	27	27	29	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
0	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
16	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
60	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
67	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
33	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
16	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.83700																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CALCULO DE "D" $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
CALCULO DEL "IRI" $D > 42 \text{ mm}$ $D < 42 \text{ mm}$ IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	16	-	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
LECTURAS CONSIDERADAS	11	-	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
FRACCIONES RESULTANTES	0.69	3	0.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)		4.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
D (mm)		39.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
IRI (m/km)		1.89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 44


Resultado de la Muestra - 15 Carril Derecho

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																																																														
		MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																																																														
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																																																																
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO : km 5+600.00		AL km 6+000.00																																																																																																																																																																																																																																												
PROGRESIVA INICIAL: 5+600.00		PROGRESIVA FINAL: 6+000.00		LONGITUD: 400.00 m																																																																																																																																																																																																																																												
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO		ENSAYO N°: 15																																																																																																																																																																																																																																												
TESISISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																																																																																																																																
LECTURAS CAMPO		LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="4"> FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500 </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> CALCULO DE "D" </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small> </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small> </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> CALCULO DEL "IRI" </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> D > 42 mm </td> <td colspan="2"> D < 42 mm </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> IRI = 0.593 + 0.0471D </td> <td colspan="2"> IRI = 0.0485D </td> </tr> </table>		FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500				CALCULO DE "D"				$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$				<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>				<small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>				CALCULO DEL "IRI"				D > 42 mm		D < 42 mm		IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>LECTURAS</th> <th>LECTURAS</th> <th>LECTURAS</th> <th>LECTURAS</th> </tr> <tr> <td>0 1</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 2</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 3</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 4</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 5</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 6</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 7</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 8</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 9</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 10</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 11</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 12</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 13</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 14</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 15</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 16</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 17</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 18</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 19</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 20</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 21</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 22</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 23</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 24</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>5 25</td><td>XXXXX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>17 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>41 27</td><td>XX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>70 28</td><td>XX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>51 29</td><td>XX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>10 30</td><td>XXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>3 31</td><td>XXX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>3 32</td><td>XXX</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 33</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 34</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 35</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 36</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 37</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 38</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 39</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 40</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 41</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 42</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 43</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 44</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 45</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 46</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 47</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 48</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 49</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0 50</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>			LECTURAS	LECTURAS	LECTURAS	LECTURAS	0 1				0 2				0 3				0 4				0 5				0 6				0 7				0 8				0 9				0 10				0 11				0 12				0 13				0 14				0 15				0 16				0 17				0 18				0 19				0 20				0 21				0 22				0 23				0 24				5 25	XXXXX			17 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			41 27	XX			70 28	XX			51 29	XX			10 30	XXXXXXXXXXXX			3 31	XXX			3 32	XXX			0 33				0 34				0 35				0 36				0 37				0 38				0 39				0 40				0 41				0 42				0 43				0 44				0 45				0 46				0 47				0 48				0 49				0 50			
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500																																																																																																																																																																																																																																																
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																																																																
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																																																																																																																																
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>																																																																																																																																																																																																																																																
<small>HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</small>																																																																																																																																																																																																																																																
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																																																																
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																																																																																																																														
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																														
LECTURAS	LECTURAS	LECTURAS	LECTURAS																																																																																																																																																																																																																																													
0 1																																																																																																																																																																																																																																																
0 2																																																																																																																																																																																																																																																
0 3																																																																																																																																																																																																																																																
0 4																																																																																																																																																																																																																																																
0 5																																																																																																																																																																																																																																																
0 6																																																																																																																																																																																																																																																
0 7																																																																																																																																																																																																																																																
0 8																																																																																																																																																																																																																																																
0 9																																																																																																																																																																																																																																																
0 10																																																																																																																																																																																																																																																
0 11																																																																																																																																																																																																																																																
0 12																																																																																																																																																																																																																																																
0 13																																																																																																																																																																																																																																																
0 14																																																																																																																																																																																																																																																
0 15																																																																																																																																																																																																																																																
0 16																																																																																																																																																																																																																																																
0 17																																																																																																																																																																																																																																																
0 18																																																																																																																																																																																																																																																
0 19																																																																																																																																																																																																																																																
0 20																																																																																																																																																																																																																																																
0 21																																																																																																																																																																																																																																																
0 22																																																																																																																																																																																																																																																
0 23																																																																																																																																																																																																																																																
0 24																																																																																																																																																																																																																																																
5 25	XXXXX																																																																																																																																																																																																																																															
17 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																															
41 27	XX																																																																																																																																																																																																																																															
70 28	XX																																																																																																																																																																																																																																															
51 29	XX																																																																																																																																																																																																																																															
10 30	XXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																															
3 31	XXX																																																																																																																																																																																																																																															
3 32	XXX																																																																																																																																																																																																																																															
0 33																																																																																																																																																																																																																																																
0 34																																																																																																																																																																																																																																																
0 35																																																																																																																																																																																																																																																
0 36																																																																																																																																																																																																																																																
0 37																																																																																																																																																																																																																																																
0 38																																																																																																																																																																																																																																																
0 39																																																																																																																																																																																																																																																
0 40																																																																																																																																																																																																																																																
0 41																																																																																																																																																																																																																																																
0 42																																																																																																																																																																																																																																																
0 43																																																																																																																																																																																																																																																
0 44																																																																																																																																																																																																																																																
0 45																																																																																																																																																																																																																																																
0 46																																																																																																																																																																																																																																																
0 47																																																																																																																																																																																																																																																
0 48																																																																																																																																																																																																																																																
0 49																																																																																																																																																																																																																																																
0 50																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th>CENTRO (CE)</th> <th>COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td>17</td> <td>-</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td>12</td> <td>-</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>FRACIONES RESULTANTES</td> <td>0.71</td> <td>3</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.31</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">34.34</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.67</td> </tr> </tbody> </table>			COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	10	LECTURAS CONSIDERADAS	12	-	6	FRACIONES RESULTANTES	0.71	3	0.60	SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.31			D (mm)	34.34			IRI (m/km)	1.67																																																																																																																																																																																																																					
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																																													
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	10																																																																																																																																																																																																																																													
LECTURAS CONSIDERADAS	12	-	6																																																																																																																																																																																																																																													
FRACIONES RESULTANTES	0.71	3	0.60																																																																																																																																																																																																																																													
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.31																																																																																																																																																																																																																																															
D (mm)	34.34																																																																																																																																																																																																																																															
IRI (m/km)	1.67																																																																																																																																																																																																																																															
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 46


Resultado de la Muestra - 16 Carril Derecho

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																																																																																																																																																																																																											
		FACULTAD DE INGENIERÍA																																																																																																																																																																																																											
		ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																											
		MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																											
PROYECTO:		EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																											
SECTOR:		CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO:	km 6+000.00	AL km 6+400.00																																																																																																																																																																																																								
PROGRESIVA INICIAL:		6+000.00	PROGRESIVA FINAL:	6+400.00	LONGITUD: 400.00 m																																																																																																																																																																																																								
TIPO DE SUPERFICIE:		CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION:	CARRIL DERECHO	FECHA: 01-May-23																																																																																																																																																																																																								
TESISTA:		JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																																																																																											
LECTURAS CAMPO		<table border="1"> <tr><td>32</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>30</td></tr> <tr><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>25</td></tr> <tr><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>30</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>32</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>31</td><td>30</td><td>28</td><td>31</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>33</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>30</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>25</td><td>25</td><td>30</td><td>29</td><td>29</td><td>31</td><td>29</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>31</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>25</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>30</td><td>30</td><td>29</td><td></td></tr> </table>				32	28	26	28	29	29	28	30	27	28	30	28	28	29	30	29	28	27	26	30	26	28	29	30	29	27	29	28	29	29	27	28	29	30	27	28	29	29	28	25	27	29	29	30	26	29	27	28	32	27	28	29	27	27	28	28	28	29	27	28	29	27	27	29	28	27	28	31	26	29	28	29	28	28	29	29	29	29	28	28	28	28	28	29	27	28	28	28	27	28	29	29	27	30	29	27	29	28	26	27	28	27	28	28	27	31	30	28	31	28	27	29	28	29	26	33	27	30	28	28	28	27	29	26	29	30	28	26	29	30	29	29	28	28	29	26	28	27	28	27	27	27	25	25	30	29	29	31	29	30	28	28	26	28	29	27	28	29	26		28	28	28	28	26	31	29	27	28	27	26	28	28	28	28	26	28	29			28	28	26	29	28	27	26	29	26	27	28	26	25	27	29	27	30	30	29	
32	28	26	28	29	29	28	30	27	28	30	28	28	29	30	29	28	27	26	30																																																																																																																																																																																										
26	28	29	30	29	27	29	28	29	29	27	28	29	30	27	28	29	29	28	25																																																																																																																																																																																										
27	29	29	30	26	29	27	28	32	27	28	29	27	27	28	28	28	29	27	28																																																																																																																																																																																										
29	27	27	29	28	27	28	31	26	29	28	29	28	28	29	29	29	29	28	28																																																																																																																																																																																										
28	28	28	29	27	28	28	28	27	28	29	29	27	30	29	27	29	28	26	27																																																																																																																																																																																										
28	27	28	28	27	31	30	28	31	28	27	29	28	29	26	33	27	30	28	28																																																																																																																																																																																										
28	27	29	26	29	30	28	26	29	30	29	29	28	28	29	26	28	27	28	27																																																																																																																																																																																										
27	27	25	25	30	29	29	31	29	30	28	28	26	28	29	27	28	29	26																																																																																																																																																																																											
28	28	28	28	26	31	29	27	28	27	26	28	28	28	28	26	28	29																																																																																																																																																																																												
28	28	26	29	28	27	26	29	26	27	28	26	25	27	29	27	30	30	29																																																																																																																																																																																											
FACTOR DE CORRECCIÓN		F.C. =	1.59500																																																																																																																																																																																																										
CALCULO DE "D"		$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ <p>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA</p>																																																																																																																																																																																																											
CALCULO DEL "IRI"		<table border="1"> <tr> <td>D > 42 mm</td> <td>D < 42 mm</td> </tr> <tr> <td>IRI = 0.593 + 0.0471D</td> <td>IRI = 0.0485D</td> </tr> </table>				D > 42 mm	D < 42 mm	IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																				
D > 42 mm	D < 42 mm																																																																																																																																																																																																												
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																												
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																										
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	19	-	16																																																																																																																																																																																																										
LECTURAS CONSIDERADAS	13	-	14																																																																																																																																																																																																										
FRACCIONES RESULTANTES	0.68	3	0.88																																																																																																																																																																																																										
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.56																																																																																																																																																																																																												
D (mm)	36.36																																																																																																																																																																																																												
IRI (m/km)	1.76																																																																																																																																																																																																												
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																													
		LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																											
LECTURAS	0	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
	0	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
	0	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																								
	0	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																								
	0	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																								
	0	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																								
	0	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																								
	0	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																								
	0	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																								
	0	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																								
	0	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																								
	0	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																								
	0	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																								
	0	13	14	15	16																																																																																																																																																																																																								
	0	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																								
	0	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																								
	0	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																								
	0	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																								
	0	18	19	20	21																																																																																																																																																																																																								
	0	19	20	21	22																																																																																																																																																																																																								
	0	20	21	22	23																																																																																																																																																																																																								
	0	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																								
	0	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																								
	0	23	24	25	26																																																																																																																																																																																																								
	0	24	25	26	27																																																																																																																																																																																																								
	0	25	26	27	28																																																																																																																																																																																																								
	0	26	27	28	29																																																																																																																																																																																																								
	0	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																								
	0	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																								
	0	29	30	31	32																																																																																																																																																																																																								
	0	30	31	32	33																																																																																																																																																																																																								
	0	31	32	33	34																																																																																																																																																																																																								
	0	32	33	34	35																																																																																																																																																																																																								
	0	33	34	35	36																																																																																																																																																																																																								
	0	34	35	36	37																																																																																																																																																																																																								
	0	35	36	37	38																																																																																																																																																																																																								
	0	36	37	38	39																																																																																																																																																																																																								
	0	37	38	39	40																																																																																																																																																																																																								
	0	38	39	40	41																																																																																																																																																																																																								
	0	39	40	41	42																																																																																																																																																																																																								
	0	40	41	42	43																																																																																																																																																																																																								
	0	41	42	43	44																																																																																																																																																																																																								
	0	42	43	44	45																																																																																																																																																																																																								
	0	43	44	45	46																																																																																																																																																																																																								
	0	44	45	46	47																																																																																																																																																																																																								
	0	45	46	47	48																																																																																																																																																																																																								
	0	46	47	48	49																																																																																																																																																																																																								
	0	47	48	49	50																																																																																																																																																																																																								
	0	48	49	50																																																																																																																																																																																																									
	0	49	50																																																																																																																																																																																																										
	0	50																																																																																																																																																																																																											

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 47


Resultado de la Muestra - 16 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																																																																																																																																																																																																																					
	FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																																																																																																																																					
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																																																																																																																																						
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																																																																																																																																						
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA TRAMO : km 6+000.00 AL km 6+400.00																																																																																																																																																																																																																						
PROGRESIVA INICIAL: 6+000.00		PROGRESIVA FINAL: 6+400.00		LONGITUD: 400.00 m																																																																																																																																																																																																																		
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO		ENSAYO N°: 16																																																																																																																																																																																																																		
FECHA: 01-May-23		LADO: IZQUIERDO		TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA																																																																																																																																																																																																																		
LECTURAS CAMPO			LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <tr><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>30</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>31</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>25</td><td>28</td><td>32</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>31</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>25</td><td>25</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>25</td><td>27</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>26</td></tr> <tr><td>30</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td></tr> </table>			30	27	28	27	29	28	27	28	27	29	28	27	28	27	29	28	27	29	28	27	30	28	27	28	28	27	31	27	26	28	30	27	28	29	25	28	32	27	27	27	27	27	28	29	28	26	27	28	27	28	25	28	26	28	31	29	28	26	27	28	27	26	26	27	28	29	28	27	25	29	28	27	28	27	27	28	28	29	30	27	25	27	27	27	28	30	29	28	29	26	29	27	26	27	29	27	28	27	29	28	29	26	27	25	25	27	28	27	25	27	27	25	26	28	27	29	27	27	28	28	27	27	29	25	27	27	28	29	25	28	28	29	28	27	27	28	28	27	27	30	28	27	27	28	29	27	29	28	28	30	27	27	28	28	27	28	28	29	28	27	28	30	28	27	28	29	27	29	27	28	28	28	27	26	27	29	27	28	27	27	29	27	27	26	27	27	26	27	26	30	27	26	27	27	27	28	26	27	28	29	28	28	27	28	28	28	26	27	27	27	HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS	
30	27	28	27	29	28	27	28	27	29	28	27	28	27	29	28	27	29	28	27	30																																																																																																																																																																																																		
28	27	28	28	27	31	27	26	28	30	27	28	29	25	28	32	27	27	27	27	27																																																																																																																																																																																																		
28	29	28	26	27	28	27	28	25	28	26	28	31	29	28	26	27	28	27	26	26																																																																																																																																																																																																		
27	28	29	28	27	25	29	28	27	28	27	27	28	28	29	30	27	25	27	27	27																																																																																																																																																																																																		
28	30	29	28	29	26	29	27	26	27	29	27	28	27	29	28	29	26	27	25	25																																																																																																																																																																																																		
27	28	27	25	27	27	25	26	28	27	29	27	27	28	28	27	27	29	25	27	27																																																																																																																																																																																																		
28	29	25	28	28	29	28	27	27	28	28	27	27	30	28	27	27	28	29	27	29																																																																																																																																																																																																		
28	28	30	27	27	28	28	27	28	28	29	28	27	28	30	28	27	28	29	27	29																																																																																																																																																																																																		
27	28	28	28	27	26	27	29	27	28	27	27	29	27	27	26	27	27	26	27	26																																																																																																																																																																																																		
30	27	26	27	27	27	28	26	27	28	29	28	28	27	28	28	28	26	27	27	27																																																																																																																																																																																																		
<p>FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.83700</p>			<table border="1"> <tr><th>LECTURAS</th><th></th></tr> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>9 25</td><td>XXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>15 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>69 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>70 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>25 29</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>9 30</td><td>XXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>2 31</td><td>XX</td></tr> <tr><td>1 32</td><td>X</td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </table>		LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		9 25	XXXXXXXXXX	15 26	XXXXXXXXXXXXXXXXX	69 27	XX	70 28	XX	25 29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	9 30	XXXXXXXXXXX	2 31	XX	1 32	X	0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50																																																																																																													
LECTURAS																																																																																																																																																																																																																						
0 1																																																																																																																																																																																																																						
0 2																																																																																																																																																																																																																						
0 3																																																																																																																																																																																																																						
0 4																																																																																																																																																																																																																						
0 5																																																																																																																																																																																																																						
0 6																																																																																																																																																																																																																						
0 7																																																																																																																																																																																																																						
0 8																																																																																																																																																																																																																						
0 9																																																																																																																																																																																																																						
0 10																																																																																																																																																																																																																						
0 11																																																																																																																																																																																																																						
0 12																																																																																																																																																																																																																						
0 13																																																																																																																																																																																																																						
0 14																																																																																																																																																																																																																						
0 15																																																																																																																																																																																																																						
0 16																																																																																																																																																																																																																						
0 17																																																																																																																																																																																																																						
0 18																																																																																																																																																																																																																						
0 19																																																																																																																																																																																																																						
0 20																																																																																																																																																																																																																						
0 21																																																																																																																																																																																																																						
0 22																																																																																																																																																																																																																						
0 23																																																																																																																																																																																																																						
0 24																																																																																																																																																																																																																						
9 25	XXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																					
15 26	XXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																					
69 27	XX																																																																																																																																																																																																																					
70 28	XX																																																																																																																																																																																																																					
25 29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																					
9 30	XXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																					
2 31	XX																																																																																																																																																																																																																					
1 32	X																																																																																																																																																																																																																					
0 33																																																																																																																																																																																																																						
0 34																																																																																																																																																																																																																						
0 35																																																																																																																																																																																																																						
0 36																																																																																																																																																																																																																						
0 37																																																																																																																																																																																																																						
0 38																																																																																																																																																																																																																						
0 39																																																																																																																																																																																																																						
0 40																																																																																																																																																																																																																						
0 41																																																																																																																																																																																																																						
0 42																																																																																																																																																																																																																						
0 43																																																																																																																																																																																																																						
0 44																																																																																																																																																																																																																						
0 45																																																																																																																																																																																																																						
0 46																																																																																																																																																																																																																						
0 47																																																																																																																																																																																																																						
0 48																																																																																																																																																																																																																						
0 49																																																																																																																																																																																																																						
0 50																																																																																																																																																																																																																						
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																																						
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																																						
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																																						
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																																																																																																				
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																				
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																			
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	15	-	9																																																																																																																																																																																																																			
LECTURAS CONSIDERADAS	14	-	2																																																																																																																																																																																																																			
FRACCIONES RESULTANTES	0.93	3	0.22																																																																																																																																																																																																																			
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.16																																																																																																																																																																																																																					
D (mm)	38.17																																																																																																																																																																																																																					
IRI (m/km)	1.85																																																																																																																																																																																																																					
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																						

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 48

Resultado de la Muestra - 17 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO : km 6+400.00 AL km 6+800.00
PROGRESIVA INICIAL: 6+400.00	PROGRESIVA FINAL: 6+800.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL DERECHO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 17	LADO: DERECHO

LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>32</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>32</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>25</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>32</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>32</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>31</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>25</td><td>25</td><td>29</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>30</td><td>26</td><td>29</td><td>32</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>32</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td></tr> </table>	28	28	28	28	28	28	27	28	26	28	28	28	28	29	27	28	27	28	27	27	26	29	28	27	25	29	28	27	26	27	28	28	27	26	28	29	27	29	27	28	26	27	28	27	29	27	28	27	28	29	32	28	27	27	27	29	28	29	32	29	29	28	28	29	28	25	30	29	27	27	32	28	29	26	29	27	28	27	28	29	29	27	27	32	27	28	29	27	27	28	27	29	29	28	27	28	28	27	28	29	29	28	29	26	29	28	29	28	28	29	29	31	27	29	28	29	29	27	28	28	28	29	30	27	28	29	30	27	30	29	28	28	28	29	28	27	27	30	27	25	27	25	25	29	28	31	26	27	28	29	28	27	29	28	29	28	29	28	27	26	30	26	29	32	27	26	28	28	28	29	26	27	28	29	27	26	28	29	28	28	28	26	29	29	27	32	29	28	29	28	28	27	29	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>LECTURAS</td><td></td></tr> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>5 25</td><td>XXXXX</td></tr> <tr><td>15 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>48 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>70 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>48 29</td><td>XX</td></tr> <tr><td>6 30</td><td>XXXXXX</td></tr> <tr><td>2 31</td><td>XX</td></tr> <tr><td>6 32</td><td>XXXXXX</td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </table>	LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		5 25	XXXXX	15 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	48 27	XX	70 28	XX	48 29	XX	6 30	XXXXXX	2 31	XX	6 32	XXXXXX	0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
28	28	28	28	28	28	27	28	26	28	28	28	28	29	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																									
27	28	27	27	26	29	28	27	25	29	28	27	26	27	28	28	27	26																																																																																																																																																																																																																																																																																							
28	29	27	29	27	28	26	27	28	27	29	27	28	27	28	29	32	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																						
27	27	29	28	29	32	29	29	28	28	29	28	25	30	29	27	27	32	28	29																																																																																																																																																																																																																																																																																					
26	29	27	28	27	28	29	29	27	27	32	27	28	29	27	27	28	27	29	29																																																																																																																																																																																																																																																																																					
28	27	28	28	27	28	29	29	28	29	26	29	28	29	28	28	29	29	31	27																																																																																																																																																																																																																																																																																					
29	28	29	29	27	28	28	28	29	30	27	28	29	30	27	30	29	28	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																					
29	28	27	27	30	27	25	27	25	25	29	28	31	26	27	28	29	28	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																					
28	29	28	29	28	27	26	30	26	29	32	27	26	28	28	28	29	26	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																					
29	27	26	28	29	28	28	28	26	29	29	27	32	29	28	29	28	28	27	29																																																																																																																																																																																																																																																																																					
LECTURAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 14																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 15																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 16																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 17																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 18																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 19																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 20																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 22																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 23																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 24																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5 25	XXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
48 27	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
70 28	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
48 29	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6 30	XXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2 31	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6 32	XXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0 33																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 34																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 36																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 37																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 38																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 39																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 41																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 42																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 43																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 44																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 45																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 46																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 47																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 49																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0 50																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =	1.99500
-----------------------------	--------	---------

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

CALCULO DEL "IRI"
D > 42 mm D < 42 mm
IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D


	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	15	-	6
LECTURAS CONSIDERADAS	10	-	4
FRACIONES RESULTANTES	0.67	3	0.67
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.33		
D (mm)	34.56		
IRI (m/km)	1.68		

COMENTARIOS

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 49

Resultado de la Muestra - 17 Carril Izquierdo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA	TRAMO: km 6+400.00 AL km 6+800.00
PROGRESIVA INICIAL: 6+400.00	PROGRESIVA FINAL: 6+800.00
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	FECHA: 01-May-23
ENSAYO N°: 17	LADO: IZQUIERDO

LECTURAS CAMPO	LECTURAS	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN	
28 31 27 28 27 28 27 26 25 28 25 28 28 29 28 26 27 28 27 28		HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS	
29 26 27 26 26 27 26 26 28 26 31 28 27 28 27 28 27 26 26 29	0 1		
26 27 27 28 28 27 28 29 27 28 27 27 28 27 28 27 27 28 29 28	0 2		
30 27 29 27 29 27 27 30 29 28 29 27 29 28 28 27 27 28 28 28	0 3		
26 27 27 29 27 28 29 28 27 28 28 32 27 27 28 27 26 28 27 28	0 4		
30 28 26 28 29 30 29 27 30 29 28 28 27 28 26 27 26 29 28 27	0 5		
26 27 27 26 27 28 29 28 28 28 32 30 27 27 28 27 29 27 28	0 6		
30 28 26 28 29 30 29 27 30 29 28 28 27 28 26 27 26 29 28 27	0 7		
27 28 28 28 27 28 27 29 27 28 27 27 28 27 28 26 27 27 26	0 8		
26 27 26 27 25 27 28 27 26 27 28 29 28 28 27 28 28 26 30	0 9		
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.83700			
CALCULO DE "D"			
D = (CI + CE + CD) x 5 mm			
<small>DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</small>			
<small>HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</small>			
CALCULO DEL "IRI"			
D > 42 mm D < 42 mm			
IRI = 0.593 + 0.0471D IRI = 0.0485D			
			0 10
			0 11
			0 12
			0 13
			0 14
			0 15
			0 16
			0 17
			0 18
			0 19
			0 20
			0 21
			0 22
			0 23
			0 24
			0 25
			0 26
			0 27
			0 28
			0 29
			0 30
			0 31
			0 32
			0 33
			0 34
			0 35
			0 36
			0 37
			0 38
			0 39
			0 40
			0 41
		0 42	
		0 43	
		0 44	
		0 45	
		0 46	
		0 47	
		0 48	
		0 49	
		0 50	


	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	27	-	10
LECTURAS CONSIDERADAS	20	-	4
FRACCIONES RESULTANTES	0.74	3	0.40
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.14		
D (mm)	38.03		
IRI (m/km)	1.84		

COMENTARIOS

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 50

Resultado de la Muestra - 18 Carril Derecho


	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN			
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)			
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.				
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 6+800.00 AL km 7+200.00		
PROGRESIVA INICIAL: 6+800.00		PROGRESIVA FINAL: 7+200.00		ENSAYO N°: 18
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO		FECHA: 01-May-23
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA				

LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>31</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>25</td><td>25</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>32</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>31</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>26</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>30</td><td>28</td><td>29</td><td>31</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td></tr> </table>	27	27	28	27	26	28	29	28	27	28	27	28	28	27	28	28	28	28	27	28	28	29	28	28	26	29	27	28	27	28	29	27	27	26	30	27	30	30	28	28	28	29	31	27	26	29	29	29	27	27	28	30	27	28	25	28	28	28	28	26	26	27	29	27	26	28	29	26	28	30	29	27	28	28	27	28	29	28	27	28	27	27	28	28	28	27	26	27	29	27	28	27	29	25	25	28	27	27	28	27	28	28	26	29	28	26	27	28	28	27	29	27	25	27	26	28	32	27	30	27	28	27	27	28	29	29	29	29	29	29	28	28	27	28	27	27	26	28	29		28	28	27	27	28	27	28	27	26	28	31	27	30	27	30	27	27	28	30		28	28	27	27	28	27	28	27	29	26	28	28	29	28	27	28	28	27	28	28	27	28	29	29	30	29	28	27	28	26	30	28	29	31	27	28	27	29	27	27	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>LECTURAS</td><td></td></tr> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>4 25</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>16 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>64 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>70 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>31 29</td><td>XX</td></tr> <tr><td>11 30</td><td>XXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>3 31</td><td>XXX</td></tr> <tr><td>1 32</td><td>X</td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </table>	LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		4 25	XXXX	16 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	64 27	XX	70 28	XX	31 29	XX	11 30	XXXXXXXXXXXX	3 31	XXX	1 32	X	0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
27	27	28	27	26	28	29	28	27	28	27	28	28	27	28	28	28	28	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	29	28	28	26	29	27	28	27	28	29	27	27	26	30	27	30	30	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	29	31	27	26	29	29	29	27	27	28	30	27	28	25	28	28	28	28	26																																																																																																																																																																																																																																																																																												
26	27	29	27	26	28	29	26	28	30	29	27	28	28	27	28	29	28	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
27	27	28	28	28	27	26	27	29	27	28	27	29	25	25	28	27	27	28	27																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	28	26	29	28	26	27	28	28	27	29	27	25	27	26	28	32	27	30	27																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	27	27	28	29	29	29	29	29	29	28	28	27	28	27	27	26	28	29																																																																																																																																																																																																																																																																																													
28	28	27	27	28	27	28	27	26	28	31	27	30	27	30	27	27	28	30																																																																																																																																																																																																																																																																																													
28	28	27	27	28	27	28	27	29	26	28	28	29	28	27	28	28	27	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
27	28	29	29	30	29	28	27	28	26	30	28	29	31	27	28	27	29	27	27																																																																																																																																																																																																																																																																																												
LECTURAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 14																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 15																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 16																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 17																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 18																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 19																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 20																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 22																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 23																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 24																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4 25	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
64 27	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
70 28	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
31 29	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11 30	XXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3 31	XXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1 32	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0 33																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 34																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 36																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 37																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 38																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 39																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 41																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 42																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 43																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 44																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 45																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 46																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 47																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 49																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 50																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">CALCULO DE "D"</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">D = (CI + CE + CD) x 5 mm</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">CALCULO DEL "IRI"</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">D > 42 mm</td><td colspan="2" style="text-align: center;">D < 42 mm</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">IRI = 0.593 + 0.0471D</td><td colspan="2" style="text-align: center;">IRI = 0.0485D</td></tr> </table>	FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500				CALCULO DE "D"				D = (CI + CE + CD) x 5 mm				DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA				HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA				CALCULO DEL "IRI"				D > 42 mm		D < 42 mm		IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
D = (CI + CE + CD) x 5 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
D > 42 mm		D < 42 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th>CENTRO (CE)</th> <th>COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>FRACCIONES RESULTANTES</td> <td style="text-align: center;">0.63</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.45</td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">4.08</td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">32.53</td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.58</td> </tr> </tbody> </table>		COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	16	-	11	LECTURAS CONSIDERADAS	10	-	5	FRACCIONES RESULTANTES	0.63	3	0.45	SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.08			D (mm)	32.53			IRI (m/km)	1.58																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	16	-	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
LECTURAS CONSIDERADAS	10	-	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
FRACCIONES RESULTANTES	0.63	3	0.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
SUMA FRACCIONES (CI + CE + CD)	4.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
D (mm)	32.53																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
IRI (m/km)	1.58																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 51

Resultado de la Muestra - 18 Carril Izquierdo


	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)	
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.	
SECTOR : CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA TRAMO : km 6+800.00 AL km 7+200.00	
PROGRESIVA INICIAL: 6+800.00 PROGRESIVA FINAL: 7+200.00 LONGITUD: 400.00 m ENSAYO N°: 18	
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA DESCRIPCION: CARRIL IZQUIERDO FECHA: 01-May-23 LADO: IZQUIERDO	
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA	

LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>30</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>31</td><td>29</td></tr> <tr><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>27</td><td>28</td><td>31</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>25</td></tr> <tr><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>30</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>31</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td></tr> <tr><td>31</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>29</td></tr> </table>	30	27	25	27	27	28	26	27	27	28	29	29	27	27	28	28	27	28	27	28	27	31	29	27	27	27	28	29	27	28	29	29	28	30	29	28	27	27	26	28	29	30	28	28	27	25	27	28	31	28	28	27	28	29	27	28	27	26	26	27	28	28	26	27	28	26	28	27	28	27	26	27	28	30	28	27	29	28	29	29	28	27	28	27	28	27	26	29	29	30	29	28	27	28	30	27	28	28	27	28	28	28	27	25	29	27	26	28	26	27	28	27	28	27	26	28	27	29	28	29	25	29	26	27	28	27	26	29	29	28	27	26	29	30	29	28	27	28	29	27	28	28	27	25	26	28	27	26	28	29	26	29	27	28	30	28	27	28	29	26	27	27	28	29	29	29	26	27	28	28	29	31	29	27	27	26	27	28	26	26	28	31	28	28	27	26	26	26	28	27	29	30	27	28	28	28	26	28	30	29	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>LECTURAS</td><td></td></tr> <tr><td>0 1</td><td></td></tr> <tr><td>0 2</td><td></td></tr> <tr><td>0 3</td><td></td></tr> <tr><td>0 4</td><td></td></tr> <tr><td>0 5</td><td></td></tr> <tr><td>0 6</td><td></td></tr> <tr><td>0 7</td><td></td></tr> <tr><td>0 8</td><td></td></tr> <tr><td>0 9</td><td></td></tr> <tr><td>0 10</td><td></td></tr> <tr><td>0 11</td><td></td></tr> <tr><td>0 12</td><td></td></tr> <tr><td>0 13</td><td></td></tr> <tr><td>0 14</td><td></td></tr> <tr><td>0 15</td><td></td></tr> <tr><td>0 16</td><td></td></tr> <tr><td>0 17</td><td></td></tr> <tr><td>0 18</td><td></td></tr> <tr><td>0 19</td><td></td></tr> <tr><td>0 20</td><td></td></tr> <tr><td>0 21</td><td></td></tr> <tr><td>0 22</td><td></td></tr> <tr><td>0 23</td><td></td></tr> <tr><td>0 24</td><td></td></tr> <tr><td>5 25</td><td>XXXXX</td></tr> <tr><td>25 26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>58 27</td><td>XX</td></tr> <tr><td>63 28</td><td>XX</td></tr> <tr><td>35 29</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>10 30</td><td>XXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td>4 31</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>0 32</td><td></td></tr> <tr><td>0 33</td><td></td></tr> <tr><td>0 34</td><td></td></tr> <tr><td>0 35</td><td></td></tr> <tr><td>0 36</td><td></td></tr> <tr><td>0 37</td><td></td></tr> <tr><td>0 38</td><td></td></tr> <tr><td>0 39</td><td></td></tr> <tr><td>0 40</td><td></td></tr> <tr><td>0 41</td><td></td></tr> <tr><td>0 42</td><td></td></tr> <tr><td>0 43</td><td></td></tr> <tr><td>0 44</td><td></td></tr> <tr><td>0 45</td><td></td></tr> <tr><td>0 46</td><td></td></tr> <tr><td>0 47</td><td></td></tr> <tr><td>0 48</td><td></td></tr> <tr><td>0 49</td><td></td></tr> <tr><td>0 50</td><td></td></tr> </table>	LECTURAS		0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7		0 8		0 9		0 10		0 11		0 12		0 13		0 14		0 15		0 16		0 17		0 18		0 19		0 20		0 21		0 22		0 23		0 24		5 25	XXXXX	25 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	58 27	XX	63 28	XX	35 29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	10 30	XXXXXXXXXX	4 31	XXXX	0 32		0 33		0 34		0 35		0 36		0 37		0 38		0 39		0 40		0 41		0 42		0 43		0 44		0 45		0 46		0 47		0 48		0 49		0 50	
30	27	25	27	27	28	26	27	27	28	29	29	27	27	28	28	27	28	27	28	27	31	29																																																																																																																																																																																																																																																																																									
27	27	27	28	29	27	28	29	29	28	30	29	28	27	27	26	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																																																													
28	28	27	25	27	28	31	28	28	27	28	29	27	28	27	26	26	27	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
26	27	28	26	28	27	28	27	26	27	28	30	28	27	29	28	29	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																													
27	28	27	28	27	26	29	29	30	29	28	27	28	30	27	28	28	27	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	27	25	29	27	26	28	26	27	28	27	28	27	26	28	27	29	28	29	25																																																																																																																																																																																																																																																																																												
29	26	27	28	27	26	29	29	28	27	26	29	30	29	28	27	28	29	27	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
28	27	25	26	28	27	26	28	29	26	29	27	28	30	28	27	28	29	26	27																																																																																																																																																																																																																																																																																												
27	28	29	29	29	26	27	28	28	29	31	29	27	27	26	27	28	26	26	28																																																																																																																																																																																																																																																																																												
31	28	28	27	26	26	26	28	27	29	30	27	28	28	28	26	28	30	29																																																																																																																																																																																																																																																																																													
LECTURAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 14																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 15																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 16																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 17																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 18																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 19																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 20																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 21																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 22																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 23																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 24																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5 25	XXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25 26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
58 27	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
63 28	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
35 29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10 30	XXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4 31	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0 32																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 33																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 34																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 36																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 37																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 38																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 39																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 41																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 42																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 43																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 44																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 45																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 46																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 47																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 49																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0 50																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2">FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.83700</td></tr> <tr><td colspan="2">CALCULO DE "D"</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$</td></tr> <tr><td colspan="2" style="font-size: x-small;">DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA</td></tr> <tr><td colspan="2" style="font-size: x-small;">HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA</td></tr> <tr><td colspan="2">CALCULO DEL "IRI"</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">D > 42 mm</td><td style="text-align: center;">D < 42 mm</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">IRI = 0.593 + 0.0471D</td><td style="text-align: center;">IRI = 0.0485D</td></tr> </table>		FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.83700		CALCULO DE "D"		$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$		DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA		HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA		CALCULO DEL "IRI"		D > 42 mm	D < 42 mm	IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.83700																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CALCULO DE "D"																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CALCULO DEL "IRI"																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
D > 42 mm	D < 42 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
IRI = 0.593 + 0.0471D	IRI = 0.0485D																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="text-align: center;">CENTRO (CE)</th> <th style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td><td style="text-align: center;">25</td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td>LECTURAS CONSIDERADAS</td><td style="text-align: center;">20</td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td>FRACIONES RESULTANTES</td><td style="text-align: center;">0.80</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">0.40</td></tr> <tr><td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td><td colspan="3" style="text-align: center;">4.20</td></tr> <tr><td>D (mm)</td><td colspan="3" style="text-align: center;">38.58</td></tr> <tr><td>IRI (m/km)</td><td colspan="3" style="text-align: center;">1.87</td></tr> </tbody> </table>			COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	25	-	10	LECTURAS CONSIDERADAS	20	-	4	FRACIONES RESULTANTES	0.80	3	0.40	SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.20			D (mm)	38.58			IRI (m/km)	1.87																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	25	-	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
LECTURAS CONSIDERADAS	20	-	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
FRACIONES RESULTANTES	0.80	3	0.40																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	4.20																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
D (mm)	38.58																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
IRI (m/km)	1.87																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">COMENTARIOS</td></tr> <tr><td style="height: 100px;"> </td></tr> </table>		COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 52

Resultado de la Muestra - 19 Carril Derecho

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN			
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)			
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.				
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO: km 7+200.00 AL km 7+440.00		
PROGRESIVA INICIAL: 7+200.00		PROGRESIVA FINAL: 7+440.00		ENSAYO N°: 19
TIPO DE SUPERFICIE: CARPETA ASFALTICA		DESCRIPCION: CARRIL DERECHO		FECHA: 01-May-23
TESISTA: JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA				

LECTURAS CAMPO	LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>29</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>26</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>26</td><td>31</td><td>29</td><td>27</td><td>26</td><td>30</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>28</td><td>31</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>26</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>27</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>27</td><td>32</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td><td>32</td><td>26</td><td>25</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>30</td><td>30</td><td>29</td><td>27</td><td>28</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>28</td><td>27</td><td>29</td><td>30</td><td>28</td><td>28</td><td>29</td><td>26</td><td>27</td></tr> </table>	31	26	28	29	27	29	29	27	28	27	26	27	29	28	31	26	26	28	28	28	28	28	26	31	29	27	26	30	26	29	28	27	26	28	29	28	29	28	31	26	27	28	29	28	27	29	28	26	30	29	27	28	29	28	28	29	27	27	28	28	28	29	27	32	29	26	27	32	26	25	28	28	28	29	28	28	29	29	29	30	30	29	27	28	27	28	26	27	29	28	29	29	28	27	27	29	28	27	26	28	27	29	30	28	28	29	26	27	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</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><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>1</td><td>25</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><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>26</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td><td></td><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>27</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td><td></td><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>28</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td><td></td><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>29</td><td>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</td><td></td><td></td><td></td><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>30</td><td>XXXXX</td><td></td><td></td><td></td><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>31</td><td>XXXX</td><td></td><td></td><td></td><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>32</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><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> <tr><td>0</td><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></tr> </table>	0	1																	0	2																	0	3																	0	4																	0	5																	0	6																	0	7																	0	8																	0	9																	0	10																	0	11																	0	12																	0	13																	0	14																	0	15																	0	16																	0	17																	0	18																	0	19																	0	20																	0	21																	0	22																	0	23																	0	24																	1	25	X																17	26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																23	27	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																39	28	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																29	29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																5	30	XXXXX																4	31	XXXX																2	32	XX																0	33																	0	34																	0	35																	0	36																	0	37																	0	38																	0	39																	0	40																	0	41																	0	42																	0	43																	0	44																	0	45																	0	46																	0	47																	0	48																	0	49																	0	50																
31	26	28	29	27	29	29	27	28	27	26	27	29	28	31	26	26	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28	28	28	28	26	31	29	27	26	30	26	29	28	27	26	28	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
29	28	31	26	27	28	29	28	27	29	28	26	30	29	27	28	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28	29	27	27	28	28	28	29	27	32	29	26	27	32	26	25	28	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28	29	28	28	29	29	29	30	30	29	27	28	27	28	26	27	29	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
29	29	28	27	27	29	28	27	26	28	27	29	30	28	28	29	26	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	25	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
17	26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
23	27	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
39	28	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
29	29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5	30	XXXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4	31	XXXX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2	32	XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

FACTOR DE CORRECCIÓN F.C. = 1.59500			
CALCULO DE "D"			
D = (CI + CE + CD) x 5 mm			
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA			
HISTOGRAMA: CI = COLA IZQUIERDA CE = CENTRO CD = COLA DERECHA			
CALCULO DEL "IRI"			
D > 42 mm		D < 42 mm	
IRI = 0.593 + 0.0471D		IRI = 0.0485D	

	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	17	-	5
LECTURAS CONSIDERADAS	8	-	1
FRACIONES RESULTANTES	0.47	3	0.20
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)	3.67		
D (mm)	29.27		
IRI (m/km)	1.42		

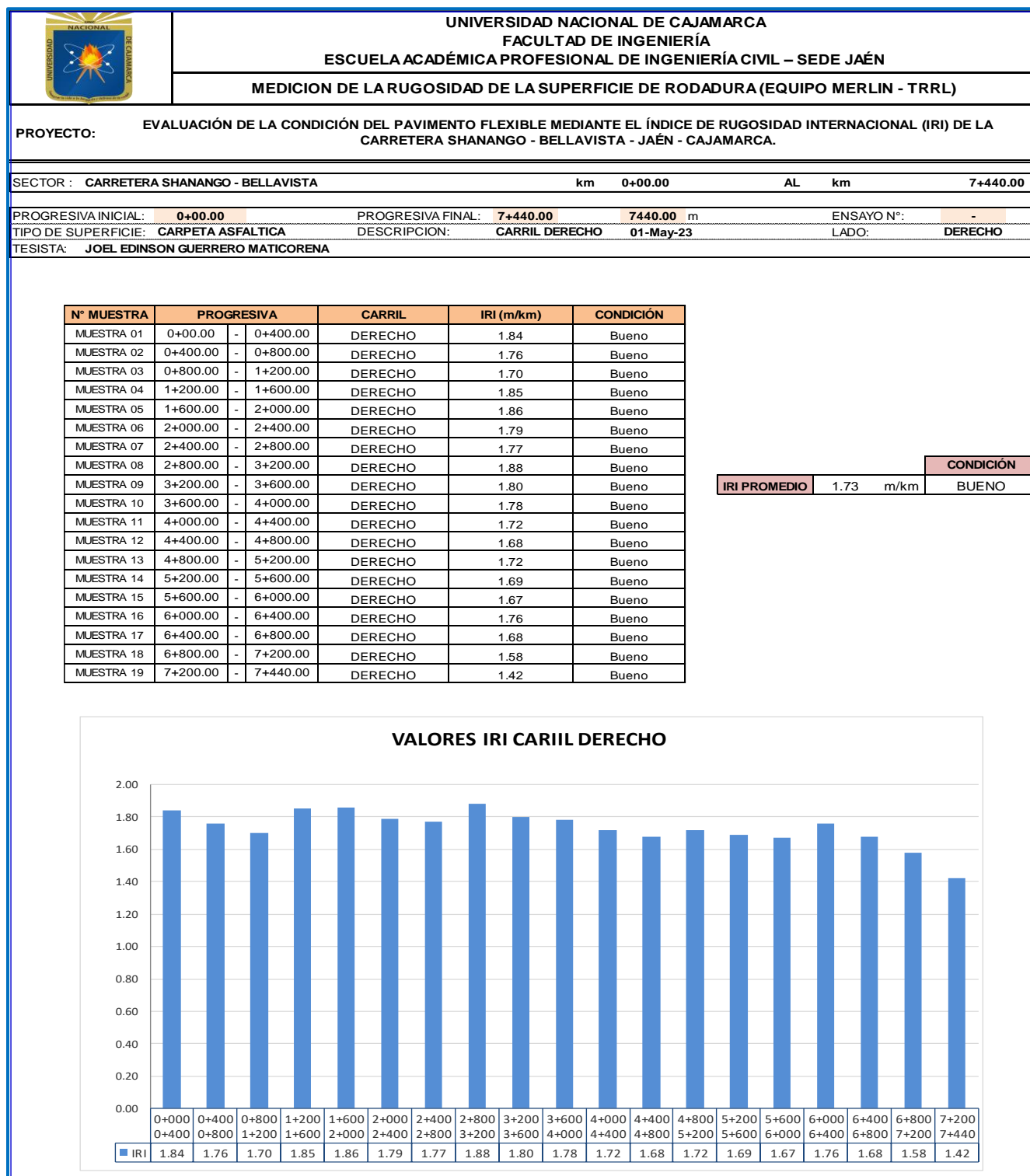
COMENTARIOS

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.4. Resultados del Índice de Rugosidad Internacional (IRI)

Tabla 54

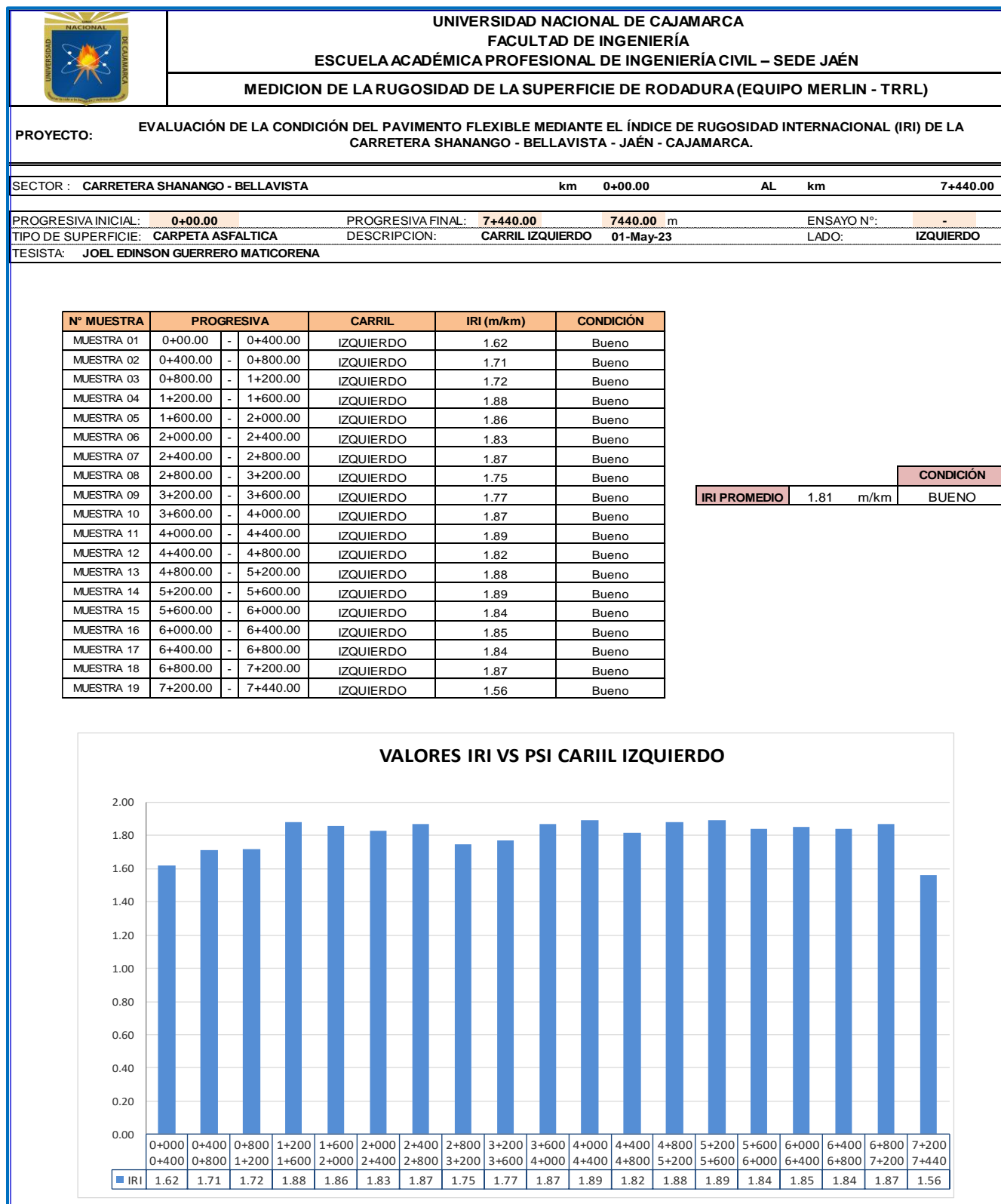
Resultados IRI Carril Derecho



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 55

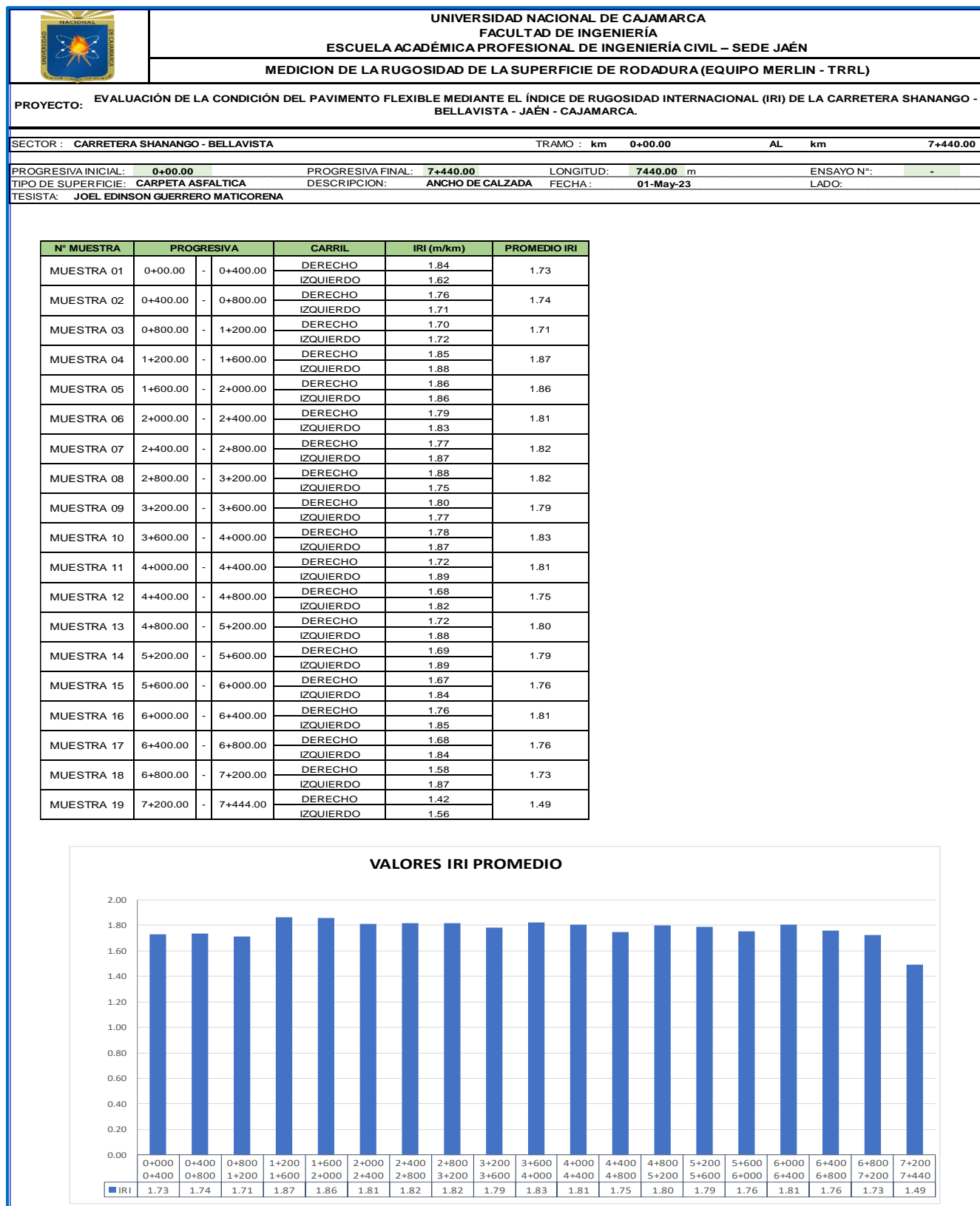
Resultados IRI Izquierdo



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 56


Resultados IRI Calzada



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 57

Resultados y Evaluación del Estado de la Calzada

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																																																																																																							
	MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																																																																																																							
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																																																																																																								
SECTOR: CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA		TRAMO : km	0+00.00	AL km	7+440.00																																																																																																			
PROGRESIVA INICIAL:	0+00.00	PROGRESIVA FINAL:	7+440.00	LONGITUD:	7440.00 m																																																																																																			
TIPO DE SUPERFICIE:	CARPETA ASFALTICA	DESCRIPCIÓN:	ANCHO DE CALZADA	FECHA:	01-May-23																																																																																																			
TESISTA:	JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA				ENSAYO N°:	-																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N° MUESTRA</th> <th colspan="2">PROGRESIVA</th> <th>IRI PROMEDIO</th> <th>CONDICIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MUESTRA 01</td><td>0+00.00</td><td>- 0+400.00</td><td>1.73</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 02</td><td>0+400.00</td><td>- 0+800.00</td><td>1.74</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 03</td><td>0+800.00</td><td>- 1+200.00</td><td>1.71</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 04</td><td>1+200.00</td><td>- 1+600.00</td><td>1.87</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 05</td><td>1+600.00</td><td>- 2+000.00</td><td>1.86</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 06</td><td>2+000.00</td><td>- 2+400.00</td><td>1.81</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 07</td><td>2+400.00</td><td>- 2+800.00</td><td>1.82</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 08</td><td>2+800.00</td><td>- 3+200.00</td><td>1.82</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 09</td><td>3+200.00</td><td>- 3+600.00</td><td>1.79</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 10</td><td>3+600.00</td><td>- 4+000.00</td><td>1.83</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 11</td><td>4+000.00</td><td>- 4+400.00</td><td>1.81</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 12</td><td>4+400.00</td><td>- 4+800.00</td><td>1.75</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 13</td><td>4+800.00</td><td>- 5+200.00</td><td>1.80</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 14</td><td>5+200.00</td><td>- 5+600.00</td><td>1.79</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 15</td><td>5+600.00</td><td>- 6+000.00</td><td>1.76</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 16</td><td>6+000.00</td><td>- 6+400.00</td><td>1.81</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 17</td><td>6+400.00</td><td>- 6+800.00</td><td>1.76</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 18</td><td>6+800.00</td><td>- 7+200.00</td><td>1.73</td><td>Bueno</td></tr> <tr><td>MUESTRA 19</td><td>7+200.00</td><td>- 7+444.00</td><td>1.49</td><td>Bueno</td></tr> </tbody> </table>					N° MUESTRA	PROGRESIVA		IRI PROMEDIO	CONDICIÓN	MUESTRA 01	0+00.00	- 0+400.00	1.73	Bueno	MUESTRA 02	0+400.00	- 0+800.00	1.74	Bueno	MUESTRA 03	0+800.00	- 1+200.00	1.71	Bueno	MUESTRA 04	1+200.00	- 1+600.00	1.87	Bueno	MUESTRA 05	1+600.00	- 2+000.00	1.86	Bueno	MUESTRA 06	2+000.00	- 2+400.00	1.81	Bueno	MUESTRA 07	2+400.00	- 2+800.00	1.82	Bueno	MUESTRA 08	2+800.00	- 3+200.00	1.82	Bueno	MUESTRA 09	3+200.00	- 3+600.00	1.79	Bueno	MUESTRA 10	3+600.00	- 4+000.00	1.83	Bueno	MUESTRA 11	4+000.00	- 4+400.00	1.81	Bueno	MUESTRA 12	4+400.00	- 4+800.00	1.75	Bueno	MUESTRA 13	4+800.00	- 5+200.00	1.80	Bueno	MUESTRA 14	5+200.00	- 5+600.00	1.79	Bueno	MUESTRA 15	5+600.00	- 6+000.00	1.76	Bueno	MUESTRA 16	6+000.00	- 6+400.00	1.81	Bueno	MUESTRA 17	6+400.00	- 6+800.00	1.76	Bueno	MUESTRA 18	6+800.00	- 7+200.00	1.73	Bueno	MUESTRA 19	7+200.00	- 7+444.00	1.49	Bueno
N° MUESTRA	PROGRESIVA		IRI PROMEDIO	CONDICIÓN																																																																																																				
MUESTRA 01	0+00.00	- 0+400.00	1.73	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 02	0+400.00	- 0+800.00	1.74	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 03	0+800.00	- 1+200.00	1.71	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 04	1+200.00	- 1+600.00	1.87	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 05	1+600.00	- 2+000.00	1.86	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 06	2+000.00	- 2+400.00	1.81	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 07	2+400.00	- 2+800.00	1.82	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 08	2+800.00	- 3+200.00	1.82	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 09	3+200.00	- 3+600.00	1.79	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 10	3+600.00	- 4+000.00	1.83	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 11	4+000.00	- 4+400.00	1.81	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 12	4+400.00	- 4+800.00	1.75	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 13	4+800.00	- 5+200.00	1.80	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 14	5+200.00	- 5+600.00	1.79	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 15	5+600.00	- 6+000.00	1.76	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 16	6+000.00	- 6+400.00	1.81	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 17	6+400.00	- 6+800.00	1.76	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 18	6+800.00	- 7+200.00	1.73	Bueno																																																																																																				
MUESTRA 19	7+200.00	- 7+444.00	1.49	Bueno																																																																																																				
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>IRI CARRETERA</th> <th>CONDICIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td>1.77 m/km</td> <td>BUENO</td> </tr> </tbody> </table>						IRI CARRETERA	CONDICIÓN	PROMEDIO	1.77 m/km	BUENO																																																																																														
	IRI CARRETERA	CONDICIÓN																																																																																																						
PROMEDIO	1.77 m/km	BUENO																																																																																																						
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CONDICIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IRI MÁXIMO</td> <td>1.87 m/km BUENO</td> </tr> <tr> <td>IRI MÍNIMO</td> <td>1.49 m/km BUENO</td> </tr> </tbody> </table>						CONDICIÓN	IRI MÁXIMO	1.87 m/km BUENO	IRI MÍNIMO	1.49 m/km BUENO																																																																																														
	CONDICIÓN																																																																																																							
IRI MÁXIMO	1.87 m/km BUENO																																																																																																							
IRI MÍNIMO	1.49 m/km BUENO																																																																																																							

Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Contrastación de Hipótesis

4.3.1. Hipótesis General Planteado

La condición del pavimento flexible mediante el índice de rugosidad internacional (IRI) utilizando el rugosímetro de Merlín de la carretera Shanango - Bellavista es bueno.

4.3.2. Contrastación de Hipótesis General Planteado

Se contrasta la hipótesis planteada como verdadera; ya que los resultados obtenidos con el procedimiento del cálculo del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) del pavimento flexible de la carretera Shanango - Bellavista, arroja un valor IRI = 1.77 m/km, que de acuerdo a los rangos establecidos según por el MTC el pavimento de la carretera en estudio se encuentra en condición BUENO.

4.4. Discusión de Resultados

- En base a los resultados obtenidos del estudio de tráfico, la carretera Shanango - Bellavista es de tercera clase según clasificación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), ya que el IMDA es de 314 vehículos.
- En la presente investigación se realizó el análisis superficial en los dos carriles del pavimento flexible de la carretera Shanango - Bellavista, la cual tiene una longitud de 7.44 km, con un total de 19 ensayos por carril realizados con el Rugosímetro Merlín. De acuerdo a los resultados obtenido el nivel de servicio del pavimento flexible de la carretera Shanango - Bellavista tiene un valor IRI = 1.77 m/km, que de acuerdo a los rangos establecidos según por el MTC el pavimento de la carretera en estudio se encuentra en condición BUENO.
- Limay H. (2021), Analizó la Rugosidad en 7.3 kilómetros (calzada de ida y vuelta) de la vía Cajamarca - Baños del Inca, obteniendo valores en unidades IRI, por la Calzada derecha de la vía 1.07 m/km en IRI promedio, una desviación estándar de 0.27, IRI Característico de 1.51 m/km, un PSI de 4.12; y para el Calzada 2 (vuelta) 1.10 m/km en IRI promedio, una desviación estándar de 0.10, IRI Característico de 1.27 m/km, un PSI de 4.09; el cual indica que la vía en conceptos generales está en buenas condiciones de transitabilidad vehicular; mientras que en ésta

investigación se analizó el nivel de servicio del pavimento flexible evaluando un total de 7.44 km de la carretera del tramo comprendido entre Shanango y Bellavista, de los cuales se analizó 19 ensayos obteniéndose resultados de un IRI promedio de 1.77 m/km, que de acuerdo a los rangos establecidos según por el MTC el pavimento de la carretera en estudio se encuentra en condición BUENO.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se realizó la evaluación de la condición del pavimento flexible mediante el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) de la carretera Shanango – Bellavista, mediante el uso de la metodología del rugosímetro de MERLIN. Se calculó del valor de IRI por cada ensayo realizado en la presente investigación y se determinó que la carretera en estudio actualmente tiene un nivel de servicio BUENO.
- Se ejecutó el levantamiento topográfico de la carretera en estudio, con una longitud de 7.44 km de pavimento flexible de intervención de la carretera Shanango - Bellavista, con un ancho de carril de 3.40, siendo un total de ancho de la calzada de 6.80 metros. El plano topográfico permitió definir una cantidad de 19 ensayos tanto para el carril derecho como para el carril izquierdo a realizar con el equipo Merlín.
- Del estudio de tráfico se concluyó que la clasificación de la vía según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) es de tercera clase siendo el IMDA de 314 vehículos por día.
- Se obtuvo como resultado para el pavimento flexible de la carretera Shanango - Bellavista un IRI mínimo de 1.49 m/km, un IRI máximo de 1.87 m/km y un IRI promedio de 1.77 m/km.
- Se realizó el cálculo del estado de la rugosidad superficial en ambos carriles de la carretera Shanango - Bellavista, y se procedió a la comparación de los mismos obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 58

Comparación del Estado de Rugosidad Superficial en Ambos Carriles

N° MUESTRA	PROGRESIVA		CARRIL	IRI (m/km)	CONDICIÓN	CARRIL	IRI (m/km)	CONDICIÓN	
MUESTRA 01	0+00.00	-	0+400.00	DERECHO	1.84	Bueno	IZQUIERDO	1.62	Bueno
MUESTRA 02	0+400.00	-	0+800.00	DERECHO	1.76	Bueno	IZQUIERDO	1.71	Bueno
MUESTRA 03	0+800.00	-	1+200.00	DERECHO	1.70	Bueno	IZQUIERDO	1.72	Bueno
MUESTRA 04	1+200.00	-	1+600.00	DERECHO	1.85	Bueno	IZQUIERDO	1.88	Bueno
MUESTRA 05	1+600.00	-	2+000.00	DERECHO	1.86	Bueno	IZQUIERDO	1.86	Bueno
MUESTRA 06	2+000.00	-	2+400.00	DERECHO	1.79	Bueno	IZQUIERDO	1.83	Bueno
MUESTRA 07	2+400.00	-	2+800.00	DERECHO	1.77	Bueno	IZQUIERDO	1.87	Bueno

N° MUESTRA	PROGRESIVA		CARRIL	IRI (m/km)	CONDICIÓN	CARRIL	IRI (m/km)	CONDICIÓN	
MUESTRA 08	2+800.00	-	3+200.00	DERECHO	1.88	Bueno	IZQUIERDO	1.75	Bueno
MUESTRA 09	3+200.00	-	3+600.00	DERECHO	1.80	Bueno	IZQUIERDO	1.77	Bueno
MUESTRA 10	3+600.00	-	4+000.00	DERECHO	1.78	Bueno	IZQUIERDO	1.87	Bueno
MUESTRA 11	4+000.00	-	4+400.00	DERECHO	1.72	Bueno	IZQUIERDO	1.89	Bueno
MUESTRA 12	4+400.00	-	4+800.00	DERECHO	1.68	Bueno	IZQUIERDO	1.82	Bueno
MUESTRA 13	4+800.00	-	5+200.00	DERECHO	1.72	Bueno	IZQUIERDO	1.88	Bueno
MUESTRA 14	5+200.00	-	5+600.00	DERECHO	1.69	Bueno	IZQUIERDO	1.89	Bueno
MUESTRA 15	5+600.00	-	6+000.00	DERECHO	1.67	Bueno	IZQUIERDO	1.84	Bueno
MUESTRA 16	6+000.00	-	6+400.00	DERECHO	1.76	Bueno	IZQUIERDO	1.85	Bueno
MUESTRA 17	6+400.00	-	6+800.00	DERECHO	1.68	Bueno	IZQUIERDO	1.84	Bueno
MUESTRA 18	6+800.00	-	7+200.00	DERECHO	1.58	Bueno	IZQUIERDO	1.87	Bueno
MUESTRA 19	7+200.00	-	7+440.00	DERECHO	1.42	Bueno	IZQUIERDO	1.56	Bueno

Fuente: Elaboración Propia.

- De la tabla anterior (Tabla N° 72) se concluyó que los resultados obtenidos en ambos carriles de la carretera Shanango – Bellavista, muestran gran similitud en valores del IRI, obteniendo un resultado de la Rugosidad que de acuerdo a los rangos establecidos según por el MTC el pavimento de la carretera en estudio se encuentra en condición BUENO.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda establecer Puntos Geodésicos Orden “C” cada 5 kilómetros y puntos de control cada 1 kilómetro en la carretera en estudio los cuales permitirán identificar una posición geográfica exacta a través de la triangulación y que va a garantizar que el levantamiento topográfico se realice con mayor exactitud de las coordenadas geográficas.
- Realizar el estudio de tráfico de la carretera Ruta N° CA-744, instalando estaciones de control en ubicaciones estratégicas las 24 horas durante 7 días según las recomendaciones del ministerio de transportes y comunicaciones (MTC) con la finalidad de que el resultado del IDMA sea lo más real.
- Se recomienda una evaluación del nivel de servicio posterior al mejoramiento de la carretera y comparar con los parámetros mínimos que debe cumplir de acuerdo al Manual de Carreteras - Conservación Vial.
- Se recomienda ampliar el estudio de la evaluación del nivel de servicio en los pavimentos tanto flexibles como rígidos del distrito de bellavista, para detectar más vías que presenten deterioros y determinar una posible solución o mantenimiento adecuado según se requiera.
- En la evaluación superficial de pavimentos para futuras investigaciones se deberían utilizar metodologías que nos den resultados confiables, y eficaces, por lo que se recomienda el uso del Rugosímetro de Merlín o como podría ser también el aplicativo IRI-Calc-free, debido a que este posee muchas funciones que se están actualizando permanentemente, que ayudarán a obtener resultados confiables de menor costo con un alto rendimiento, lo que facilitará a futuras investigaciones para el cálculo de la rugosidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carhuapoma Carlos, J. H. (2019). Evaluación del nivel de servicio mediante el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) utilizando el rugosímetro MERLIN en el pavimento flexible de la carretera Cerro de Pasco – Yanahuanca – 2019. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión).
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1823>.

Del Águila, P. (1999). Manual del usuario MERLINER. Lima - Perú

Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG -2018

Medina J. y Vargas Ch. (2020), Evaluación del estado y propuesta de mantenimiento de la regularidad superficial mediante el índice de rugosidad internacional carretera Shanango – Bellavista – Jaén – 2020

Ministerio de Transportes Comunicaciones (2014). Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Limay Homero A. (2021), Análisis del índice de rugosidad internacional (IRI) de la superficie del pavimento flexible de la vía Cajamarca – Baños del inca, utilizando el rugosímetro de merlín.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4366/TESIS%20-20Sustentacion%20Publica.pdf?sequence=1>

Pinto Muñoz J.L. (2018) Tesis. “Evaluación del comportamiento funcional del pavimento rígido del Jr. José Sabogal cdra. 01-08 utilizando el rugosímetro MERLIN y las propuestas de técnicas de rehabilitación”.

Reyes Pionce, B. A. (2020). Determinación del Índice de Rugosidad Internacional en la Av. La Prensa, usando aparatos inteligentes y el rugosímetro de Berlín. (Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí).
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2727/1/tesis%20final%20Bryan%20Reyes%20.pdf>

Román Reyes, F.M. (2020). Metodología para el cálculo del índice de rugosidad Internacional (IRI) y su aplicación en pavimentos flexibles de Guatemala.

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/13444/1/Fred%C3%AD%20Maxelio%20Rom%C3%A1n%20Reyes.pdf>

Sangay Cusquisibán, M. O. (2019). Determinación del nivel de servicio mediante el índice de rugosidad Internacional (IRI) Medido Con El Equipo MERLIN en el pavimento flexible de la Av. Hoyos Rubio en la ciudad de Cajamarca. (Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte).

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21958>

ANEXOS

ANEXO N° 01: Tablero del Rugosímetro de Merlín

RUGOSIMETRO MERLIN	
1 Division = 5 mm	
DEPRESIONES	50
	49
	48
	47
	46
	45
	44
	43
	42
	41
	40
	39
	38
	37
	36
	35
	34
	33
	32
	31
	30
	29
	28
	27
	26
ELEVACIONES	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


Fuente: Del Águila Rodríguez, Pablo, 1999.

ANEXO N° 02: Formato Conteo de Tráfico

MTC		FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR															OPP					
Ministerio de Transportes y Comunicaciones		ESTUDIO DE TRAFICO															FORMATO N° 1					
TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION																				
SENTIDO		CODIGO DE LA ESTACION																				
UBICACION		DIA Y FECHA																				
DIA																						
HORA	SENTIDO		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					
DIV.GRA. VEH.						PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	E																					
00-01	S																					
01-02	E																					
01-02	S																					
02-03	E																					
02-03	S																					
03-04	E																					
03-04	S																					
04-05	E																					
04-05	S																					
05-06	E																					
05-06	S																					
06-07	E																					
06-07	S																					
07-08	E																					
07-08	S																					
08-09	E																					
08-09	S																					
09-10	E																					
09-10	S																					
10-11	E																					
10-11	S																					
11-12	E																					
11-12	S																					
12-13	E																					
12-13	S																					
13-14	E																					
13-14	S																					
14-15	E																					
14-15	S																					
15-16	E																					
15-16	S																					
16-17	E																					
16-17	S																					
17-18	E																					
17-18	S																					
18-19	E																					
18-19	S																					
19-20	E																					
19-20	S																					
20-21	E																					
20-21	S																					
21-22	E																					
21-22	S																					
22-23	E																					
22-23	S																					
23-24	E																					
23-24	S																					
PARCIAL:			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Formato MTC para el Conteo Vehicular.

ANEXO N° 03: Formato para la Recolección y Procesamiento de Datos

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN																														
MEDICION DE LA RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE DE RODADURA (EQUIPO MERLIN - TRRL)																															
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.																															
SECTOR :	TRAMO :																														
PROGRESIVA INICIAL:	PROGRESIVA FINAL:	LONGITUD: m	ENSAYO N°:																												
TIPO DE SUPERFICIE:	DESCRIPCION:	FECHA:	LADO:																												
TESISTA:																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">LECTURAS CAMPO</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"> <!-- Empty grid for field readings --> </td> </tr> </table>	LECTURAS CAMPO	Empty grid for field readings	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS</th> </tr> <tr> <td style="height: 500px;"> <!-- Empty grid for histogram --> </td> </tr> </table>			LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN	HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS	Empty grid for histogram																							
LECTURAS CAMPO																															
Empty grid for field readings																															
LECTURAS CON RUGOSIMETRO MERLIN																															
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS																															
Empty grid for histogram																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">FACTOR DE CORRECCIÓN</td> <td>F.C. =</td> </tr> </table>				FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =																										
FACTOR DE CORRECCIÓN	F.C. =																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">CALCULO DE "D"</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> $D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$ </td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;"> DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA </td> </tr> </table>				CALCULO DE "D"	$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$	DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA																									
CALCULO DE "D"																															
$D = (CI + CE + CD) \times 5 \text{ mm}$																															
DESCARTANDO 10 VALORES CADA COLA DEL HISTOGRAMA HISTOGRAMA: CI=COLA IZQUIERDA CE=CENTRO CD=COLA DERECHA																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">CALCULO DEL "IRI"</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> $IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0485D$ </td> </tr> </table>				CALCULO DEL "IRI"	$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0485D$																										
CALCULO DEL "IRI"																															
$IRI = 0.593 + 0.0471D \quad IRI = 0.0485D$																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">COLA IZQUIERDA (CI)</th> <th style="text-align: center;">CENTRO (CE)</th> <th style="text-align: center;">COLA DERECHA (CD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES LECTURAS EXTREMAS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>LECTURAS CONSIDERADAS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>FRACIONES RESULTANTES</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>D (mm)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>IRI (m/km)</td> <td colspan="3" style="background-color: #90EE90;"></td> </tr> </tbody> </table>					COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)	TOTALES LECTURAS EXTREMAS	-			LECTURAS CONSIDERADAS	-			FRACIONES RESULTANTES				SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)				D (mm)				IRI (m/km)			
	COLA IZQUIERDA (CI)	CENTRO (CE)	COLA DERECHA (CD)																												
TOTALES LECTURAS EXTREMAS	-																														
LECTURAS CONSIDERADAS	-																														
FRACIONES RESULTANTES																															
SUMA FRACIONES (CI + CE + CD)																															
D (mm)																															
IRI (m/km)																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">COMENTARIOS</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"> <!-- Empty area for comments --> </td> </tr> </table>				COMENTARIOS	Empty area for comments																										
COMENTARIOS																															
Empty area for comments																															

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N° 04: Certificado de Calibración de Rugosímetro de MERLIN.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-2598-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 205-2023
Fecha de emisión : 2023-08-02

1. Solicitante : **CONSORCIO VIAL KUELAP**

Dirección : JR. AMAZONAS NRO. 1100 BAR. SANTO DOMINGO - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

2. Instrumento de Medición : **RUGOSIMETRO MERLIN**

Tipo de Indicación : **ANALÓGICO**

Alcance de Indicación : **50 mm**

División de Escala : **5 mm**

Marca : **PyS EQUIPOS**

Modelo : **PyS231**

Serie : **219**

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
CA. NESTOR HURTADO DAVILA NRO. 701 - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
28 - JULIO - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.


5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA-C-032-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,8	21,7
Humedad %	49	50

7. Observaciones
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-2598-2023

Página : 2 de 2

Resultados

VALOR NOMINAL	Lectura del Instrumento			PROMEDIO
	L ₁	L ₂	L ₃	
mm	mm	mm	mm	mm
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
10,0	10,0	10,5	10,0	10,2
15,0	15,5	15,0	15,5	15,3
20,0	20,0	20,0	20,5	20,2
25,0	25,5	25,0	25,5	25,3

Relación Promedio : 5,10

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXO N° 05: Panel Fotográfico.



Figura 11: Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango



Figura 12: Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango



Figura 13: *Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango*



Figura 14: *Conteo Vehicular Estación Cruce Shanango*



Figura 15: *Medición del Carril Derecho*



Figura 16: *Medición de Carril Izquierdo*



Figura 17: Primera Lectura sin Pastilla km 0+00.00
– 4+000.00



Figura 18: Colocación de la Pastilla para la Calibración
del Equipo



Figura 19: Segunda Lectura con Pastilla km 0+00.00 –
4+000.00



Figura 20: Inicio de la Toma de Datos con Merlín
Carril Derecho



Figura 21: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Derecho*



Figura 22: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Derecho*



Figura 23: Lectura para la Calibración del Equipo km 4+000.00 - 7+444.00



Figura 24: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Derecho



Figura 25: Lectura y Toma de Datos con Merlín Tramo Final Carril Derecho



Figura 26: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo



Figura 27: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo*



Figura 28: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo*



Figura 29: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo*



Figura 30: *Lectura para la Calibración del Equipo Carril Izquierdo*



Figura 31: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo



Figura 32: Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo

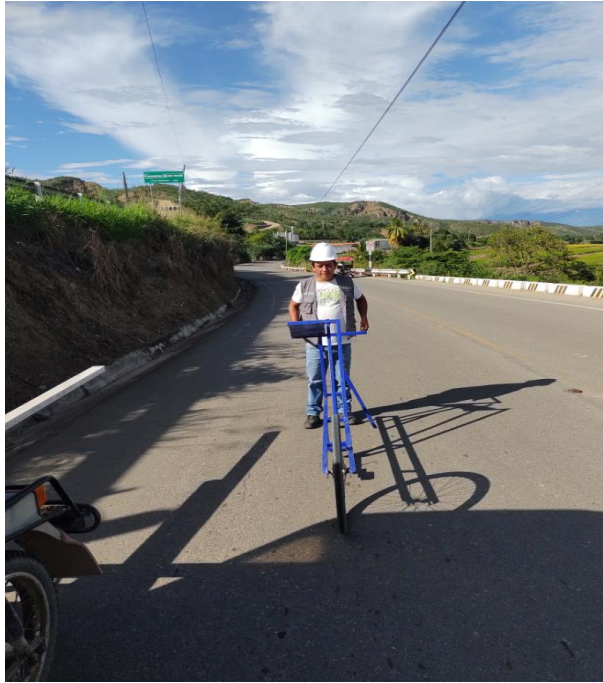


Figura 33: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo*



Figura 34: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo*



Figura 35: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo*



Figura 36: *Lectura y Toma de Datos con Merlín Carril Izquierdo*

ANEXO N° 06: Data Topográfica

Tabla 59

Data Topográfica del Tramo en Estudio

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
1	9374765.464	749838.150	551.000	BMS
2	9374925.315	750369.798	544.260	BMS
3	9375064.590	750881.673	541.235	BMS
4	9375057.935	751335.590	538.881	BMS
5	9375044.151	751578.413	524.274	BMS
6	9374904.964	752136.361	516.309	BMS
7	9374641.332	753042.847	497.000	BMS
8	9374647.325	753250.531	496.911	BMS
9	9374742.420	753784.332	489.386	BMS
10	9374757.722	754355.540	487.916	BMS
11	9374777.048	754739.409	483.424	BMS
12	9374768.448	755177.656	487.054	BMS
13	9374361.592	755613.786	475.999	BMS
14	9373988.618	756158.515	457.503	BMS
15	9373638.984	756473.691	451.000	BMS
16	9374759.938	749826.675	551.029	EJE
17	9374761.935	749842.079	551.000	EJE
18	9374774.951	749870.180	549.364	EJE
19	9374803.098	749913.305	547.129	EJE
20	9374851.490	749969.897	545.555	EJE
21	9374868.074	750011.484	545.080	EJE
22	9374883.958	750077.042	545.000	EJE
23	9374918.730	750387.999	543.311	EJE
24	9374953.262	750485.110	542.598	EJE
25	9374990.511	750610.274	542.343	EJE
26	9375007.790	750650.492	542.570	EJE
27	9375013.670	750688.315	543.342	EJE
28	9375039.246	750760.308	543.753	EJE
29	9375049.117	750814.296	543.455	EJE
30	9375075.019	750891.827	542.940	EJE
31	9375086.540	750949.509	542.031	EJE
32	9375086.845	751024.271	541.874	EJE
33	9375079.796	751082.113	539.994	EJE
34	9375076.291	751151.698	539.087	EJE
35	9375063.302	751225.903	538.251	EJE

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
36	9375054.414	751304.320	538.998	EJE
37	9375047.274	751355.886	536.929	EJE
38	9375039.892	751446.023	532.622	EJE
39	9375041.286	751468.352	531.020	EJE
40	9375040.053	751565.108	524.656	EJE
41	9375035.472	751607.553	522.074	EJE
42	9374984.590	751814.272	517.996	EJE
43	9374957.617	751942.369	520.931	EJE
44	9374937.885	752053.942	520.031	EJE
45	9374911.170	752149.342	517.031	EJE
46	9374884.098	752273.490	511.515	EJE
47	9374765.099	752652.423	499.891	EJE
48	9374741.642	752742.926	499.257	EJE
49	9374624.542	753108.015	498.790	EJE
50	9374668.712	753318.404	493.976	EJE
51	9374695.779	753458.414	492.101	EJE
52	9374734.226	753638.024	490.992	EJE
53	9374737.258	753834.360	488.425	EJE
54	9374735.750	753934.554	488.000	EJE
55	9374743.662	754173.957	485.457	EJE
56	9374743.478	754394.541	485.379	EJE
57	9374760.816	754583.133	482.560	EJE
58	9374771.680	754789.193	481.992	EJE
59	9374788.182	754961.143	482.000	EJE
60	9374778.874	755136.949	485.981	EJE
61	9374743.358	755220.521	484.000	EJE
62	9374652.383	755357.909	480.052	EJE
63	9374630.457	755413.533	479.274	EJE
64	9374558.374	755471.654	477.067	EJE
65	9374281.243	755659.979	475.001	EJE
66	9374182.552	755723.961	474.283	EJE
67	9374126.885	755801.047	472.213	EJE
68	9374010.515	756125.809	459.011	EJE
69	9373899.878	756245.142	451.966	EJE
70	9373720.203	756423.922	450.999	EJE
71	9373622.159	756490.641	450.001	EJE
72	9373587.688	756553.489	449.102	EJE
73	9373535.662	756579.140	447.420	EJE
74	9373458.517	756651.502	445.170	EJE

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
75	9374746.393	749828.431	548.341	RLL
76	9374750.021	749827.961	550.302	RLL
77	9374754.979	749827.318	551.001	RLL
78	9374762.987	749826.280	551.350	RLL
79	9374772.554	749839.010	551.625	RLL
80	9374766.795	749840.674	550.987	RLL
81	9374757.076	749843.483	551.000	RLL
82	9374752.216	749844.888	547.628	RLL
83	9374748.798	749847.768	544.571	RLL
84	9374759.463	749878.763	541.698	RLL
85	9374766.182	749875.040	543.456	RLL
86	9374770.567	749872.610	547.687	RLL
87	9374779.336	749867.751	549.712	RLL
88	9374783.721	749865.321	551.731	RLL
89	9374787.197	749861.071	551.462	RLL
90	9374818.183	749904.366	550.301	RLL
91	9374811.119	749907.297	549.555	RLL
92	9374807.108	749910.301	548.346	RLL
93	9374799.088	749916.308	545.687	RLL
94	9374795.077	749919.312	545.000	RLL
95	9374787.057	749925.319	542.000	RLL
96	9374834.138	749980.380	544.779	RLL
97	9374842.814	749975.138	544.570	RLL
98	9374847.152	749972.518	545.186	RLL
99	9374855.828	749967.276	545.926	RLL
100	9374860.165	749964.656	547.289	RLL
101	9374866.452	749962.672	549.000	RLL
102	9374885.264	750006.005	546.806	RLL
103	9374877.626	750008.440	545.668	RLL
104	9374872.850	750009.962	545.000	RLL
105	9374863.298	750013.007	544.996	RLL
106	9374858.522	750014.529	544.083	RLL
107	9374848.971	750017.574	543.001	RLL
108	9374864.223	750080.522	542.228	RLL
109	9374874.091	750078.782	543.292	RLL
110	9374879.024	750077.912	544.327	RLL
111	9374888.892	750076.172	545.070	RLL
112	9374893.826	750075.302	545.942	RLL
113	9374901.857	750073.886	547.137	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
114	9374938.350	750383.477	546.114	RLL
115	9374928.540	750385.738	544.080	RLL
116	9374923.635	750386.868	543.676	RLL
117	9374913.826	750389.129	542.323	RLL
118	9374908.921	750390.259	542.248	RLL
119	9374902.217	750391.804	541.218	RLL
120	9374934.242	750491.317	540.558	RLL
121	9374943.752	750488.213	541.002	RLL
122	9374948.507	750486.661	541.892	RLL
123	9374958.017	750483.558	543.487	RLL
124	9374962.772	750482.006	544.821	RLL
125	9374970.949	750479.337	547.000	RLL
126	9375009.347	750603.451	546.747	RLL
127	9374999.929	750606.863	543.914	RLL
128	9374995.220	750608.569	542.820	RLL
129	9374985.802	750611.980	541.415	RLL
130	9374981.093	750613.686	541.002	RLL
131	9374971.675	750617.097	540.016	RLL
132	9374988.416	750656.063	540.050	RLL
133	9374998.103	750653.278	540.994	RLL
134	9375002.946	750651.885	541.915	RLL
135	9375012.633	750649.099	542.969	RLL
136	9375017.477	750647.706	544.285	RLL
137	9375024.595	750645.659	546.062	RLL
138	9375033.144	750683.388	545.323	RLL
139	9375023.407	750685.851	544.247	RLL
140	9375018.538	750687.083	543.988	RLL
141	9375008.801	750689.546	543.008	RLL
142	9375003.933	750690.778	541.006	RLL
143	9374994.196	750693.241	539.731	RLL
144	9375019.862	750765.488	540.836	RLL
145	9375029.554	750762.898	542.405	RLL
146	9375034.400	750761.603	543.297	RLL
147	9375044.092	750759.013	546.043	RLL
148	9375048.939	750757.719	546.742	RLL
149	9375055.874	750755.910	548.809	RLL
150	9375068.536	750809.303	549.034	RLL
151	9375058.826	750811.799	546.408	RLL
152	9375053.972	750813.048	544.252	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
153	9375044.262	750815.544	540.995	RLL
154	9375039.407	750816.792	542.000	RLL
155	9375029.698	750819.288	538.962	RLL
156	9375055.652	750896.975	539.412	RLL
157	9375065.335	750894.401	541.910	RLL
158	9375070.177	750893.114	542.982	RLL
159	9375079.860	750890.541	544.323	RLL
160	9375084.702	750889.254	545.359	RLL
161	9375091.462	750887.457	546.065	RLL
162	9375104.413	750947.705	544.519	RLL
163	9375096.536	750948.500	542.741	RLL
164	9375091.538	750949.005	541.999	RLL
165	9375081.542	750950.014	541.298	RLL
166	9375076.544	750950.518	540.368	RLL
167	9375066.548	750951.528	539.816	RLL
168	9375066.840	751023.097	541.000	RLL
169	9375076.842	751023.684	540.902	RLL
170	9375081.844	751023.978	542.000	RLL
171	9375091.846	751024.564	542.015	RLL
172	9375096.847	751024.858	542.773	RLL
173	9375104.538	751025.309	543.887	RLL
174	9375099.735	751083.827	540.776	RLL
175	9375089.766	751082.970	540.591	RLL
176	9375084.781	751082.541	540.235	RLL
177	9375074.812	751081.684	540.007	RLL
178	9375069.827	751081.255	538.942	RLL
179	9375059.857	751080.398	537.886	RLL
180	9375056.378	751149.462	536.000	RLL
181	9375066.335	751150.580	537.581	RLL
182	9375071.313	751151.139	538.640	RLL
183	9375081.269	751152.257	539.527	RLL
184	9375086.248	751152.816	540.562	RLL
185	9375093.299	751153.608	541.119	RLL
186	9375083.106	751228.756	540.906	RLL
187	9375073.204	751227.330	539.168	RLL
188	9375068.253	751226.616	538.673	RLL
189	9375058.350	751225.190	536.775	RLL
190	9375053.399	751224.477	535.880	RLL
191	9375043.497	751223.050	535.079	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
192	9375034.569	751301.822	535.913	RLL
193	9375044.492	751303.071	536.984	RLL
194	9375049.453	751303.696	539.000	RLL
195	9375059.375	751304.945	539.004	RLL
196	9375064.337	751305.569	539.004	RLL
197	9375074.259	751306.818	542.291	RLL
198	9375037.330	751354.791	536.216	RLL
199	9375042.302	751355.338	537.372	RLL
200	9375052.246	751356.433	537.385	RLL
201	9375057.218	751356.980	538.683	RLL
202	9375067.162	751358.075	540.086	RLL
203	9375019.841	751445.829	531.406	RLL
204	9375029.866	751445.926	532.428	RLL
205	9375034.879	751445.974	532.856	RLL
206	9375044.905	751446.071	532.910	RLL
207	9375049.917	751446.120	533.878	RLL
208	9375059.943	751446.217	537.076	RLL
209	9375021.278	751468.848	529.630	RLL
210	9375031.282	751468.600	531.243	RLL
211	9375036.284	751468.476	531.846	RLL
212	9375046.288	751468.228	531.257	RLL
213	9375051.290	751468.104	532.673	RLL
214	9375061.294	751467.855	536.434	RLL
215	9375020.066	751563.905	523.232	RLL
216	9375030.060	751564.506	525.100	RLL
217	9375035.056	751564.807	525.003	RLL
218	9375045.049	751565.408	525.068	RLL
219	9375050.046	751565.709	526.336	RLL
220	9375058.289	751566.205	527.765	RLL
221	9375015.731	751604.075	520.688	RLL
222	9375025.602	751605.814	522.264	RLL
223	9375030.537	751606.684	522.514	RLL
224	9375040.407	751608.423	522.667	RLL
225	9375045.342	751609.292	523.854	RLL
226	9375054.094	751610.835	525.547	RLL
227	9374966.399	751810.119	514.478	RLL
228	9374974.839	751812.046	516.014	RLL
229	9374979.714	751813.159	517.324	RLL
230	9374989.465	751815.385	517.999	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
231	9374994.340	751816.498	518.001	RLL
232	9375004.091	751818.724	520.068	RLL
233	9374941.166	751936.792	518.993	RLL
234	9374947.798	751940.468	519.895	RLL
235	9374952.708	751941.419	521.059	RLL
236	9374962.527	751943.320	521.011	RLL
237	9374967.436	751944.271	522.395	RLL
238	9374977.255	751946.172	523.991	RLL
239	9374918.361	752049.493	517.013	RLL
240	9374928.123	752051.717	519.069	RLL
241	9374933.004	752052.829	520.004	RLL
242	9374942.766	752055.054	519.943	RLL
243	9374947.647	752056.166	520.897	RLL
244	9374957.408	752058.390	522.187	RLL
245	9374891.753	752144.511	514.941	RLL
246	9374901.461	752146.926	515.855	RLL
247	9374906.316	752148.134	516.673	RLL
248	9374916.024	752150.550	517.174	RLL
249	9374920.878	752151.757	518.606	RLL
250	9374930.586	752154.173	520.014	RLL
251	9374864.748	752268.353	509.605	RLL
252	9374874.423	752270.921	510.745	RLL
253	9374879.261	752272.206	512.000	RLL
254	9374888.936	752274.774	511.002	RLL
255	9374893.773	752276.058	511.121	RLL
256	9374903.448	752278.627	512.654	RLL
257	9374830.460	752383.787	504.233	RLL
258	9374838.215	752386.222	505.270	RLL
259	9374842.985	752387.720	506.008	RLL
260	9374847.755	752389.218	506.115	RLL
261	9374852.526	752390.716	506.019	RLL
262	9374857.296	752392.214	506.336	RLL
263	9374866.837	752395.210	507.585	RLL
264	9374796.456	752491.292	501.000	RLL
265	9374804.432	752493.797	502.058	RLL
266	9374809.202	752495.295	502.910	RLL
267	9374813.973	752496.793	503.205	RLL
268	9374818.743	752498.291	503.182	RLL
269	9374823.513	752499.789	506.056	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
270	9374833.054	752502.785	505.627	RLL
271	9374769.694	752574.077	498.779	RLL
272	9374778.366	752576.801	500.093	RLL
273	9374783.136	752578.299	501.001	RLL
274	9374787.907	752579.797	501.002	RLL
275	9374792.677	752581.295	501.137	RLL
276	9374797.447	752582.793	504.018	RLL
277	9374806.988	752585.789	504.058	RLL
278	9374747.981	752647.520	497.521	RLL
279	9374755.483	752649.669	496.978	RLL
280	9374760.291	752651.046	497.995	RLL
281	9374769.908	752653.800	500.000	RLL
282	9374774.716	752655.177	500.104	RLL
283	9374784.332	752657.932	501.679	RLL
284	9374722.424	752737.358	497.060	RLL
285	9374732.033	752740.142	496.983	RLL
286	9374736.837	752741.534	497.338	RLL
287	9374746.446	752744.318	499.560	RLL
288	9374751.251	752745.710	499.853	RLL
289	9374760.859	752748.494	500.966	RLL
290	9374691.143	752834.886	498.593	RLL
291	9374700.665	752837.940	500.019	RLL
292	9374705.426	752839.467	500.038	RLL
293	9374710.187	752840.994	500.539	RLL
294	9374714.948	752842.521	501.133	RLL
295	9374719.709	752844.048	502.376	RLL
296	9374729.231	752847.103	504.858	RLL
297	9374640.919	752991.472	497.000	RLL
298	9374650.441	752994.527	498.016	RLL
299	9374655.202	752996.054	499.010	RLL
300	9374659.963	752997.581	499.488	RLL
301	9374664.724	752999.108	499.966	RLL
302	9374669.485	753000.635	500.374	RLL
303	9374679.007	753003.689	500.026	RLL
304	9374619.277	753106.456	500.670	RLL
305	9374629.707	753108.282	500.583	RLL
306	9374634.873	753108.550	500.717	RLL
307	9374645.203	753109.084	500.980	RLL
308	9374630.362	753233.075	496.977	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
309	9374640.148	753231.020	498.133	RLL
310	9374645.042	753229.993	498.056	RLL
311	9374649.935	753228.966	497.751	RLL
312	9374654.828	753227.938	497.990	RLL
313	9374659.721	753226.911	499.025	RLL
314	9374669.508	753224.857	500.354	RLL
315	9374649.106	753322.357	493.432	RLL
316	9374658.924	753320.459	494.323	RLL
317	9374663.810	753319.392	494.146	RLL
318	9374673.597	753317.338	494.162	RLL
319	9374678.490	753316.310	496.495	RLL
320	9374688.277	753314.256	499.257	RLL
321	9374676.181	753462.406	489.413	RLL
322	9374685.980	753460.410	490.281	RLL
323	9374690.880	753459.412	490.802	RLL
324	9374700.679	753457.416	492.189	RLL
325	9374705.578	753456.419	495.070	RLL
326	9374715.378	753454.423	499.360	RLL
327	9374714.259	753640.293	489.309	RLL
328	9374724.243	753639.159	490.559	RLL
329	9374729.234	753638.591	490.996	RLL
330	9374739.218	753637.457	491.185	RLL
331	9374744.210	753636.890	491.735	RLL
332	9374754.194	753635.755	493.192	RLL
333	9374717.255	753834.364	486.149	RLL
334	9374727.257	753834.362	488.000	RLL
335	9374732.257	753834.361	487.992	RLL
336	9374742.258	753834.359	488.886	RLL
337	9374747.259	753834.358	489.794	RLL
338	9374757.260	753834.356	492.131	RLL
339	9374715.745	753934.734	485.655	RLL
340	9374725.748	753934.644	486.955	RLL
341	9374730.749	753934.599	487.000	RLL
342	9374740.752	753934.509	487.999	RLL
343	9374745.753	753934.464	489.451	RLL
344	9374755.755	753934.374	493.000	RLL
345	9374723.662	754174.280	484.024	RLL
346	9374733.662	754174.119	484.001	RLL
347	9374738.662	754174.038	485.073	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
348	9374748.662	754173.877	485.840	RLL
349	9374753.662	754173.796	486.612	RLL
350	9374763.663	754173.635	488.927	RLL
351	9374723.477	754395.450	483.455	RLL
352	9374733.478	754394.996	484.452	RLL
353	9374738.478	754394.769	484.919	RLL
354	9374748.478	754394.314	485.821	RLL
355	9374753.478	754394.087	486.246	RLL
356	9374763.479	754393.632	487.846	RLL
357	9374740.865	754584.575	481.000	RLL
358	9374750.840	754583.854	481.596	RLL
359	9374755.828	754583.493	482.152	RLL
360	9374765.804	754582.772	482.968	RLL
361	9374770.792	754582.411	483.813	RLL
362	9374780.768	754581.690	485.568	RLL
363	9374751.730	754790.675	480.065	RLL
364	9374761.705	754789.934	481.129	RLL
365	9374766.693	754789.563	482.000	RLL
366	9374776.667	754788.822	482.130	RLL
367	9374781.655	754788.451	482.827	RLL
368	9374791.630	754787.710	483.680	RLL
369	9374768.131	754961.572	481.010	RLL
370	9374778.157	754961.357	481.000	RLL
371	9374783.169	754961.250	482.000	RLL
372	9374793.195	754961.035	482.658	RLL
373	9374798.207	754960.928	483.361	RLL
374	9374759.088	755132.371	483.701	RLL
375	9374768.981	755134.660	485.856	RLL
376	9374773.927	755135.804	485.845	RLL
377	9374783.820	755138.093	486.638	RLL
378	9374788.767	755139.238	487.344	RLL
379	9374725.669	755211.009	481.945	RLL
380	9374734.513	755215.765	483.342	RLL
381	9374738.936	755218.143	484.002	RLL
382	9374747.780	755222.899	484.412	RLL
383	9374752.202	755225.277	485.392	RLL
384	9374634.547	755348.619	479.048	RLL
385	9374643.465	755353.264	479.781	RLL
386	9374647.924	755355.586	479.981	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
387	9374656.842	755360.231	480.006	RLL
388	9374661.301	755362.553	480.327	RLL
389	9374670.219	755367.198	480.901	RLL
390	9374613.789	755401.281	476.261	RLL
391	9374622.123	755407.407	477.734	RLL
392	9374626.290	755410.470	478.598	RLL
393	9374634.624	755416.596	480.213	RLL
394	9374638.791	755419.659	480.776	RLL
395	9374546.456	755455.572	476.116	RLL
396	9374552.415	755463.613	476.386	RLL
397	9374555.394	755467.634	477.002	RLL
398	9374561.353	755475.675	477.449	RLL
399	9374564.332	755479.696	479.054	RLL
400	9374570.291	755487.737	479.921	RLL
401	9374447.412	755522.878	476.004	RLL
402	9374453.033	755531.149	476.136	RLL
403	9374455.843	755535.284	476.014	RLL
404	9374458.653	755539.420	476.995	RLL
405	9374461.463	755543.555	477.005	RLL
406	9374464.274	755547.691	477.712	RLL
407	9374469.894	755555.962	478.590	RLL
408	9374331.314	755601.772	475.993	RLL
409	9374336.935	755610.043	476.731	RLL
410	9374339.745	755614.179	475.763	RLL
411	9374342.555	755618.314	475.961	RLL
412	9374345.366	755622.450	475.994	RLL
413	9374348.176	755626.585	476.209	RLL
414	9374353.796	755634.856	477.049	RLL
415	9374270.181	755643.315	474.336	RLL
416	9374275.712	755651.647	474.001	RLL
417	9374278.478	755655.813	474.513	RLL
418	9374284.009	755664.145	475.044	RLL
419	9374286.774	755668.311	475.688	RLL
420	9374292.305	755676.643	476.530	RLL
421	9374168.530	755709.216	474.589	RLL
422	9374175.541	755716.588	474.007	RLL
423	9374179.047	755720.275	474.005	RLL
424	9374186.058	755727.647	474.790	RLL
425	9374189.563	755731.333	474.965	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
426	9374196.574	755738.706	476.000	RLL
427	9374109.013	755791.635	471.652	RLL
428	9374117.949	755796.341	472.307	RLL
429	9374122.417	755798.694	472.068	RLL
430	9374131.354	755803.400	472.501	RLL
431	9374135.822	755805.754	473.040	RLL
432	9374144.758	755810.460	474.574	RLL
433	9374072.264	755894.193	465.823	RLL
434	9374081.678	755897.567	466.290	RLL
435	9374086.384	755899.253	467.001	RLL
436	9374091.091	755900.940	466.997	RLL
437	9374095.798	755902.626	467.036	RLL
438	9374100.505	755904.313	468.172	RLL
439	9374109.919	755907.686	469.128	RLL
440	9374035.592	755996.535	460.132	RLL
441	9374045.006	755999.908	460.454	RLL
442	9374049.713	756001.595	462.006	RLL
443	9374054.420	756003.282	462.006	RLL
444	9374059.127	756004.968	462.037	RLL
445	9374063.834	756006.655	462.477	RLL
446	9374073.247	756010.028	464.776	RLL
447	9373993.067	756115.211	459.986	RLL
448	9374001.791	756120.510	458.804	RLL
449	9374006.153	756123.159	458.237	RLL
450	9374014.877	756128.458	459.981	RLL
451	9374019.239	756131.108	460.708	RLL
452	9374022.015	756132.794	461.000	RLL
453	9373885.485	756231.249	455.174	RLL
454	9373892.682	756238.195	453.793	RLL
455	9373896.348	756241.595	452.984	RLL
456	9373903.681	756248.394	452.806	RLL
457	9373907.074	756252.089	453.289	RLL
458	9373914.127	756259.177	453.899	RLL
459	9373824.973	756291.459	447.925	RLL
460	9373832.027	756298.548	449.251	RLL
461	9373835.553	756302.092	451.000	RLL
462	9373839.080	756305.637	449.979	RLL
463	9373842.607	756309.181	449.988	RLL
464	9373846.134	756312.725	451.647	RLL

Punto	Norte (m)	Este (m)	Cota (msm)	Descripción
465	9373853.187	756319.814	452.796	RLL
466	9373757.874	756358.225	449.081	RLL
467	9373764.927	756365.313	450.036	RLL
468	9373768.454	756368.858	450.351	RLL
469	9373771.981	756372.402	450.667	RLL
470	9373775.507	756375.946	450.982	RLL
471	9373779.034	756379.491	451.788	RLL
472	9373786.088	756386.579	452.710	RLL
473	9373707.414	756408.433	448.004	RLL
474	9373713.809	756416.177	449.777	RLL
475	9373716.622	756420.311	451.000	RLL
476	9373722.248	756428.578	451.027	RLL
477	9373726.598	756431.666	452.399	RLL
478	9373732.223	756439.933	453.700	RLL
479	9373606.934	756476.810	445.238	RLL
480	9373614.546	756483.725	450.001	RLL
481	9373618.353	756487.183	450.001	RLL
482	9373625.965	756494.099	449.997	RLL
483	9373629.771	756497.556	450.461	RLL
484	9373637.384	756504.472	452.058	RLL
485	9373573.186	756538.341	444.000	RLL
486	9373577.608	756547.310	448.021	RLL
487	9373583.579	756550.585	448.602	RLL
488	9373591.314	756557.277	450.305	RLL
489	9373593.525	756561.761	450.930	RLL
490	9373602.190	756568.638	451.474	RLL
491	9373524.150	756562.518	444.396	RLL
492	9373528.572	756571.487	448.000	RLL
493	9373532.784	756574.984	447.728	RLL
494	9373538.541	756583.296	447.097	RLL
495	9373540.752	756587.780	447.098	RLL
496	9373547.175	756595.763	446.979	RLL
497	9373444.835	756636.915	444.628	RLL
498	9373451.676	756644.209	444.973	RLL
499	9373455.097	756647.856	445.000	RLL
500	9373461.938	756655.149	445.405	RLL
501	9373465.359	756658.796	445.641	RLL
502	9373472.200	756666.089	445.759	RLL

Tabla 61

Conteo Vehicular Día Martes 21/03/2023



FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO		ESTACION		CRUCE SHANANGO																											
SENTIDO		CODIGO DE LA ESTACION		E1																											
UBICACION		DIA Y FECHA		MARTES 21 3 2023																											
TRAMO		N		S																											
HORA	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL									
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>>3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	>=3T3											
DIAGRA. VEH.																															
	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	↓	↑	TOTAL	
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	2	3	5	2	3	5	1	1	2	1	2	3	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07-08	6	2	8	3	4	7	1	2	3	1	1	2	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-09	4	3	7	2	3	5	1	4	5	1	2	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09-10	2	2	4	3	2	5	1	1	2	2	2	4	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	3	3	6	1	2	3	1	0	1	2	4	6	0	0	0	2	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	3	4	7	2	2	4	1	0	1	2	1	3	0	0	0	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-13	2	2	4	2	3	5	1	1	2	1	1	2	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-14	2	2	4	2	2	4	1	1	2	2	1	3	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-15	0	3	3	2	3	5	1	1	2	3	2	5	0	0	0	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-16	1	0	1	4	1	5	1	2	3	2	2	4	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-17	1	1	2	3	1	4	2	1	3	4	2	6	0	0	0	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-18	0	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-19	1	0	1	2	2	4	1	1	2	2	2	4	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	27	27	54	29	29	58	14	16	30	24	23	47	0	0	0	21	22	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	241

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC : _____ Total en Vehiculos Equiv.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 65

Conteo Vehicular Día Sábado 25/03/2023



FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO		ESTACION		CRUCE SHANANGO																		
SENTIDO		CODIGO DE LA ESTACION		E1																		
UBICACION		DIA Y FECHA		SABADO 25 3 2023																		
		TRAMO		N S																		
				Jueves 23.03.2023																		
HORA	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
DIAGRA. VEH.				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>>3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL	
	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	↓ ↑ TOTAL	
00-01	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
01-02	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
02-03	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
03-04	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
04-05	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
05-06	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
06-07	2 1 3	2 3 5	1 1 2	1 2 3	0 0 0	2 1 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
07-08	3 3 6	4 2 6	1 2 3	0 1 1	0 0 0	2 1 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
08-09	4 2 6	1 3 4	2 1 3	0 2 2	0 0 0	1 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
09-10	1 2 3	3 2 5	1 1 2	2 2 4	0 0 0	1 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
10-11	1 3 4	4 4 8	3 1 4	1 3 4	0 0 0	2 3 5	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
11-12	3 2 5	2 2 4	1 1 2	2 2 4	0 0 0	3 5 8	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
12-13	1 2 3	2 1 3	1 1 2	1 1 2	0 0 0	1 1 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
13-14	2 2 4	2 1 3	1 1 2	2 1 3	0 0 0	2 1 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
14-15	2 3 5	3 1 4	2 1 3	3 1 4	0 0 0	3 1 4	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
15-16	2 1 3	4 2 6	1 2 3	2 2 4	0 0 0	1 3 4	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
16-17	1 1 2	3 1 4	2 1 3	4 2 6	0 0 0	3 2 5	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
17-18	2 2 4	1 1 2	1 1 2	1 2 3	0 0 0	1 2 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
18-19	1 0 1	1 2 3	1 1 2	2 2 4	0 0 0	1 2 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
19-20	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
20-21	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
21-22	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
22-23	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
23-24	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
TOTAL	25 24 49	32 25 57	18 15 33	21 23 44	0 0 0	21 24 45	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 3	2 2 5	0 0 1	1 1 1	1 2 1	3 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	238	

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC: _____ Total en Vehiculos Equiv.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 67*Resumen Conteo Vehicular Día Lunes 20/03/2023*

MOTO TAXI	59	21%
AUTO	70	25%
STATION WAGON	33	12%
PICK UP	56	20%
PANEL	2	1%
RURALCombi	45	16%
MICRO	0	0%
Bus 2E	1	0%
Bus >=3 E	0	0%
Camión 2E	8	3%
Camión 3E	2	1%
Camión 4E	1	0%
Semi Tryler 2S1/2S2	2	1%
Semi Tryler 2S3	0	0%
Semi Tryler 3S1/3S2	0	0%
Semi Tryler >= 3S3	0	0%
Trayler 2T2	0	0%
Trayler 2T3	0	0%
Trayler 3T2	0	0%
Trayler <= 3T3	0	0%
TOTAL	279	100%

*Fuente: Elaboración Propia.***Tabla 68***Resumen Conteo Vehicular Día Martes 21/03/2023*

MOTO TAXI	54	22%
AUTO	58	24%
STATION WAGON	30	12%
PICK UP	47	20%
PANEL	0	0%
RURALCombi	43	18%
MICRO	0	0%
Bus 2E	0	0%
Bus >=3 E	0	0%
Camión 2E	5	2%
Camión 3E	2	1%
Camión 4E	0	0%
Semi Tryler 2S1/2S2	2	1%
Semi Tryler 2S3	0	0%
Semi Tryler 3S1/3S2	0	0%
Semi Tryler >= 3S3	0	0%
Trayler 2T2	0	0%
Trayler 2T3	0	0%
Trayler 3T2	0	0%
Trayler <= 3T3	0	0%
TOTAL	241	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 69*Resumen Conteo Vehicular Día Miércoles 22/03/2023*

MOTO TAXI	62	22%
AUTO	71	25%
STATION WAGON	27	10%
PICK UP	50	18%
PANEL	2	1%
RURALCombi	52	18%
MICRO	0	0%
Bus 2E	4	1%
Bus >=3 E	0	0%
Camión 2E	11	4%
Camión 3E	3	1%
Camión 4E	0	0%
Semi Tryler 2S1/2S2	2	1%
Semi Tryler 2S3	0	0%
Semi Tryler 3S1/3S2	0	0%
Semi Tryler >= 3S3	0	0%
Trayler 2T2	0	0%
Trayler 2T3	0	0%
Trayler 3T2	0	0%
Trayler <= 3T3	0	0%
TOTAL	284	100%

*Fuente: Elaboración Propia.***Tabla 70***Resumen Conteo Vehicular Día Jueves 23/03/2023*

MOTO TAXI	54	18%
AUTO	67	23%
STATION WAGON	33	11%
PICK UP	61	21%
PANEL	0	0%
RURALCombi	54	18%
MICRO	2	1%
Bus 2E	2	1%
Bus >=3 E	4	1%
Camión 2E	9	3%
Camión 3E	5	2%
Camión 4E	1	0%
Semi Tryler 2S1/2S2	2	1%
Semi Tryler 2S3	0	0%
Semi Tryler 3S1/3S2	0	0%
Semi Tryler >= 3S3	0	0%
Trayler 2T2	0	0%
Trayler 2T3	0	0%
Trayler 3T2	0	0%
Trayler <= 3T3	0	0%
TOTAL	294	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 71*Resumen Conteo Vehicular Día Viernes 24/03/2023*

MOTO TAXI	64	21%
AUTO	74	24%
STATION WAGON	35	11%
PICK UP	59	19%
PANEL	3	1%
RURALCombi	56	18%
MICRO	2	1%
Bus 2E	1	0%
Bus >=3 E	0	0%
Camión 2E	11	4%
Camión 3E	2	1%
Camión 4E	0	0%
Semi Tryler 2S1/2S2	3	1%
Semi Tryler 2S3	0	0%
Semi Tryler 3S1/3S2	0	0%
Semi Tryler >= 3S3	0	0%
Trayler 2T2	0	0%
Trayler 2T3	0	0%
Trayler 3T2	0	0%
Trayler <= 3T3	0	0%
TOTAL	310	100%

*Fuente: Elaboración Propia.***Tabla 72***Resumen Conteo Vehicular Día Sábado 25/03/2023*

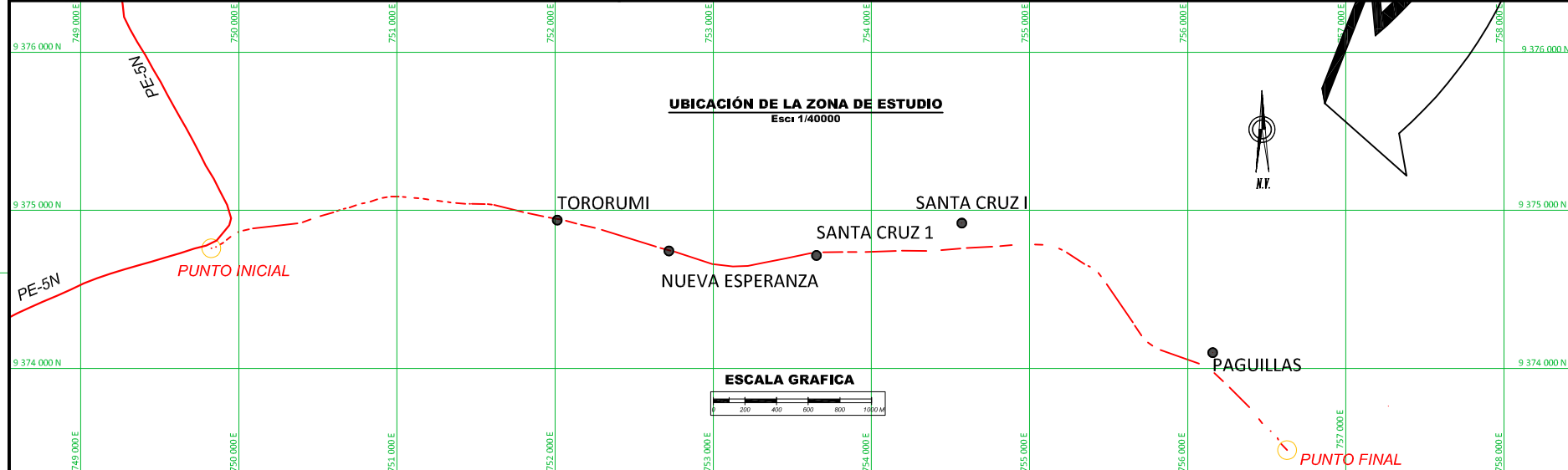
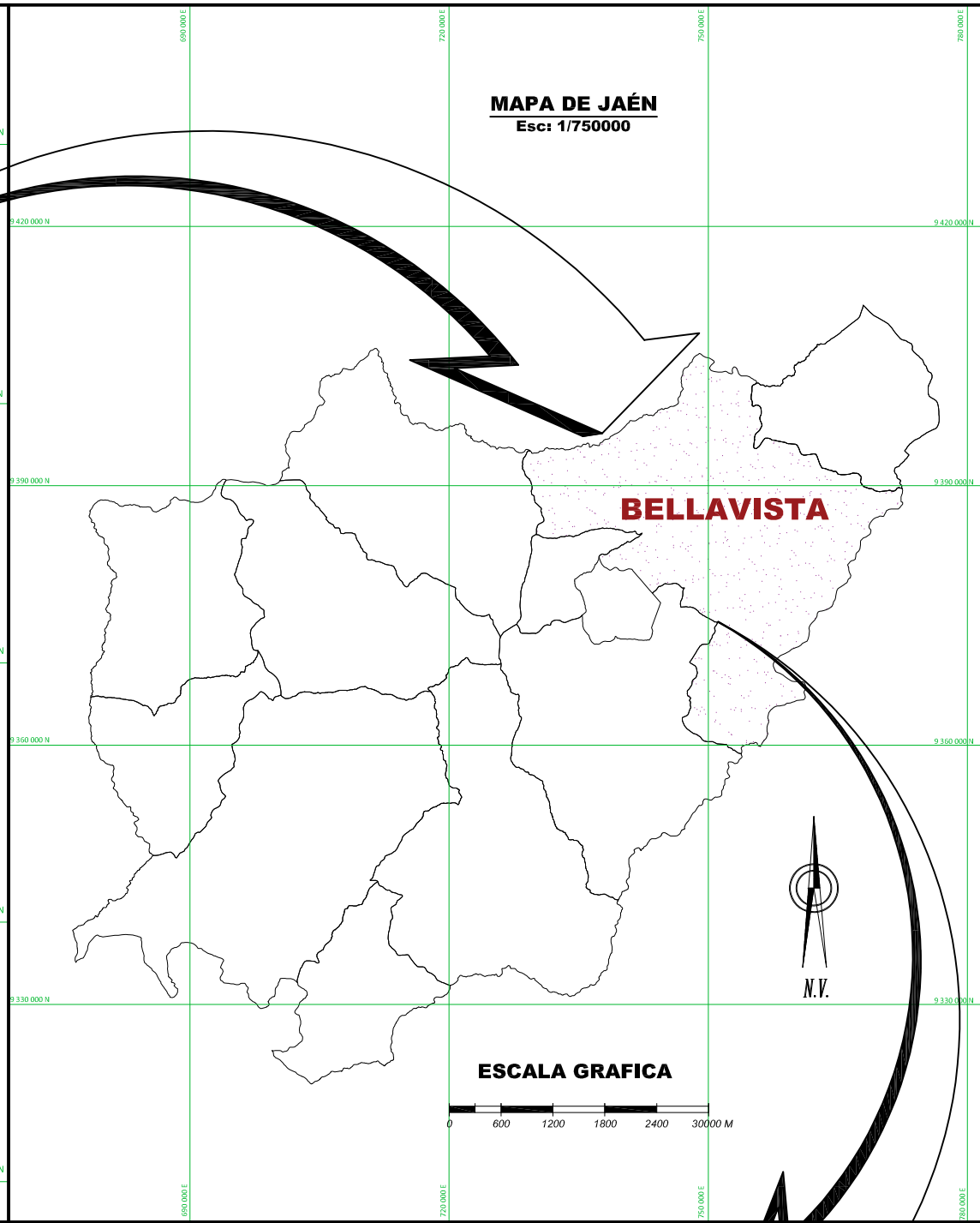
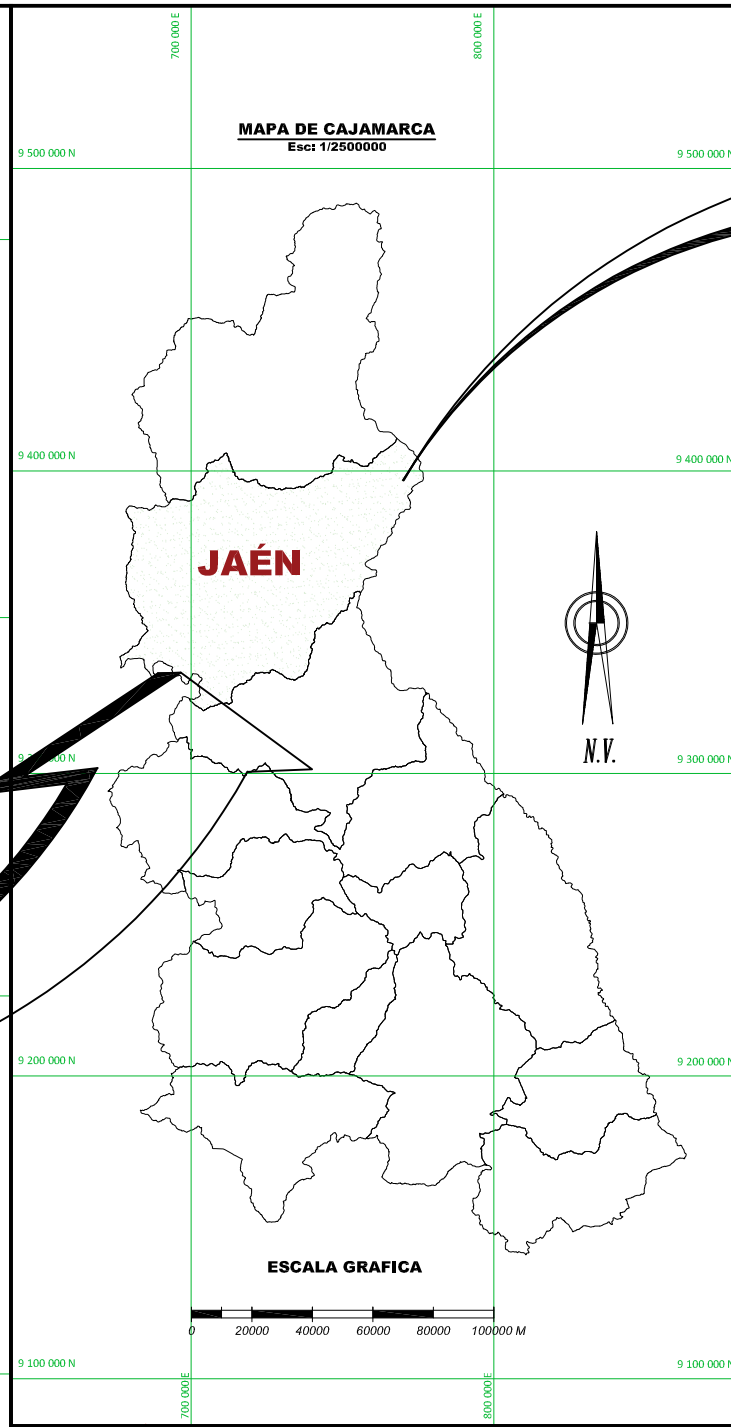
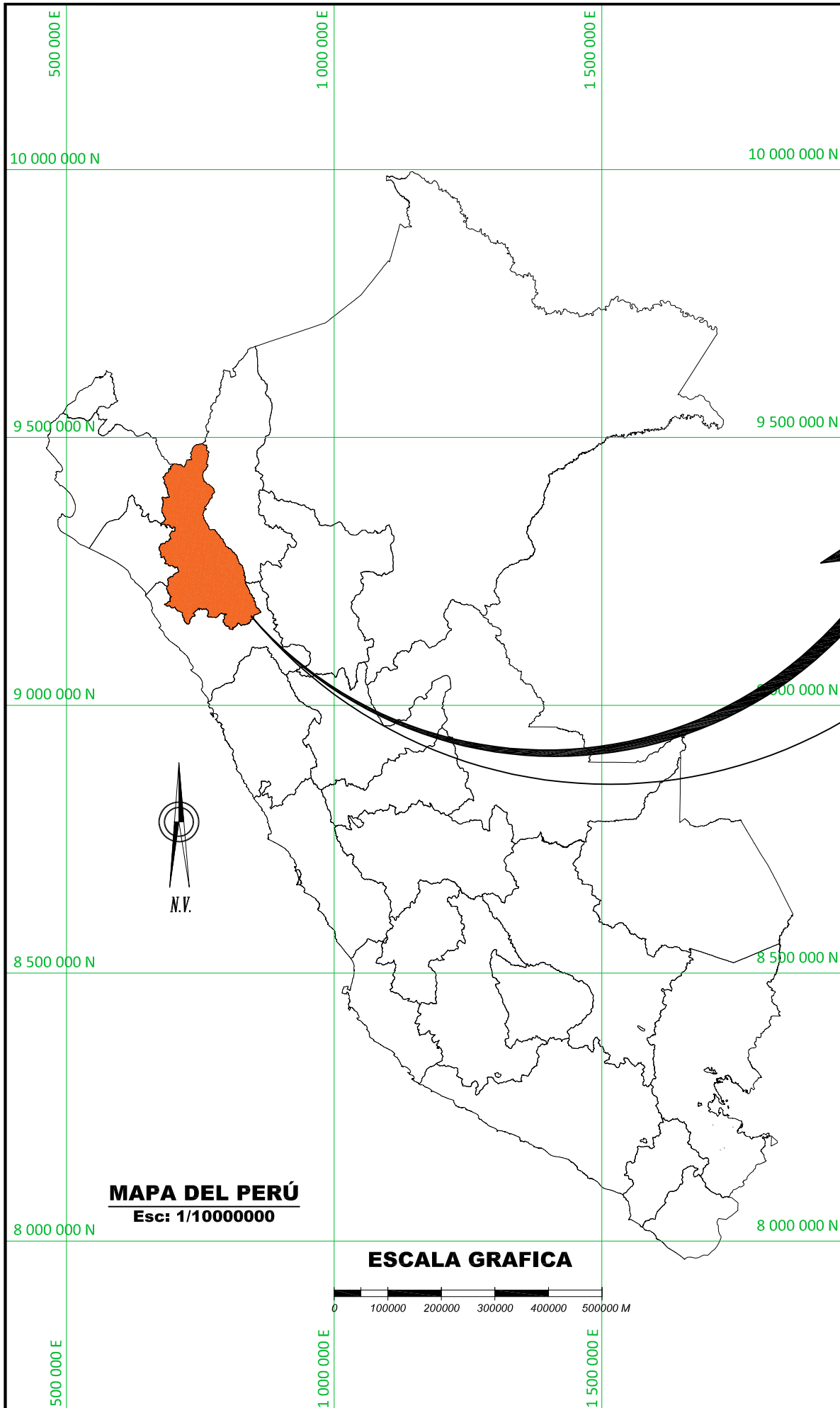
MOTO TAXI	49	21%
AUTO	57	24%
STATION WAGON	33	14%
PICK UP	44	18%
PANEL	0	0%
RURALCombi	45	19%
MICRO	0	0%
Bus 2E	0	0%
Bus >=3 E	0	0%
Camión 2E	5	2%
Camión 3E	1	0%
Camión 4E	1	0%
Semi Tryler 2S1/2S2	3	1%
Semi Tryler 2S3	0	0%
Semi Tryler 3S1/3S2	0	0%
Semi Tryler >= 3S3	0	0%
Trayler 2T2	0	0%
Trayler 2T3	0	0%
Trayler 3T2	0	0%
Trayler <= 3T3	0	0%
TOTAL	238	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 73*Resumen Conteo Vehicular Día Domingo 25/03/2023*

MOTO TAXI	84	35%
AUTO	49	20%
STATION WAGON	33	14%
PICK UP	46	19%
PANEL	0	0%
RURALCombi	27	11%
MICRO	0	0%
Bus 2E	0	0%
Bus >=3 E	0	0%
Camión 2E	2	1%
Camión 3E	0	0%
Camión 4E	0	0%
Semi Tryler 2S1/2S2	0	0%
Semi Tryler 2S3	0	0%
Semi Tryler 3S1/3S2	0	0%
Semi Tryler >= 3S3	0	0%
Trayler 2T2	0	0%
Trayler 2T3	0	0%
Trayler 3T2	0	0%
Trayler <= 3T3	0	0%
TOTAL	241	100%

Fuente: Elaboración Propia.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA
TESIS: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.

TESISTA:
BACH. JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA

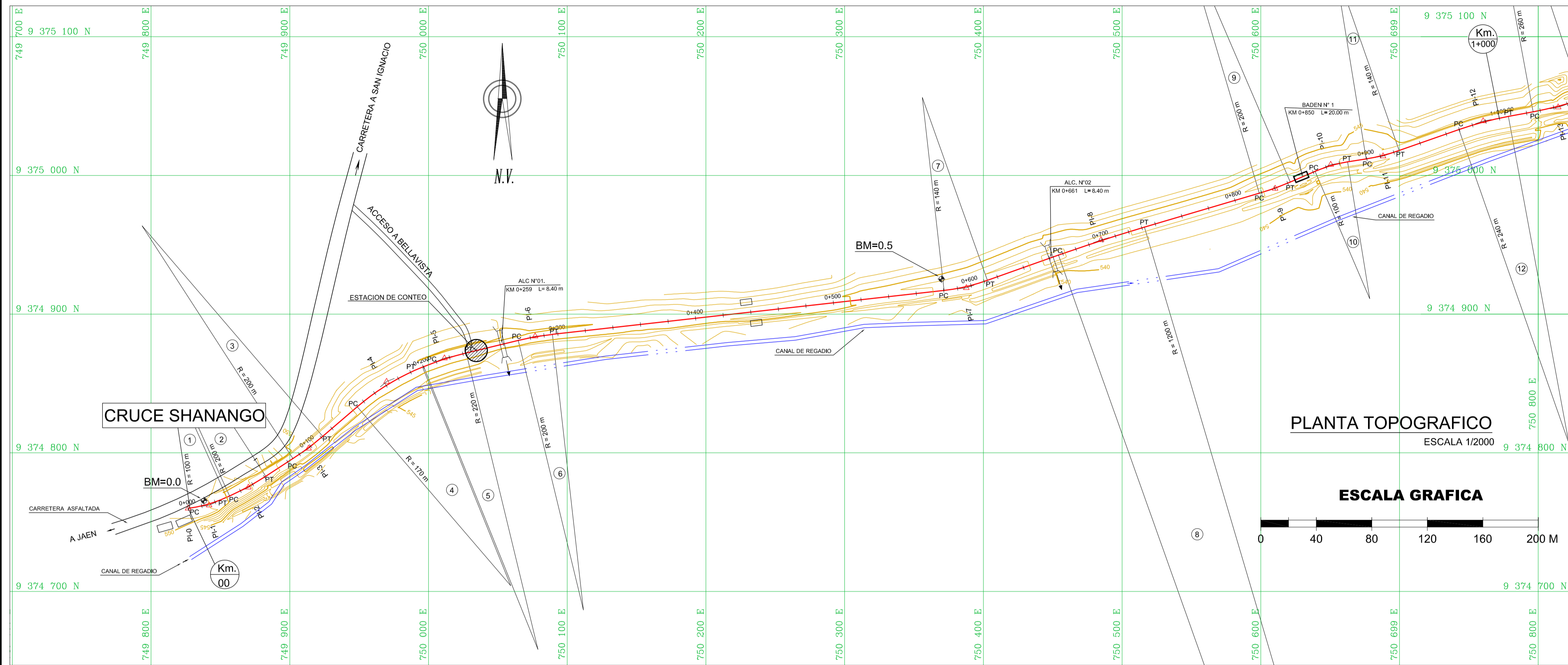
ASESOR:
MCS. ING. MARÍA SALOMÉ DE LA TORRE RAMÍREZ

REVISIONES	
Nº	FECHA

ESCALA: **INDICADA**
 FECHA: **NOVIEMBRE 2023**

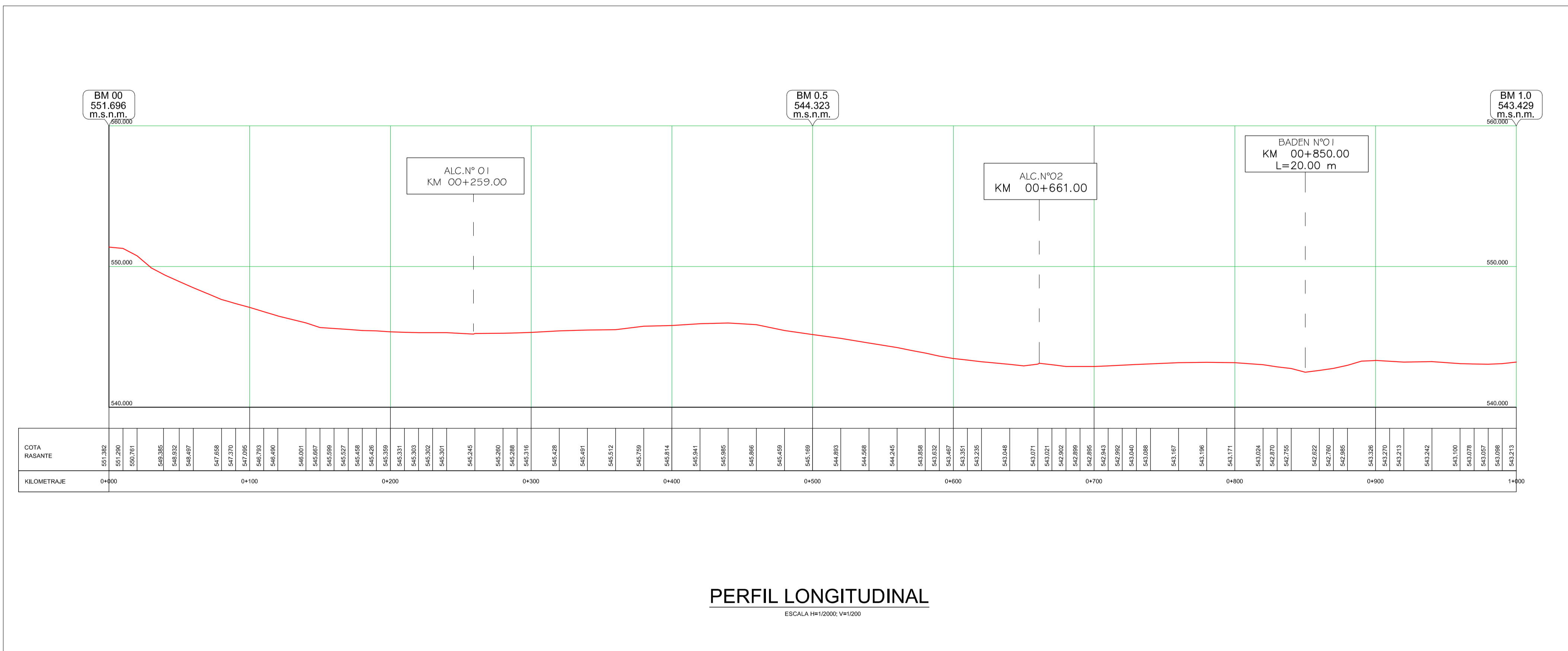
PLANO DE UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN

LÁMINA N°:
PUL



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
0	I	180°00'00"	0.000	0.000	0.000	0.000	0 + 000.000	0 + 000.000	0 + 000.000	9374759.876	749826.709	0	0.00
1	I	15°55'50"	100.000	13.992	27.804	0.974	0 + 015.315	0 + 001.323	0 + 029.127	9374762.140	749841.856	5	0.70
2	I	8°30'40"	200.000	14.882	29.709	0.553	0 + 046.203	0 + 031.321	0 + 061.030	9374774.990	749870.142	4	0.40
3	I	7°40'40"	200.000	13.420	28.801	0.450	0 + 097.835	0 + 084.415	0 + 111.215	9374803.097	749913.519	4	0.40
4	D	18°38'50"	170.000	27.911	65.327	2.276	0 + 171.908	0 + 143.997	0 + 199.325	9374851.347	749969.775	5	0.50
5	D	8°22'20"	220.000	16.102	32.147	0.588	0 + 216.416	0 + 200.314	0 + 232.461	9374868.185	750011.508	4	0.40
6	D	7°11'40"	200.000	12.573	25.113	0.395	0 + 283.612	0 + 271.039	0 + 296.152	9374883.999	750076.876	4	0.40
7	I	13°10'20"	140.000	16.164	32.186	0.930	0 + 596.382	0 + 580.218	0 + 612.404	9374918.900	750387.725	5	0.60
8	D	3°08'40"	1200.000	32.587	65.159	0.442	0 + 699.335	0 + 666.748	0 + 731.906	9374953.445	750484.860	3	0.10
9	I	6°48'30"	200.000	11.897	23.766	0.354	0 + 830.133	0 + 818.236	0 + 842.002	9374990.525	750610.309	4	0.40
10	D	14°03'00"	100.000	12.323	24.522	0.756	0 + 873.751	0 + 861.428	0 + 885.950	9375007.771	750650.403	5	0.70
11	I	10°04'40"	140.000	12.344	24.625	0.543	0 + 911.824	0 + 899.480	0 + 924.104	9375013.894	750688.106	5	0.60
12	D	8°48'50"	240.000	18.496	36.920	0.712	0 + 988.248	0 + 969.752	1 + 006.671	9375039.178	750760.294	4	0.40



LEYENDA

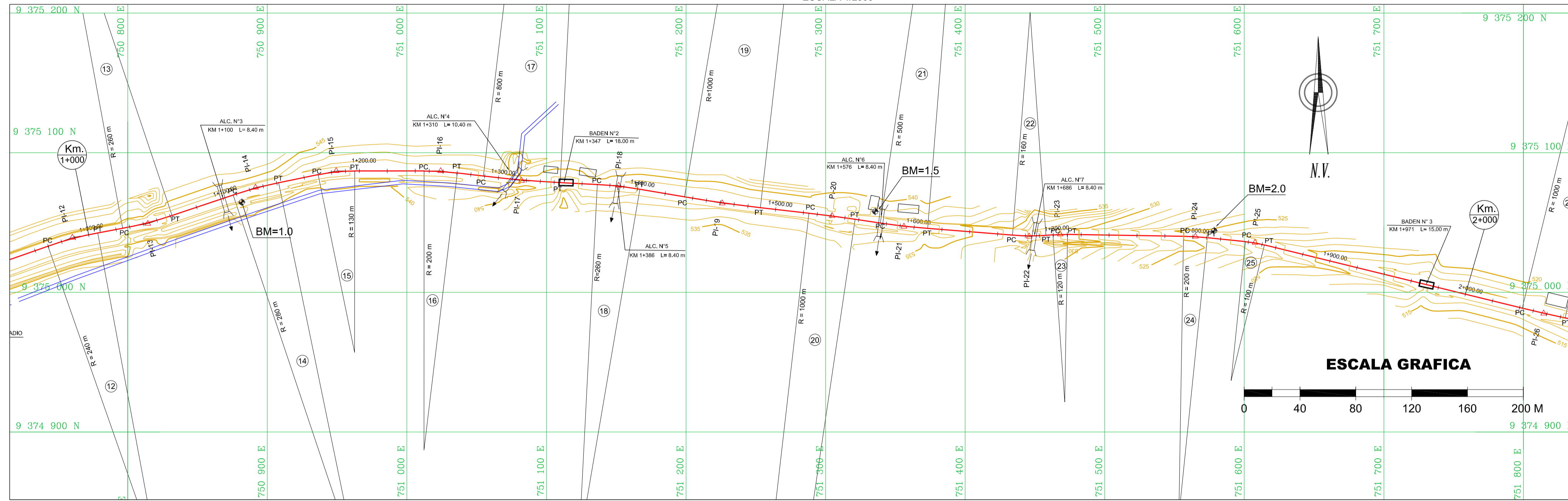
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarillas	
Baden	

CUADRO DE COORDENADAS BM'S

N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-0.0	9374765.464	749838.150	551.696	SOBRE CUNETA CONCRETO
BM-0.5	9375064.590	750881.673	544.323	SOBRE BASEPOSTE LUZ
BM-1.0	9375044.151	751355.590	543.429	SOBRE HITO CONCRETO

PLANTA TOPOGRAFICO

ESCALA 1/2000

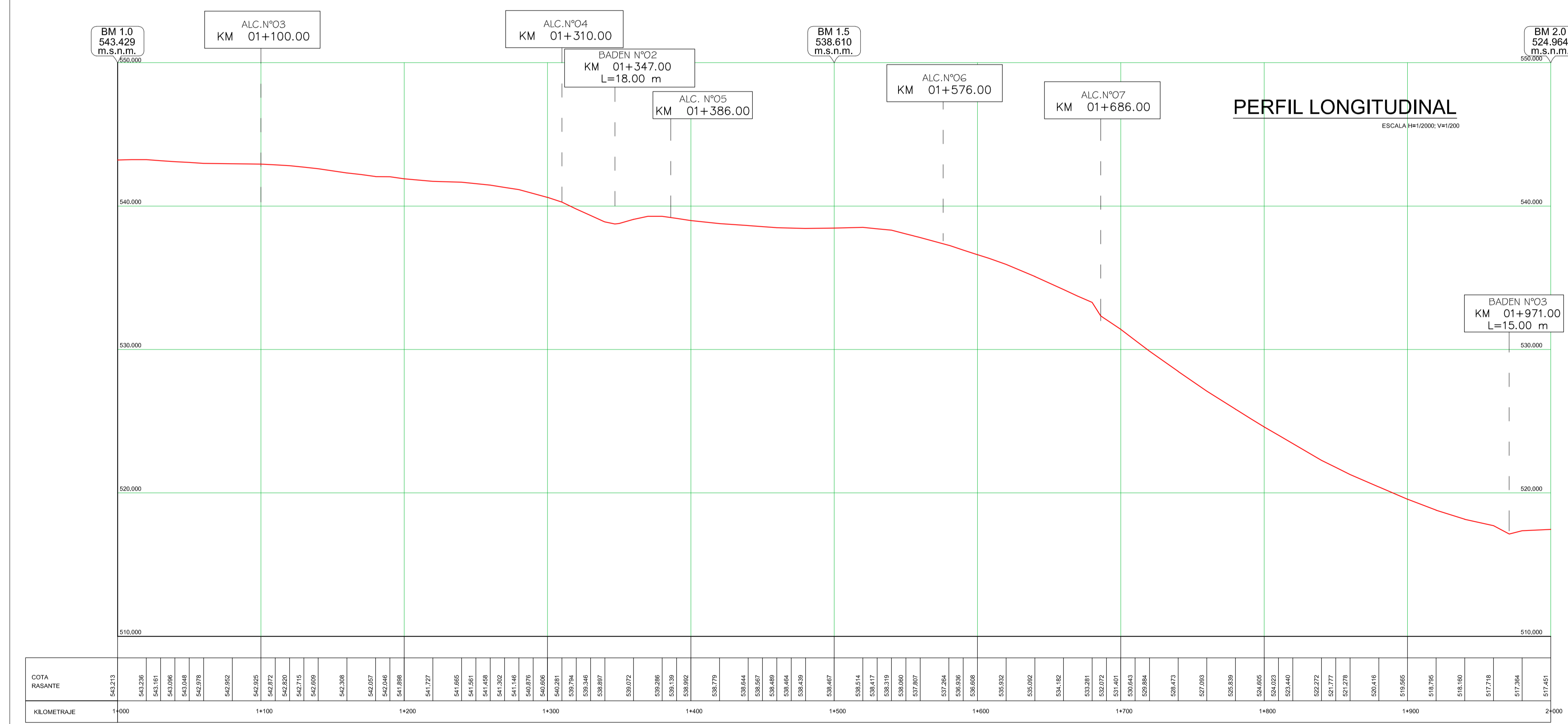


CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	Pi%	SA
12	D	8°48'50"	240.000	18.496	36.920	0.712	0 + 988.248	0 + 989.752	1 + 006.671	9375039.178	750760.294	4	0.40
13	I	8°03'10"	260.000	18.301	36.542	0.643	1 + 043.161	1 + 024.860	1 + 061.402	9375049.187	750814.361	4	0.40
14	D	6°54'50"	280.000	16.914	33.788	0.510	1 + 124.511	1 + 107.597	1 + 141.284	9375075.075	750891.546	4	0.30
15	D	11°39'30"	130.000	13.272	26.452	0.676	1 + 183.505	1 + 170.233	1 + 196.685	9375086.974	750949.369	5	0.60
16	D	6°49'40"	200.000	11.931	23.833	0.356	1 + 259.279	1 + 246.347	1 + 270.181	9375086.936	751024.234	4	0.40
17	I	3°57'20"	800.000	27.626	55.230	0.477	1 + 316.661	1 + 289.035	1 + 344.265	9375079.962	751082.227	3	0.20
18	D	6°48'40"	280.000	15.396	30.757	0.455	1 + 386.284	1 + 370.688	1 + 401.644	9375076.434	751151.783	4	0.40
19	I	3°08'40"	1000.000	27.447	54.881	0.377	1 + 461.502	1 + 434.055	1 + 488.936	9375063.780	751225.965	3	0.10
20	D	1°54'50"	1000.000	16.703	33.404	0.139	1 + 540.692	1 + 523.989	1 + 557.392	9375054.765	751304.654	3	0.10
21	I	3°54'40"	500.000	17.072	34.131	0.291	1 + 592.696	1 + 575.624	1 + 609.755	9375047.122	751356.097	4	0.20
22	I	8°36'20"	160.000	12.038	24.031	0.452	1 + 682.791	1 + 670.753	1 + 694.784	9375039.990	751445.922	5	0.50
23	D	5°01'00"	120.000	5.257	10.507	0.115	1 + 705.010	1 + 699.753	1 + 710.260	9375041.569	751468.130	5	0.60
24	D	4°54'40"	200.000	8.577	17.143	0.184	1 + 801.910	1 + 793.333	1 + 810.476	9375039.965	751565.024	4	0.40
25	D	7°54'20"	100.000	6.910	13.796	0.238	1 + 844.791	1 + 837.881	1 + 851.679	9375035.585	751607.691	5	0.70

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA H=1/2000; V=1/200



LEYENDA

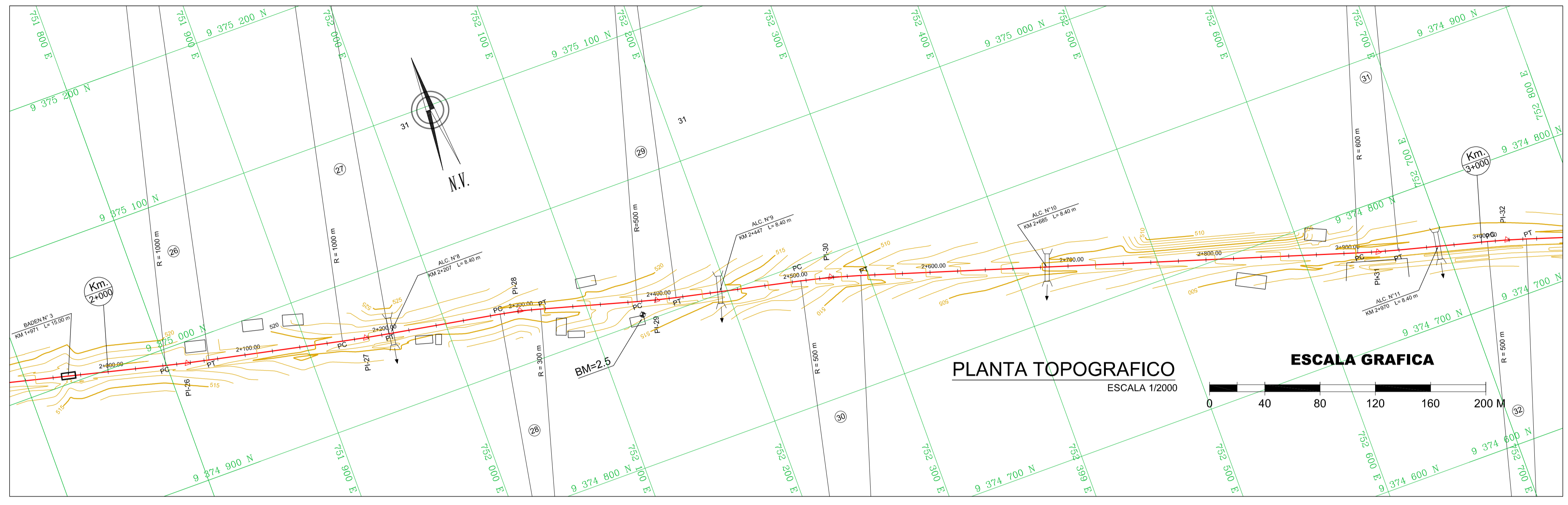
- Eje proyectado
- Curvas de Nivel Maestras
- Curvas de Nivel Simples
- BMs
- Alcantarillas
- Baden

CUADRO DE COORDENADAS BM'S

Nº	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-1.0	9375064.590	750881.673	543.429	SOBRE BASEPOSTE LUZ
BM-1.5	9375044.151	751355.590	538.610	SOBRE HITO CONCRETO
BM-2.0	9375057.935	751578.413	524.964	SOBRE HITO CONCRETO

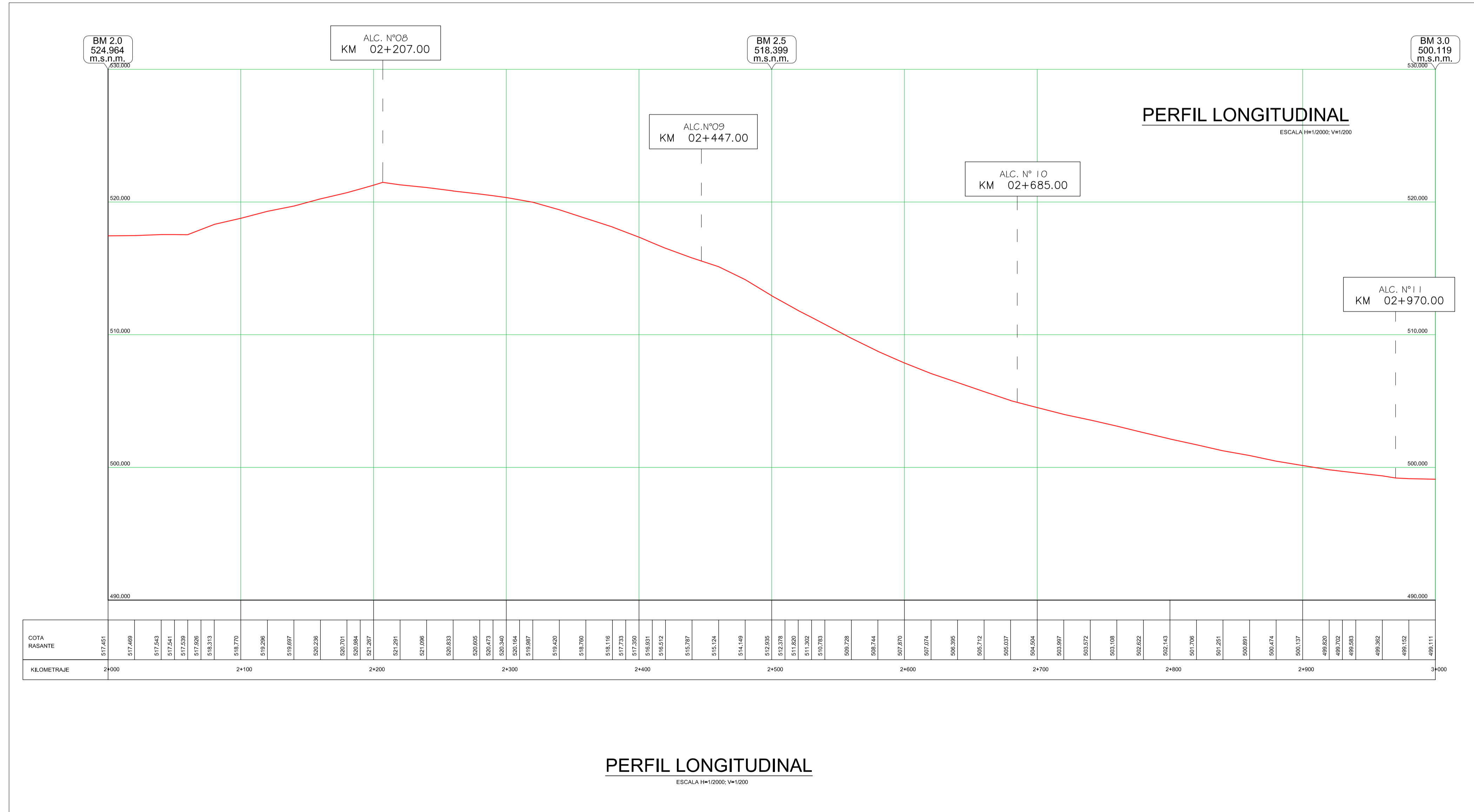
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA H=1/2000; V=1/200



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
26	I	1°48'50"	1000.000	15.830	33.937	0.125	2 + 057.727	2 + 041.897	2 + 073.555	9374984.903	751814.530	3	0.10
27	I	1°56'40"	1000.000	16.970	33.937	0.144	2 + 188.217	2 + 171.247	2 + 205.184	9374957.874	751942.193	3	0.10
28	D	5°38'00"	300.000	14.780	29.496	0.363	2 + 301.781	2 + 287.021	2 + 316.517	9374938.134	752054.031	4	0.30
29	I	3°14'40"	500.000	14.160	28.313	0.200	2 + 400.914	2 + 386.754	2 + 415.067	9374911.398	752149.515	4	0.20
30	D	4°59'30"	500.000	21.794	43.561	0.475	2 + 527.999	2 + 506.205	2 + 549.785	9374884.108	752273.644	4	0.20
31	I	2°47'30"	600.000	14.620	29.234	0.178	2 + 924.655	2 + 910.035	2 + 939.269	9374765.541	752652.193	4	0.20



LEYENDA

Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarillas	
Baden	

CUADRO DE COORDENADAS BM'S

N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-2.0	9375057.935	751578.413	524.964	SOBRE HITO CONCRETO
BM-2.5	9374904.964	752136.361	518..399	SOBRE HITO CONCRETO
BM-3.0	9374643.316	753042.847	500.119	SOBRE CAJA DE AGUA-CONC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA
 TESIS: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.

TESISTA:
 BACH. JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA

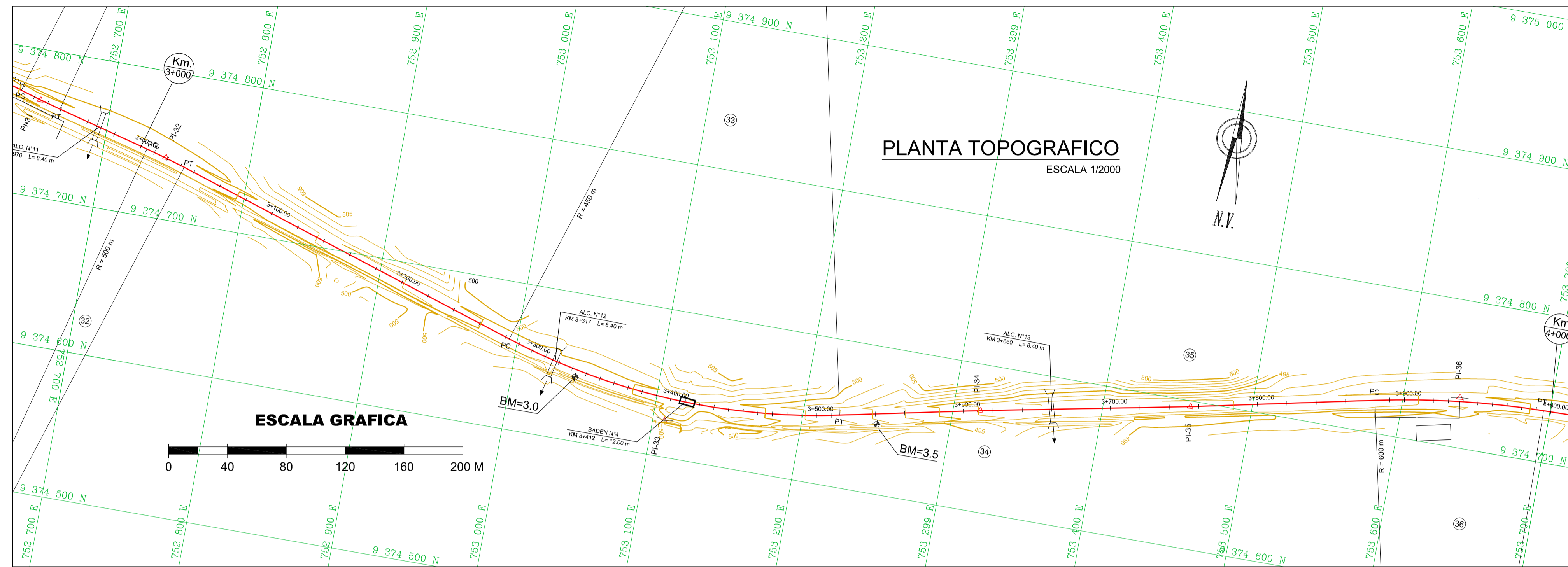
ASESOR:
 MCS. ING. MARÍA SALOMÉ DE LA TORRE RAMÍREZ

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA: INDICADA
 FECHA: NOVIEMBRE 2023

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 Km. 2+000 - Km. 3+000

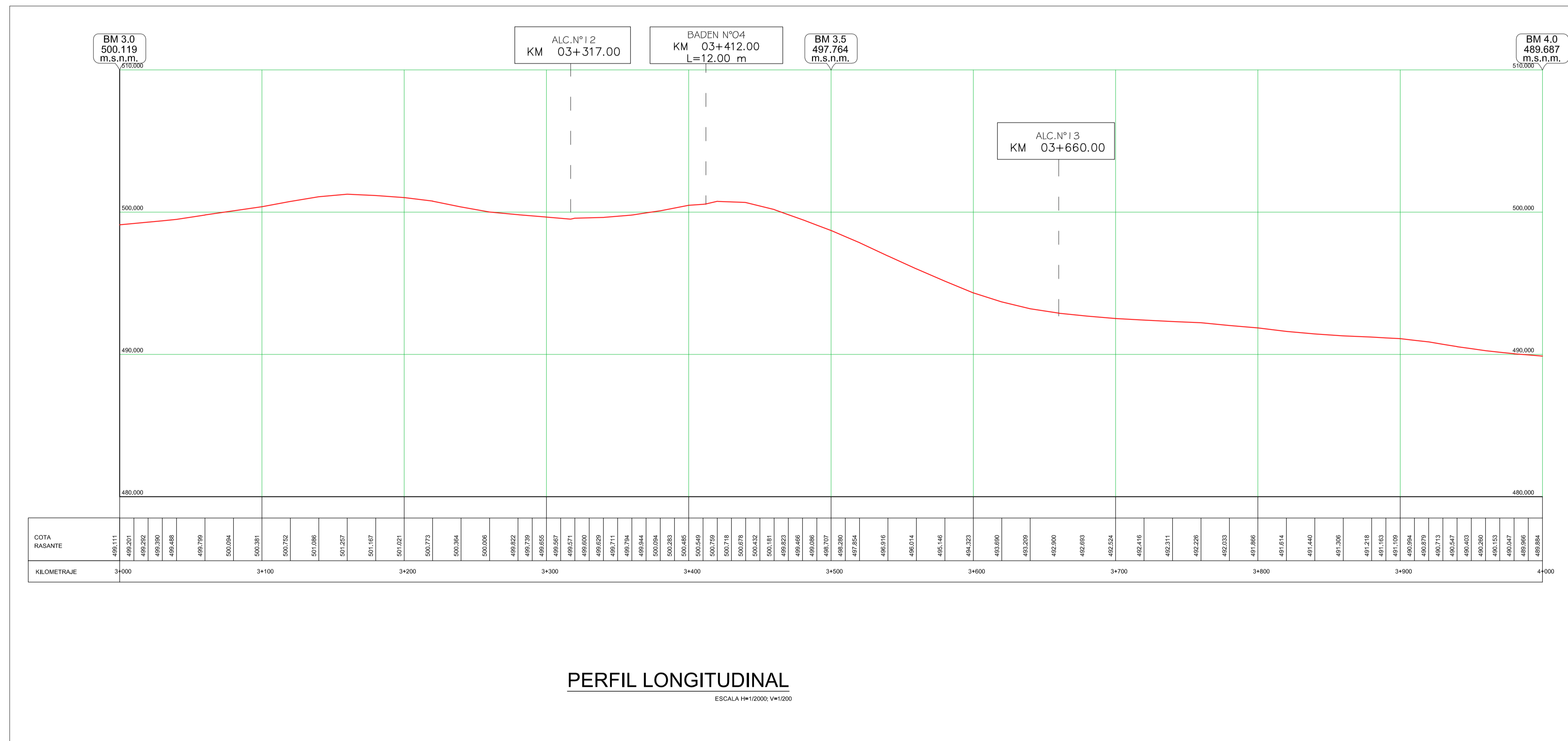
LÁMINA N°:
PP-03



PLANTA TOPOGRAFICO
ESCALA 1/2000

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
32	D	3°13'50"	500.000	14.100	28.192	0.199	3 + 018.442	3 + 004.342	3 + 032.534	9374741.900	752742.958	4	0.20
33	I	29°40'30"	450.000	119.210	233.067	15.522	3 + 401.775	3 + 282.565	3 + 515.632	9374624.527	753107.887	4	0.20
34	D	0°46'10"	0.000	0.000	0.000	0.000	3 + 611.488	3 + 611.488	3 + 611.488	9374668.677	753318.374	0	0.00
35	I	0°53'10"	0.000	0.000	0.000	0.000	3 + 754.389	3 + 754.389	3 + 754.389	9374696.131	753458.613	0	0.00
36	D	10°58'50"	600.000	57.671	114.988	2.765	3 + 937.699	3 + 880.028	3 + 995.016	9374734.130	753637.941	4	0.20



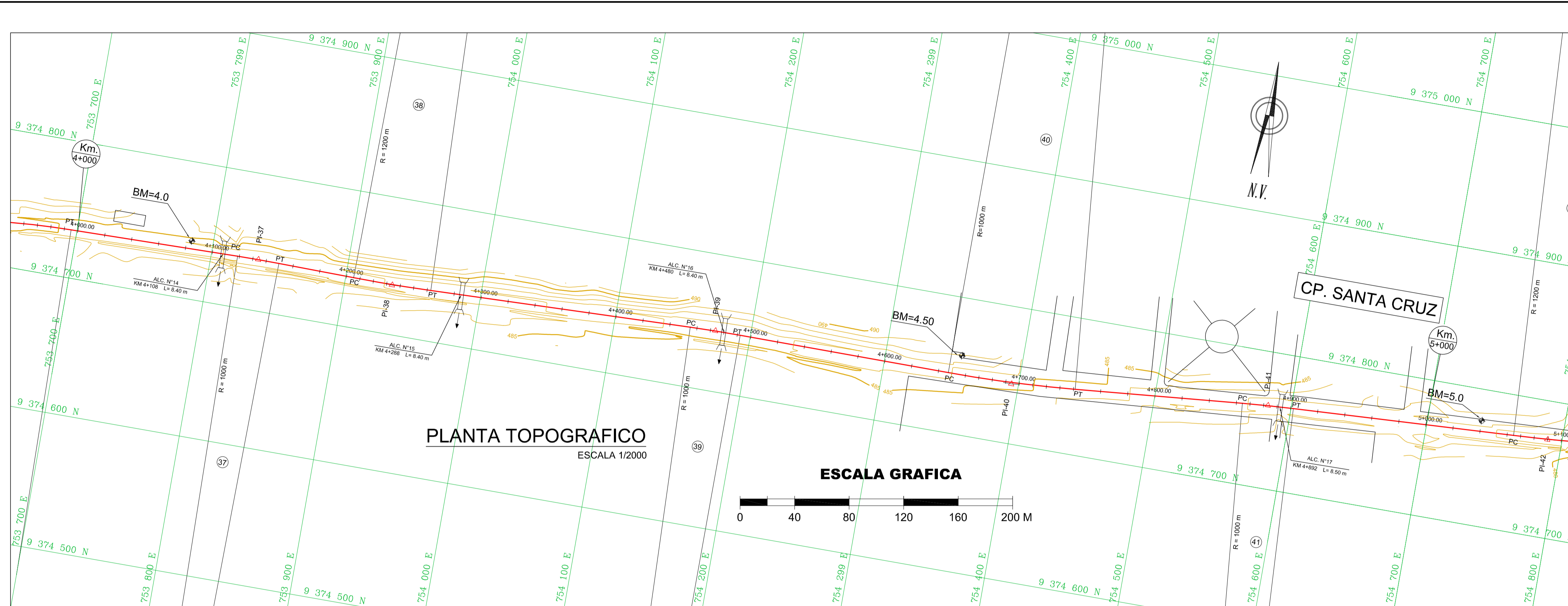
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1/2000; V=1/200

LEYENDA

- Eje proyectado
- Curvas de Nivel Maestras
- Curvas de Nivel Simples
- BMs
- Alcantarillas
- Baden

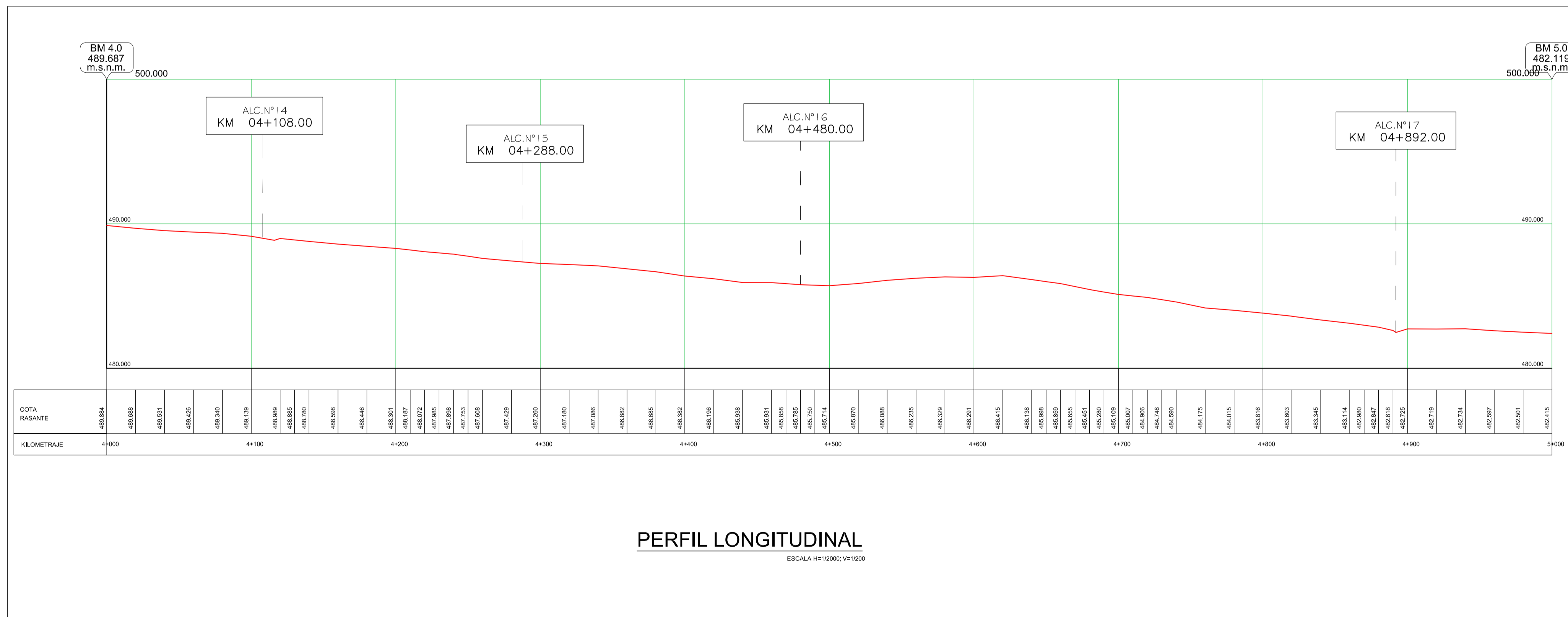
CUADRO DE COORDENADAS BM'S

N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-3.0	9374643.316	753042.847	500.119	SOBRE CAJA DE AGUA-CONC
BM-3.5	9374647.325	753250.531	497.764	SOBRE HITO CONCRETO
BM-4.0	9374742.420	753784.332	489.687	SOBRE HITO CONCRETO



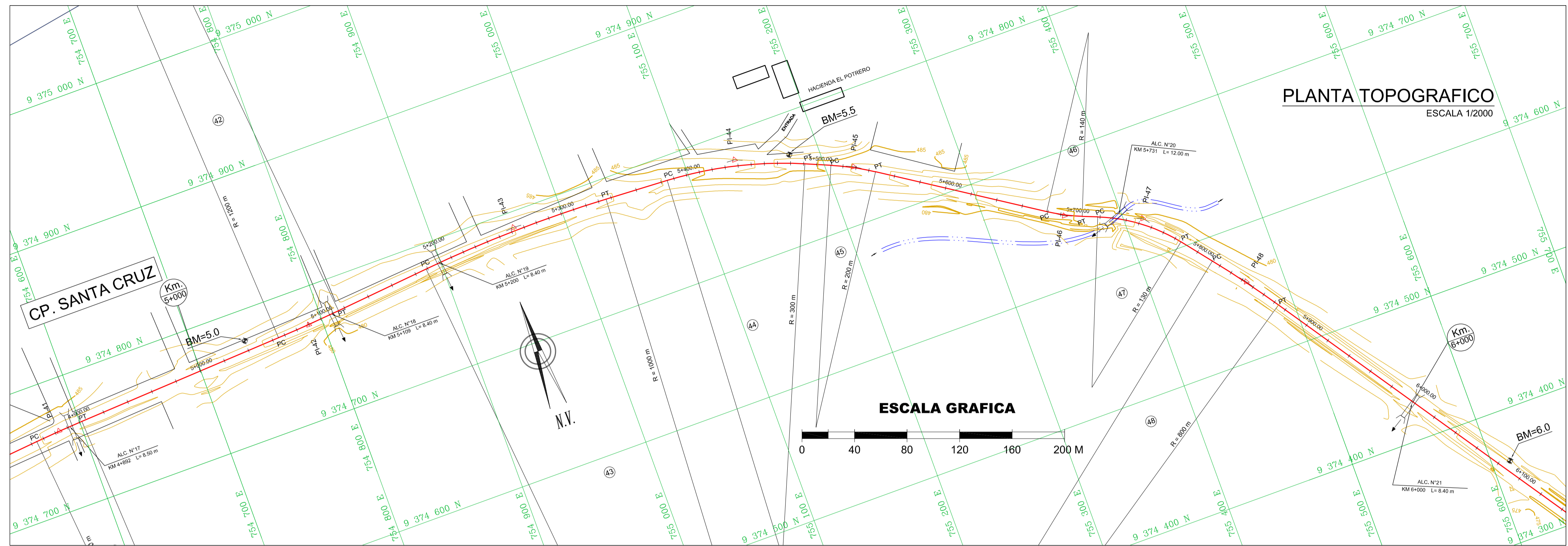
LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarillas	
Baden	

N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-4.0	9374742.420	753784.332	489.687	SOBRE HITO CONCRETO
BM-4.5	9374757.722	754355.540	486.663	SOBRE HITO CONCRETO
BM-5.0	9374777.048	754739.409	482.119	SOBRE VEREDA CASA



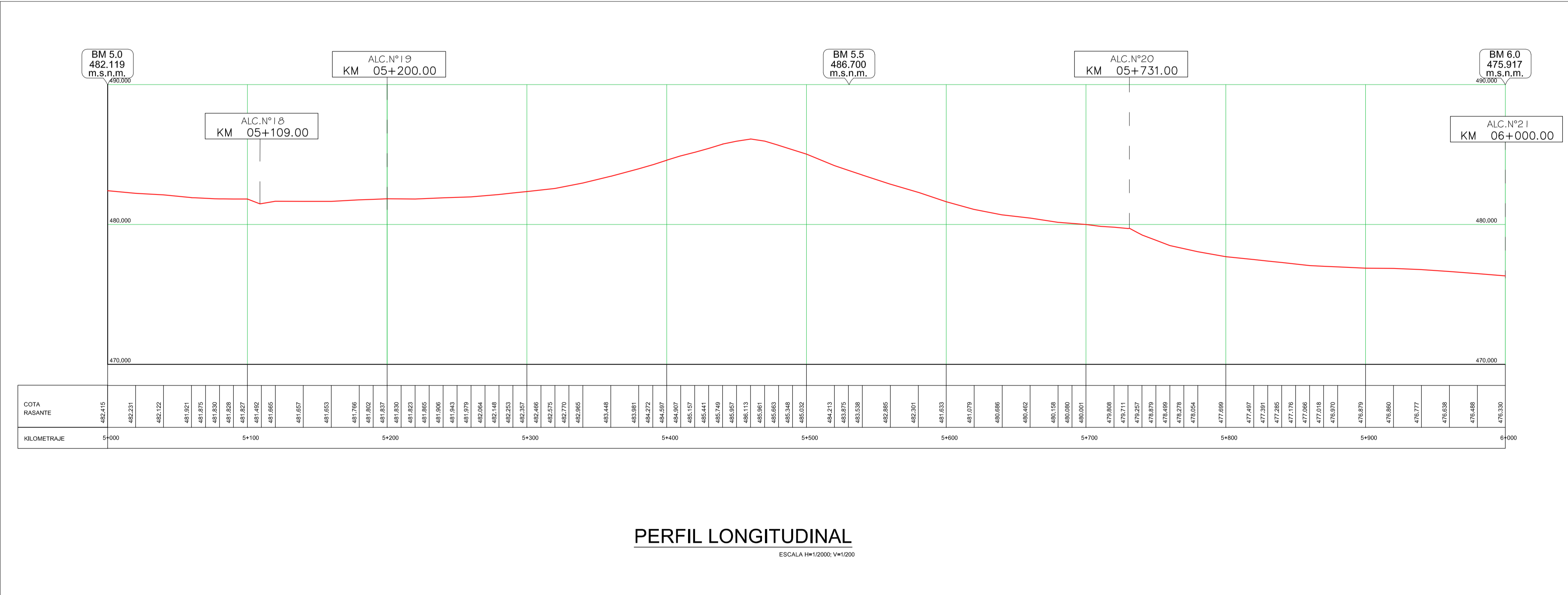
N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
37	D	1°46'00"	1000.000	15.418	30.834	0.119	4 + 134.073	4 + 118.655	4 + 140.489	9374737.503	753834.640	3	0.10
38	I	2°44'20"	1200.000	28.687	57.363	0.343	4 + 233.993	4 + 205.306	4 + 262.669	9374736.136	753934.553	3	0.10
39	D	2°07'30"	1000.000	18.546	37.088	0.172	4 + 473.577	4 + 455.031	4 + 492.119	9374744.307	754174.008	3	0.10
40	I	5°22'50"	1000.000	46.989	93.908	1.103	4 + 694.317	4 + 647.328	4 + 741.237	9374743.653	754394.752	3	0.10
41	D	2°09'30"	1000.000	18.837	37.670	0.177	4 + 883.191	4 + 864.354	4 + 902.024	9374760.814	754582.914	3	0.10

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1H=12000; 1V=1200



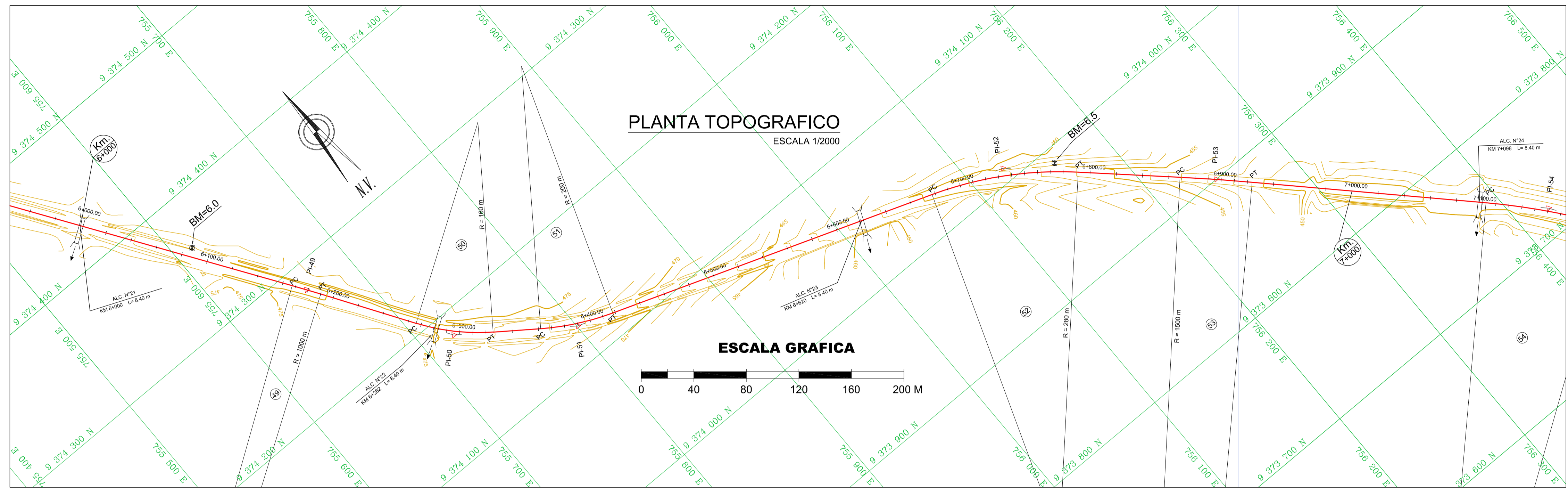
LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarillas	
Baden	

CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-5.0	9374777.048	754739.409	482.119	SOBRE VEREDA CASA
BM-5.5	9374768.448	755177.656	486.700	SOBRE POSTE LUZ
BM-6.0	9374361.592	755613.786	475.917	SOBRE POSTE LUZ

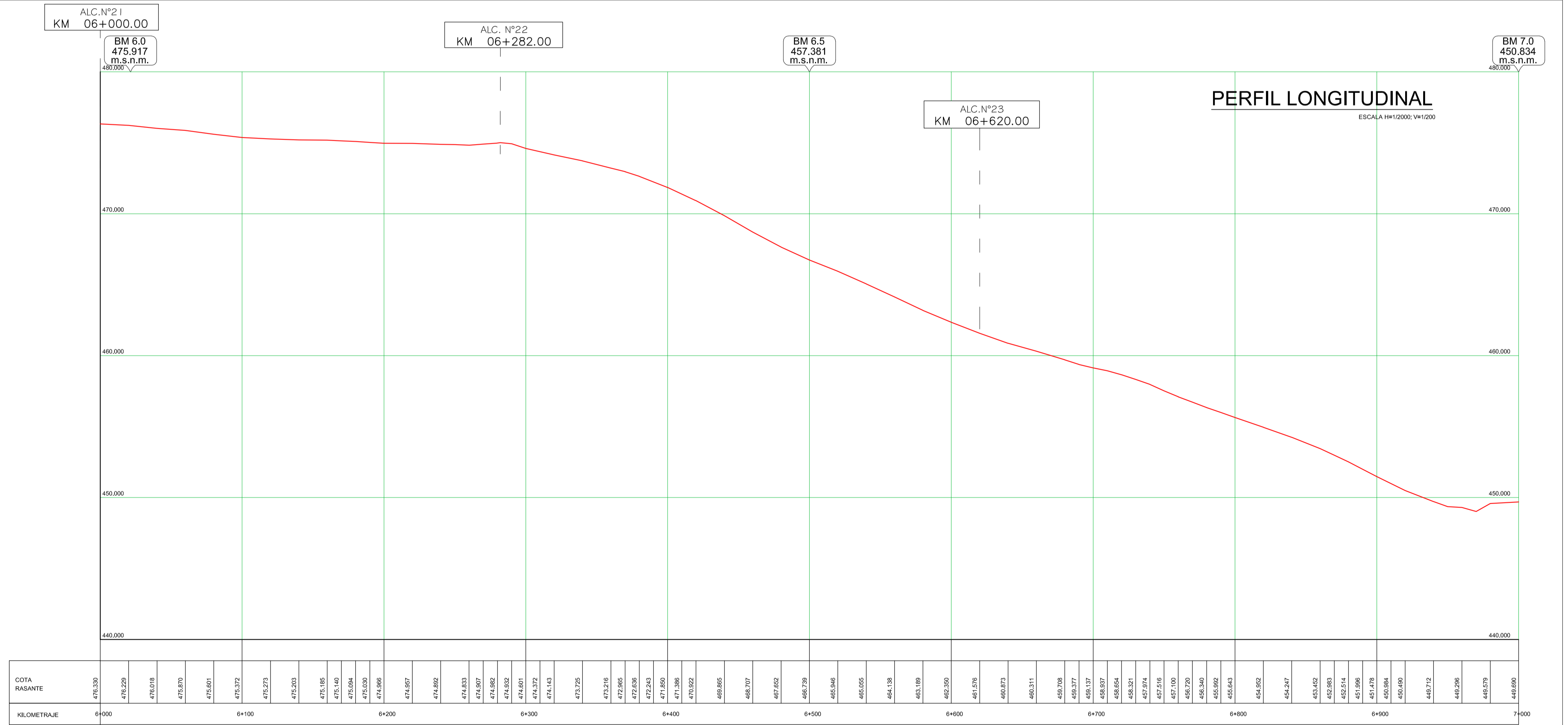


CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS													
N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
42	I	2°23'40"	1200.000	25.078	50.149	0.262	5 + 089.856	5 + 064.778	5 + 114.927	9374771.821	754789.290	3	0.10
43	D	8°26'00"	1000.000	73.728	147.189	2.714	5 + 262.540	5 + 188.812	5 + 336.002	9374788.220	754961.201	3	0.10
44	D	20°16'40"	300.000	53.648	106.174	4.759	5 + 438.391	5 + 384.743	5 + 490.917	9374779.049	755137.079	4	0.30
45	D	9°5'140"	200.000	17.253	34.422	0.743	5 + 528.037	5 + 510.784	5 + 545.205	9374743.201	755220.469	4	0.40
46	I	11°10'50"	140.000	13.703	27.319	0.669	5 + 692.796	5 + 679.093	5 + 706.412	9374653.125	755358.526	5	0.60
47	D	29°31'00"	130.000	34.246	66.971	4.435	5 + 752.491	5 + 718.245	5 + 785.216	9374630.787	755413.978	5	0.60
48	D	4°19'40"	800.000	30.228	60.427	0.571	5 + 843.419	5 + 813.191	5 + 873.618	9374658.477	755471.581	4	0.20

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1/2000; V=1/200



LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarillas	
Baden	



CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-6.0	9374361.592	755613.786	475.917	SOBRE POSTE LUZ
BM-6.5	9373988.618	756158.515	457.381	SOBRE POSTE LUZ
BM-7.0	9373638.984	756473.691	450.834	SOBRE POSTE LUZ

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS													
N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
49	D	1°18'00"	1000.000	11.345	22.689	0.064	6 + 178.724	6 + 167.379	6 + 190.068	9374281.174	755660.134	3	0.10
50	I	2°11'55"	160.000	30.036	59.380	2.795	6 + 296.126	6 + 266.090	6 + 325.470	9374182.616	755723.929	5	0.50
51	I	16°08'50"	200.000	28.370	56.364	2.002	6 + 390.142	6 + 361.772	6 + 418.136	9374127.185	755800.720	4	0.40
52	D	23°13'00"	280.000	57.518	113.458	5.847	6 + 735.008	6 + 677.490	6 + 790.948	9374010.943	756125.804	4	0.30
53	D	2°06'20"	1500.000	27.565	55.123	0.253	6 + 896.084	6 + 868.519	6 + 923.843	9373900.238	756244.971	3	0.10

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1/2000; V=1/2000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA
 TESIS: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.

TESISTA:
 BACH. JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA

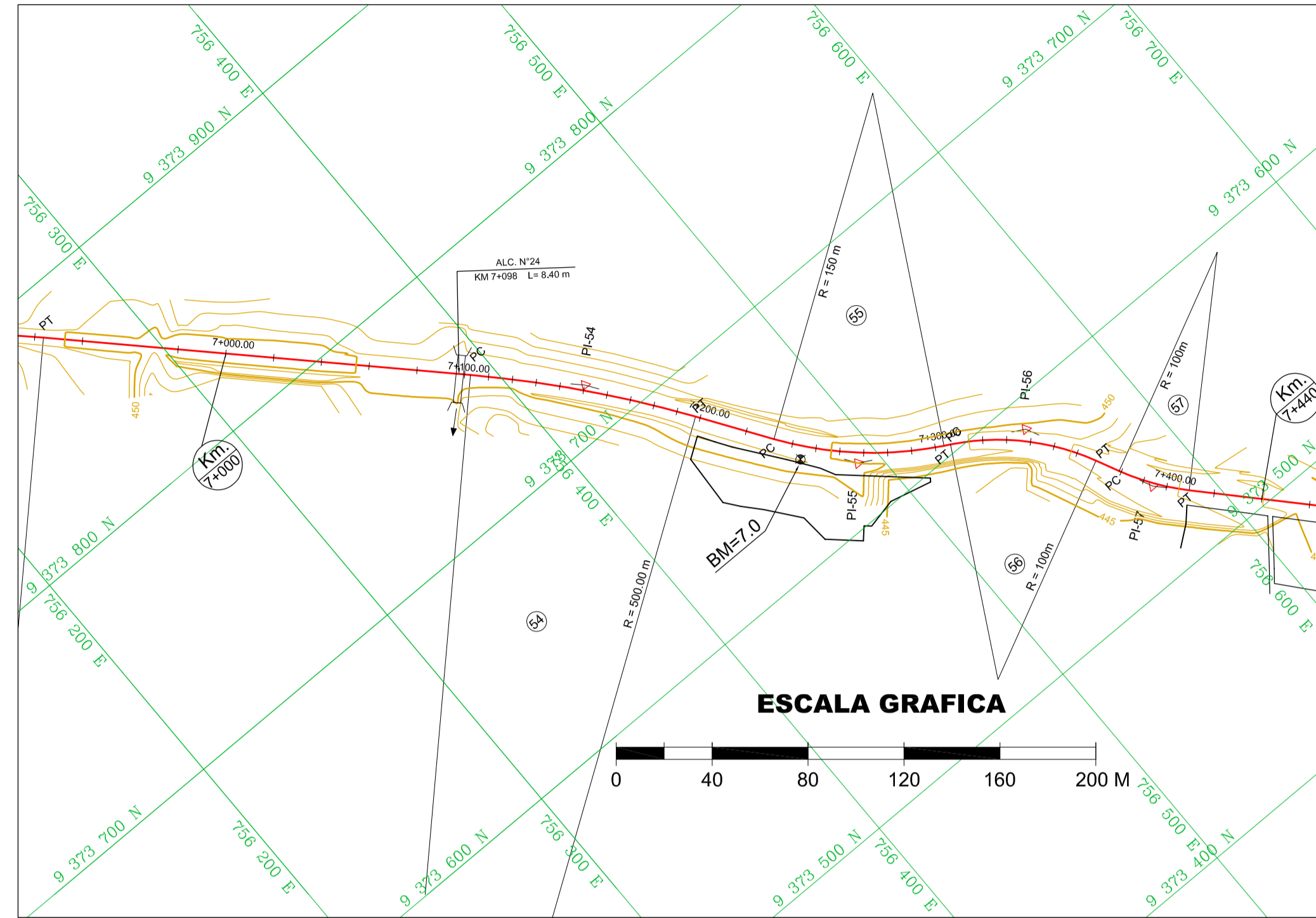
ASESOR:
 MCS. ING. MARÍA SALOMÉ DE LA TORRE RAMÍREZ

N°	FECHA

ESCALA: INDICADA
 FECHA: NOVIEMBRE 2023

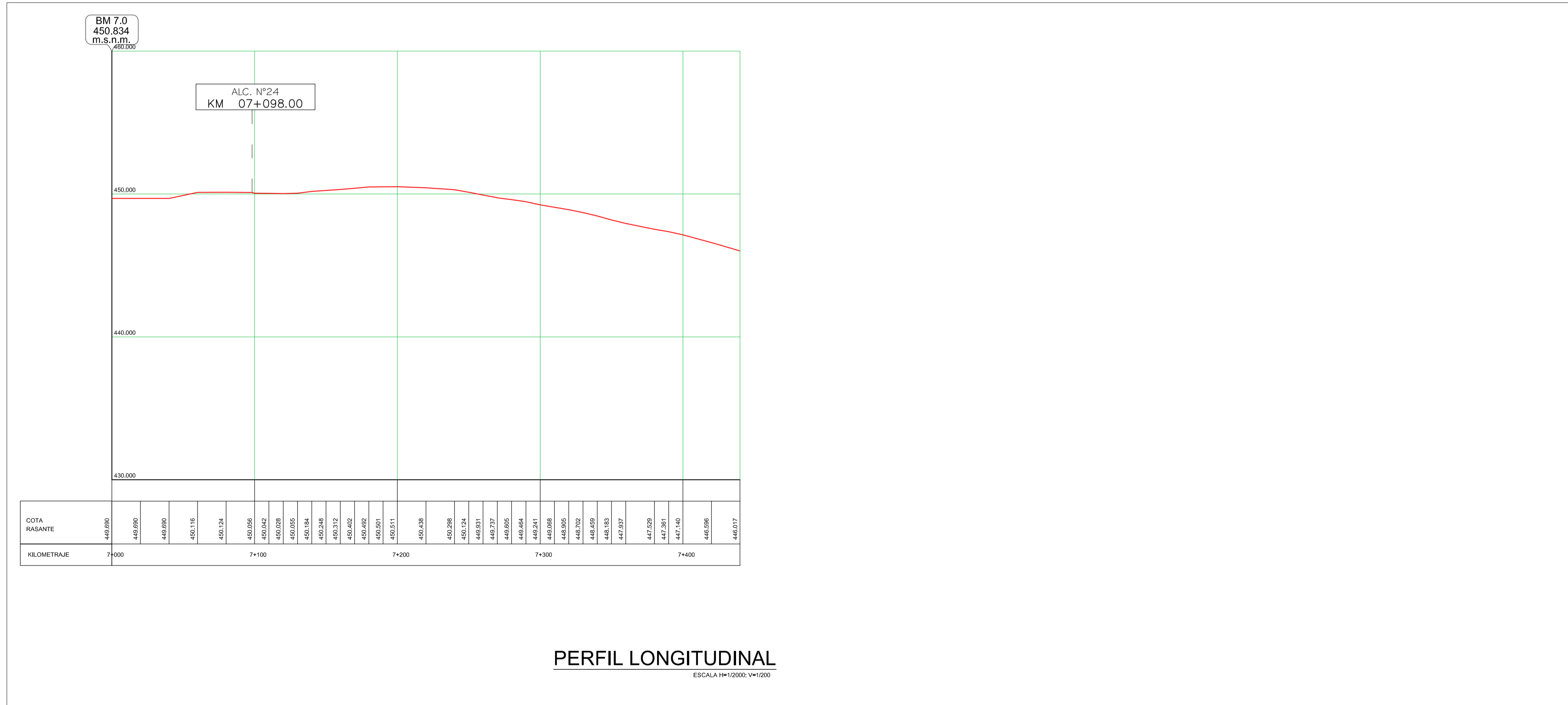
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 Km. 6+000 - Km. 7+000

LÁMINA N°:
PP-07



PLANTA TOPOGRAFICO
ESCALA 1/2000

LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarillas	
Baden	



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1/2000; V=1/2000

CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-7.0	9373638.984	756473.691	450.834	SOBRE POSTE LUZ
BM-7.5	9373436.868	756678.501	445.399	SOBRE VEREDA CASA

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS													
N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	EXT.	P.L	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
54	D	10°57'10"	500.000	47.937	95.581	2.293	7 + 150.370	7 + 102.433	7 + 198.014	9373720.435	756424.791	4	0.20
55	I	27°23'10"	150.000	36.547	71.697	4.388	7 + 268.514	7 + 231.967	7 + 303.664	9373622.305	756491.106	5	0.50
56	D	35°33'40"	100.000	32.069	62.066	5.016	7 + 338.482	7 + 306.413	7 + 368.479	9373588.182	756553.784	5	0.70
57	I	17°24'10"	100.000	15.305	30.374	1.164	7 + 394.416	7 + 379.111	7 + 409.485	9373535.991	756579.098	5	0.70
58	---	---	---	---	---	---	7 + 496.801	---	---	9373461.279	756649.449	---	---



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA
 TESIS: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.

TESISTA:
 BACH. JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA

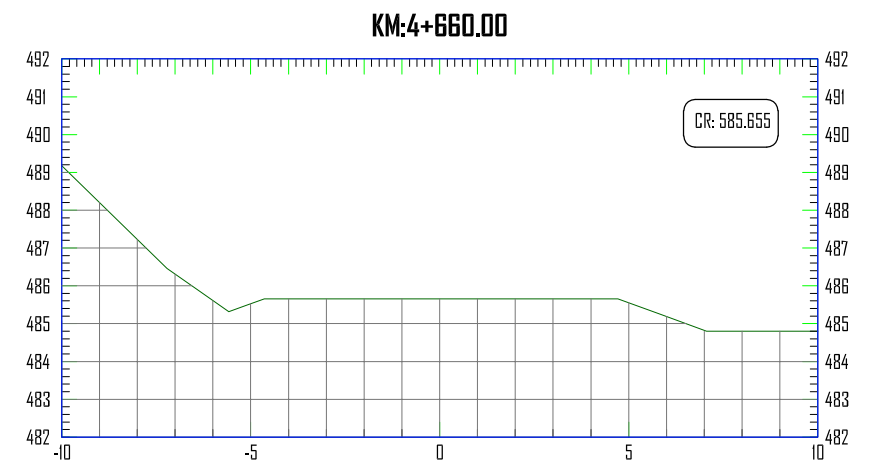
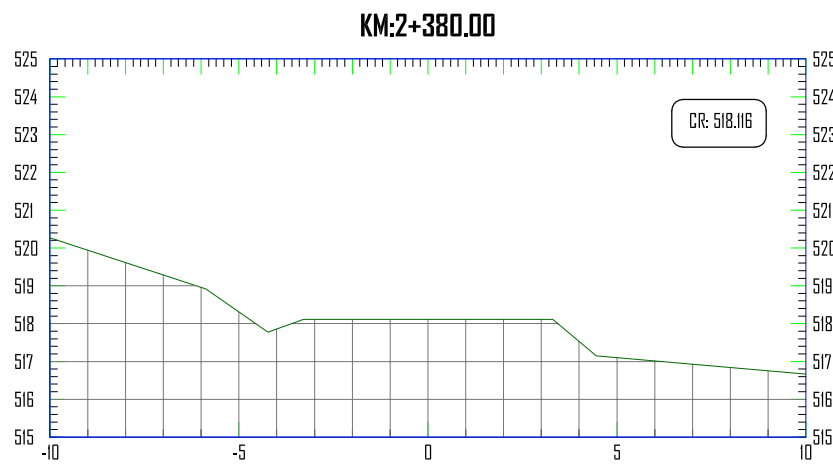
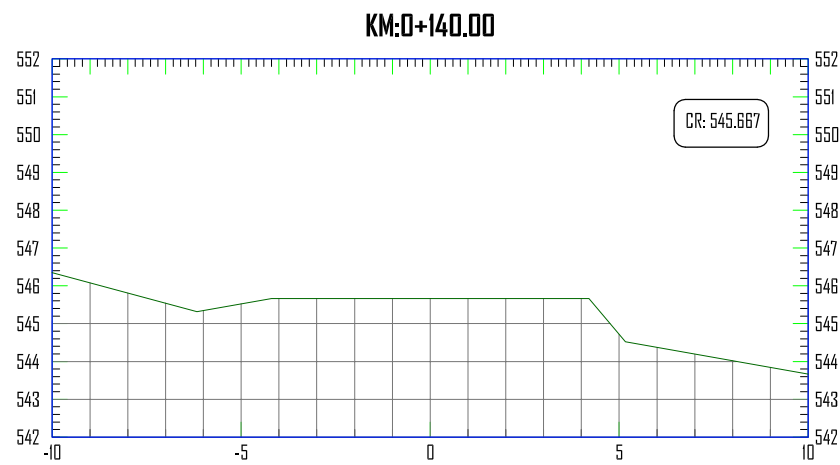
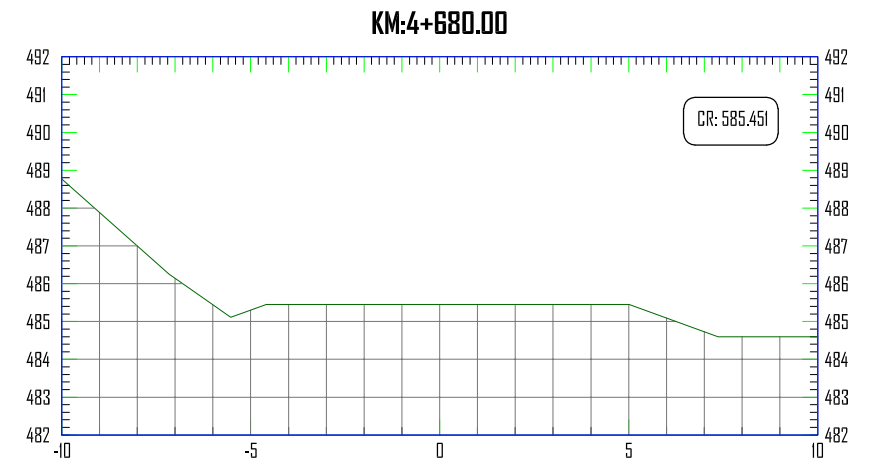
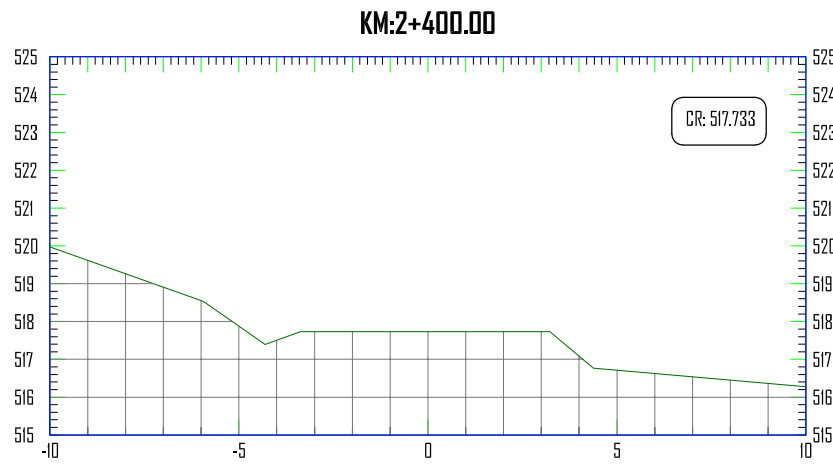
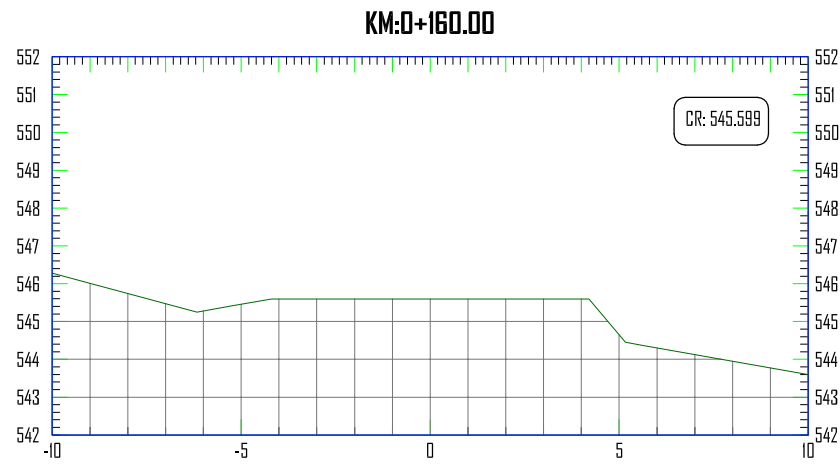
ASESOR:
 MCS. ING. MARÍA SALOMÉ DE LA TORRE RAMÍREZ

N°	FECHA

ESCALA: INDICADA
 FECHA: NOVIEMBRE 2023

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 Km. 7+000 - Km. 7+440

LÁMINA N°:
PP-08



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA
TESIS: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI) DE LA CARRETERA SHANANGO - BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA.

TESISTA:
BACH. JOEL EDINSON GUERRERO MATICORENA

ASESOR:
MCS. ING. MARÍA SALOMÉ DE LA TORRE RAMÍREZ

REVISIONES	
Nº	FECHA

ESCALA: 1/200
 FECHA: **NOVIEMBRE 2023**

SECCIONES TRANSVERSALES

LÁMINA N°:
ST