



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI
y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-
Otuzco, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Blas Reyes, Anderson Aldair (orcid.org/0000-0002-4128-7031)

Reyes Salinas, Yherson Mayky (orcid.org/0000-0001-7953-044X)

ASESOR:

Mgtr. Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward (orcid.org/0000-0003-3357-2315)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A papá Dios, Por guiarme y darme la vida cada día.

A mis padres Juana Reyes, Franklin Blas; gracias a ellos que siempre me han apoyado incondicionalmente, tanto moral como económicamente, para convertirme en profesional.

A mi pareja Sarita Gabriel quien está en todo momento a mi lado apoyándome motivándome a seguir adelante y no rendirme.

Anderson Aldair, Blas Reyes

Dedico a Dios, quien me ha dado la salud y sabiduría para llegar a este momento tan importante en mi formación profesional

A mis padres Walter Reyes y Betty Salinas, por ser el pilar fundamental y mostrarme su amor y su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos por su motivación día a día y también por ser la parte primordial en mi vida.

Reyes Salinas, Yherson Mayky

AGRADECIMIENTO

Primero doy gracias a Dios por darme la vida y por estar siempre conmigo.

A mis padres, por siempre confiar en mí y darme todo su apoyo y por ser ellos el motivo de mi superación.

A mis hermanas por darme ese cariño y amor de hermas y siempre apoyarme en todas circunstancias

Anderson Aldair, Blas Reyes

A Dios por la vida y salud que me brindo durante todo este tiempo y ser la guía a lo largo de mi carrera.

Gracias a mis queridos padres por su amor incondicional y apoyo que hicieron realidad mis sueños y anhelos en la vida.

A la Universidad Cesar Vallejo, porque nos brindó todas las herramientas esenciales para desarrollar el presente proyecto de investigación.

Agradecer a nuestro asesor por su enseñanza y experiencia que nos brindó en la realización de este estudio.

Reyes Salinas, Yherson Mayky



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HENRIQUEZ ULLOA JUAN PAUL EDWARD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023", cuyos autores son BLAS REYES ANDERSON ALDAIR, REYES SALINAS YHERSON MAYKY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 04 de Diciembre del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| JUAN PAUL EDWARD HENRIQUEZ ULLOA DNI: 40284306 ORCID: 0000-0003-3357-2315 | Firmado electrónicamente por: JHENRIQUEZU el 08-12-2023 00:05:10 |

Código documento Trilce: TRI - 0682470



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, BLAS REYES ANDERSON ALDAIR, REYES SALINAS YHERSON MAYKY estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

| Nombres y Apellidos | Firma |
|--|---|
| ANDERSON ALDAIR BLAS REYES DNI: 70258323 ORCID: 0000-0002-4128-7031 | Firmado electrónicamente por: AABLASR el 04-12- 2023 10:12:49 |
| YHERSON MAYKY REYES SALINAS DNI: 77677746 ORCID: 0000-0001-7953-044X | Firmado electrónicamente por: YMREYES el 04-12- 2023 09:35:03 |

Código documento Trilce: TRI - 0682472

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----|
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR | iv |
| DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES..... | v |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | 10 |
| I. INTRODUCCIÓN | 11 |
| II. MARCO TEÓRICO | 15 |
| III. METODOLOGÍA | 29 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 29 |
| 3.1.1. Tipo de investigación..... | 29 |
| 3.2. Variables y operacionalización | 30 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo | 31 |
| 3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos | 32 |
| 3.5. Procedimientos | 33 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 33 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 33 |
| IV. RESULTADOS | 35 |
| V. DISCUSIÓN..... | 39 |
| VI. CONCLUSIONES | 43 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 44 |
| REFERENCIAS..... | 45 |
| ANEXOS | 53 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Clasificación de la condición del pavimento según el método OPI. | 28 |
| Tabla 2: Deterioros para el MDR..... | 23 |
| Tabla 3: Clasificación de la condición del MDR..... | 26 |
| Tabla 4: Clasificación de la condición del IRI. | 27 |
| Tabla 5: Resumen de ensayos de laboratorio de suelos..... | 35 |
| Tabla 6: Clasificación promedio del MDR..... | 37 |
| Tabla 7: Clasificación promedio del IRI. | 37 |
| Tabla 8: Clasificación promedio del OPI. | 37 |
| Tabla 9: Resumen de costos y presupuestos del proyecto. | 38 |
| Tabla 10: Resumen del análisis granulométrico..... | 310 |
| Tabla 11: Límites de consistencia. | 312 |
| Tabla 12: Clasificación del suelo con los métodos SUCS y AASTHO..... | 313 |
| Tabla 13: Clasificación de humedad. | 314 |
| Tabla 14: Ubicación georreferenciada de la vía. | 315 |
| Tabla 15: Puntos de estación y georreferenciación..... | 315 |
| Tabla 16: Cálculo para determinar el índice MDR..... | 316 |
| Tabla 17: Cálculo del porcentaje de extensión de las fallas..... | 316 |
| Tabla 18: Determinación del peso de ponderación. | 317 |
| Tabla 19: Cálculo del MDR..... | 317 |
| Tabla 20: Clasificación del MDR. | 317 |
| Tabla 21: Pesos de ponderación (pn). | 319 |
| Tabla 22: Índices IRI, promedio de ambos carriles. | 323 |
| Tabla 23: Partidas. | 324 |
| Tabla 24: Resumen de metrados. | 325 |
| Tabla 25: Presupuesto. | 325 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura N° 1: Fórmula para obtener el OPI..... | 23 |
| Figura N° 2: Fórmula para obtener el MDR..... | 24 |
| Figura N° 3: Curvas Paver. | 25 |
| Figura N° 4: Fórmula para determinar el factor de corrección..... | 27 |
| Figura N° 5: Ubicación de la zona de la zona de estudio. | 36 |
| Figura N° 6: Clasificación de suelos según el MTC..... | 311 |
| Figura N° 7: Límites de consistencia. | 312 |
| Figura N° 8: Ensayo Proctor..... | 314 |
| Figura N° 9: Fallas encontradas con el método OPI (MDR)..... | 319 |
| Figura N° 10: Distribución de frecuencias. | 321 |

RESUMEN

El principal objetivo del estudio es determinar reforzamiento para mejorar la vida útil del pavimento, utilizando los métodos OPI y AASHTO, entonces en la tesis se utilizó un diseño no experimental con propósito aplicado y alcance descriptivo propositivo, teniendo un muestreo no probabilístico por juicio de expertos y la recolección de datos se basó en la observación directa y medición. El instrumento que se utilizó fue ficha de recolección de datos y para el análisis se empleó la estadística descriptiva y el problema clave es presencia de fallas en el pavimento desde la progresiva 00+71 a la progresiva 00+82 del tramo desvío Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco. Por lo tanto, para reforzar el pavimento se realizó un 6% de parchado, 18% de cambio de capa asfáltica de 2" en fallas de mayor gravedad y un 47% de sellado Slurry en daños superficiales, y la determinación del reforzamiento del pavimento mediante el índice MDR se logró un 31.3 y con el índice IRI se logró un 5.1 de condición mala y con un OPI de 28 de condición mala la cual indica que se debe realizar el reforzamiento del pavimento flexible.

Palabras clave: Reforzamiento del Pavimento Flexible, Metodología OPI, Metodología AASHTO.

ABSTRACT

The main objective of the study is to determine reinforcement to improve the service life of the road-paving, using the OPI and AASHTO methods. The study used a non-experimental design with applied purpose and descriptive purposive scope, having a non-probabilistic sampling with expert judgment, and the data collection was based on direct observation and measurement. The instrument used was a data collection sheet, and descriptive statistics were used for the analysis. The key problem was the presence of paving damage between progressive 00+71 and progressive 00+82 of the section of the road to Agallpampa in Otuzco district. Therefore, to reinforce the pavement, 6% had surface-patching applied, 18% change of 2 inches of asphalt layer for more severe damage, and 47% Slurry-sealing for superficial damages. The determination of pavement reinforcement by MDR index was attained with 31.3, and with the IRI index was attained with 5.1 in bad condition and with an OPI of 28 in bad condition, which indicates that reinforcement of the flexible pavement should be done.

Keywords: Flexible Pavement Reinforcement, OPI Methodology, AASHTO Methodology.

I. INTRODUCCIÓN

La situación problemática de esta investigación de acuerdo a la evolución del tiempo como países, ciudades y pueblos de todo el mundo implementando diferentes tipos de mejoramiento vial y aquí es donde enfrentamos enormes desafíos a la hora de crear vías que conecten y contribuyan a la sociedad, progreso económico y a la educación en los cuales se ven reflejados los territorios nacionales, brindando el ingreso a los recursos y servicios en la integración de sitios estratégicos, aumentando así el comercio y la exportación mejorando el potencial al ande liberteño.

La zona de investigación cuenta con una capa asfáltica existente tiene presencia de fisuras, piel de cocodrilo, ahuellamiento, bacheos y desgaste superficial, y hundimiento longitudinal también debido a los fenómenos naturales y el cambio climático en la dicha zona en épocas de inviernos las lluvias causan deslizamiento de rocas y lodo en donde deteriora la capa asfáltica. En donde la falta de mantenimiento frecuente, estas carreteras están completamente abandonadas por las autoridades locales y administración regional.

De acuerdo a EE. UU, hay una gestión de red vial que ha desarrollado un modelo basado en la cuantificación de riesgos de dificultad, que también es un modelo híbrido. Es por eso que se desarrollan varios índices para ver el estado del pavimento mediante el método de estimación y elaborar un instrumento de guía útil en donde se clasifica el tipo de gradación y la gravedad (Majidifard, Adu-Gyamfi y Buttlar, 2020).

Según los científicos italianos afirman que el control eficaz de su estado de la pavimentación puede prolongar la vida útil y reducir los costes anuales de mantenimiento de las carreteras, que en la UE ascienden a unos 30.000 millones de euros. Las inversiones en carreteras existentes representan sólo el 10% de la inversión total en la ejecución de nuevas vías. Por lo tanto, despliega una red inalámbrica inteligente, que son nodos sensores diseñados para monitorear el estado de la estructura del pavimento. Ahora la falta de mantenimiento continuo puede provocar el

deterioro de la red vial y el hundimiento de la superficie, lo que generará mayor costo de rehabilitación y mantenimiento de sus unidades vehiculares en el futuro (Di Graziano, Marchetta y Cafiso, 2020).

El pavimento flexible está formado con una capa de material granular cubierta por una o más capas superficiales de asfalto impermeable, sin embargo, en los recubrimientos flexibles, los patrones de distribución de carga entre capas son diferentes, y sus resistencias también son diferentes entre capas. Al mismo tiempo, su capa superior muestra el material menos blando, mientras en su capa inferior tiene un material más blando. Es por ello que la carga de la rueda actúa sobre la superficie sobre el área más pequeña, en donde tiene un resultado mayor nivel de tensión; en zonas más profundas de la superficie de la carretera, sobre la rueda actúa una carga mayor sobre el área, lo que resulta en menores niveles de tensión, permitiendo usar un material más débil (Briones S y Vargas E, 2019).

También en la pavimentación tiene dos tipos de fallas que son daños estructurales y daños superficiales, porque cuando se reparan pavimentos asfálticos, la capa superficial generalmente se elimina mediante fresado. Asimismo, si se coloca una capa encima sin considerar el daño a la superficie de la carretera, cuando aparezcan grietas en la capa inferior, se reflejarán en la superficie de la carretera, lo que sucederá en poco tiempo estará nuevamente en mal estado. Por lo tanto, el problema del mal estado de las vías también obstaculiza los métodos económicos, por lo que los contratistas de la construcción, que a la falta de implementación efectiva del mantenimiento mantiene un presupuesto elevado y se pretende realizar el mantenimiento, tratando de respetar los tramos especificados de las vías sin los fondos necesarios. Pero a la hora de realizar mantenimientos y reparaciones, sólo se tiene en cuenta que por la carretera sólo circulan camiones o coches de tráfico ligero y no se tiene en cuenta que por la carretera también circulan vehículos pesados como camiones y remolques, lo que genera mucha presión. debido a la compresión, destruyendo el pavimento y provocando daños estructurales (Tineo, 2019).

El motivo principal de este estudio es que los procedimientos y tratamientos realizados por el MTC en ciudad de Otuzco, de acorde al manual de mantenimiento de vías no pavimentadas de bajo tránsito no arroja un buen resultado esperado. Su uso en caminos acogidos a las normas antes mencionadas no se conserva la capa superficial adecuadamente, ya que los caminos construidos de acuerdo a esta forma se desgastan rápidamente debido al cambio climático imperante en el entorno andino con el fin de cumplir con los objetivos de tener un mejoramiento de tránsito en las vías de la vial en la región, para asegurar una mejor durabilidad vial a los transportistas y población aledaña a las zonas afectadas (Rodríguez, 2017).

En base al trabajo de investigación, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál será el reforzamiento para mejorar el Pavimento flexible mediante las metodologías OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco-2023?

Este estudio proporciona una justificación teórica en donde se estableció un análisis racional, basado en el uso de los métodos OPI y AASHTO, en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco-2023, en donde permitió extender nuestro conocimiento en la rama de construcción de un pavimento flexible. También los resultados se obtuvieron de forma práctica en donde se comprobó las condiciones que se encuentra el pavimento, lo que a su vez servirá de base científica el presente proyecto.

Ahora de modo social los principales beneficiarios son los transportistas y la ciudadanía aledaña que se movilizan por esta carretera ya que una diferentes centros poblados de la región liberteña, también esta investigación tiene datos reales de confiabilidad de dicha zona y será un antecedente para futuras investigaciones.

También de manera metodológica buscamos contribuir al desarrollo del reforzamiento con el objetivo de disminuir el costo de reparación mediante los métodos de OPI y AASTHO, en donde el pavimento tenga una vida útil más eficiente.

De tal forma, sean beneficiados la ciudadanía y transportistas que se movilizan en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa; en donde permite contar con una buena circulación a los transportistas ya que al momento de desplazarse no se genere un esfuerzo mayor en sus unidades vehiculares en la cual poder brindar un menor costo de mantenimiento mecánico de sus unidades y también tener un desplazamiento por esta vía de manera segura y rápida.

Como único objetivo general es: Definir el tipo de reforzamiento convencional para mejor la vida útil del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa- Otuzco-2023. También planteando como objetivos específicos: A) Evaluar las propiedades físicas -mecánicas del suelo de fundación mediante la metodología AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa, B) Realizar el estudio topográfico de la progresiva 00+71 hasta la progresiva 00+82 del tramo desvío Otuzco al distrito de Agallpampa- Otuzco, C) Evaluar el nivel de daño mediante la metodología OPI del tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa, D) Realizar el análisis de costo y presupuesto para reforzar el pavimento flexible en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco-2023. Ahora de acuerdo a nuestra hipótesis mediante los resultados de la metodología OPI y AASHTO se analizó la escala y la medición de los daños del pavimento y la determinación del reforzamiento para mejorar la carpeta de rodadura en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

De manera internacional, Ruiz (2021), en su tesis de pregrado titulado “Patologías del pavimento flexible, calle Santistevan desde la calle Sucre hasta calle Amazonas y sus Posibles Soluciones, Cantón Jipijapa.” El objetivo fue evaluar el pavimento flexible con el fin de analizar las fallas que se encuentran en las calles antes mencionadas, para ello utilizó un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, por ello utilizó la metodología índice internacional de rugosidad (IRI) y método de auscultación Francesa (VIZIR) como herramientas de recolección de datos mediante la inspección visual en la cual los resultados de los Indicadores se obtienen en base a las metodologías mencionadas para encontrar los tipos de fallas que afectan al pavimento flexible que fue evaluado mediante una clasificación de tablas. El estudio concluyó que, al realizar una inspección visual, es posible analizar las fallas en las calles previamente estudiadas utilizando el IRI y VIZIR. Este antecedente aportó a nuestra investigación los medios para desarrollar una gestión de indicadores para poder evaluar mediante la observación los defectos o fallas existentes que tiene el pavimento a medida que se vaya avanzado en la vía de estudio.

Según Farfán (2018), en su tesis de pregrado titulado “Evaluación del mantenimiento implementado en el pavimento rígido del Sector de la Carrera décima entre Calle 7 y Calle 26 en la Ciudad de Bogotá” la cual tiene como objetivo analizar el tipo de mantenimiento del pavimento rígido para determinar el mantenimiento teniendo en cuenta la estructura construida del pavimento, para ello hizo uso del enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, utilizó los parámetros Índice de Condición del Pavimento (PCI) y Índice Global del Pavimento (OPI) en la cual el IRI el MDR, están dentro de la metodología OPI. De acuerdo a ello se obtuvo los resultados de la evaluación del tramo vial en donde se tuvo que realizar un análisis de mantenimiento en las calles de Bogotá. El estudio concluyó que, con los datos obtenidos, utilizando los parámetros PCI y OPI, mediante fórmulas, pudieron evaluar los pavimentos rígidos, clasificarlos por color y saber en qué condiciones se encuentran, y pudieron conocer

el tipo de posibles reparaciones de mantenimiento. Por lo tanto, este antecedente nos ayudó a clasificar y analizar los tipos de daños en el pavimento utilizando los parámetros PCI y OPI y utilizando la fórmula del índice dividido por el método OPI.

A nivel nacional, Hernández (2021), en base a su tesis de pregrado titulado “Análisis comparativo de parámetros de auscultación de pavimentos flexibles, Índice de Condición del Pavimento (PCI) y Índice Global del Pavimento (OPI) en avenida Los Precursores, San Juan de Miraflores, 2020”, cuyo objetivo principal es analizar los parámetros de auscultación del pavimento flexible con diferentes medidas de análisis para verificar si cambia la escala de parámetros del pavimento dañado, en cual se usó un enfoque aplicado y estuvo bajo el alcance descriptivo, el cual cuenta con elementos de recolección de los datos donde se utilizan los parámetros del Índice para el cálculo de daños superficiales (MDR) y índice internacional de rugosidad (IRI), también de la misma forma se realizó una comparación de los parámetros de auscultación, y también se utilizó los métodos de PCI y OPI. En donde como resultados de acuerdo a la recopilación de datos se obtiene la dimensión de profundidad del daño al pavimento flexible. El estudio concluyó que ambos parámetros tienen condiciones superficiales similares mientras que en tramos menores existe variación moderada. En la cual este antecedente aportó a la investigación el análisis de los indicadores de la metodología PCI y OPI en donde ayudó a obtener una comparación de ambos indicadores, ahora en base a los datos recolectados nos sirvió para determinar los daños del pavimento flexible.

Según Porras (2020), el objetivo principal de su tesis de pregrado titulado “Evaluación funcional del pavimento flexible aplicando el Índice Global del Pavimento (OPI), avenida Los Eucaliptos, San Juan de Miraflores, 2020”, fue analizar el índice global del pavimento OPI, para realizar una evaluación de la funcionalidad del pavimento en cual hizo enfoque aplicativo con un alcance no descriptivo, también como instrumento de recolección de datos hizo uso del rugosímetro de Merlín, cámara topográfica también uso el OPI. Los resultados paramétricos se obtuvieron con base

al MDR y el IRI, en la cual se realiza una evaluación a la función del pavimento flexible. El estudio concluyó que se evaluó la funcionalidad en diferentes dimensiones como agrietamiento, hundimiento en la carpeta asfáltica. Ahora este antecedente aportó que mediante la aplicación del rugosímetro de Merlín ayudó a realizar la aplicación de la metodología OPI obteniendo el MDR y IRI para analizar la verificación eficiente de la evaluación funcional de un pavimento flexible.

Según la tesis de pregrado de Inocente (2021), titulada “Diseño de pavimento flexible empleando Método AASHTO 93 para mejoramiento de infraestructura vial en la carretera Cajamarca – Celendín 2021” El objetivo fue diseñar un pavimento asfáltico utilizando el procedimiento estándar del AASHTO 93, para brindar el mantenimiento de la infraestructura vial, en la cual utilizó un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, en donde su recopilación de datos fue el MTC y CBR. Y se obtuvieron los resultados de estudios de suelos, geotecnia y geología para analizar el espesor de la sub base granular, base granular y carpeta asfáltica. El estudio concluyó, que de acuerdo a los datos recolectados se obtuvo un diseño teniendo 15 centímetros de subbase, una base de 22 centímetros y un espesor de la carpeta asfáltica de 6 centímetros, en donde nos aportó la aplicación de la norma AASHTO 93, en la cual se realizó el análisis de las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación en donde ayudó a ver la capacidad de carga del suelo en estudio y los espesores de granulométricos.

Según Chambilla y Ramos (2021), en su tesis de pregrado titulado “Evaluación de pavimento flexible mediante método del rugosímetro de merlín y el aplicativo móvil de auscultación (IRI-calc-free) en la avenida Simón Bolívar, Puno”, su objetivo fue realizar una evaluación a la carpeta asfáltica haciendo usó del rugosímetro de Merlín, en la cual hizo usó del enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo, por lo tanto el rugosímetro de Merlín lo usó como instrumento de recolección de datos y también el Apple móvil de auscultación iri-calc-free. De modo que el resultado obtenido de la dimensión de la escala de daño del pavimento fue para determinar serviciabilidad de la carpeta asfáltica. El estudio

concluyó que el IRI es más eficiente que la aplicación móvil iri-calc-free ya que la aplicación brindó un índice mínimo de diferencia al momento de clasificar la serviciabilidad del pavimento flexible. Por lo tanto, este antecedente aportó la aplicación del IRI siendo el más eficiente en la evaluación de acuerdo al aplicativo iri-calc-free.

A nivel local, Medina y Vicente (2022), en su tesis de pregrado titulado “Rehabilitación mediante las metodologías OPI y VIZIR para mejorar la condición del pavimento flexible en el tramo Huacapongo-Tomabal-Virú, 2022”, tiene como objetivo utilizar OPI y VIZIR como métodos de reparación y mejoramiento de la carpeta asfáltica haciendo uso de un enfoque cuantitativo bajo un alcance descriptivo en donde su instrumento para la recolectar los datos fue el Rugosímetro de Merlín, para evaluar y diseñar la condición para la rehabilitación del pavimento, de igual forma también uso el método del OPI y VIZIR. Teniendo como resultados los parámetros MDR y el IRI fue analizar las huellas de hundimiento de los vehículos o efectos climáticos. El estudio concluyó que se mejoró el pavimento con un 8 % de parchado y un 21 % de renovación de capa asfáltica. Además, este antecedente nos aportó que mediante la aplicación del método OPI y VIZIR, en donde el rugosímetro de Merlín es fundamental su uso para la rehabilitación y mejoramiento del pavimento.

Según la tesis de pregrado Chirinos y Matías (2022), titulada “Análisis del pavimento flexible y estimación de costo mediante las metodologías IMT-PAVE (herramienta informática de diseño de pavimentos) y Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte (AASHTO) usando software DesingPav, cruce Panamericana Norte-Chiquito” cuyo objetivo principal es analizar el pavimento flexible y estimación de costos mediante metodologías IMT-PAVE y AASHTO, en la cual tiene un enfoque aplicado de alcance temporal descriptivo en la cual como herramientas de recolección de datos que desarrolló fue realizar estudio topográfico y estudios de suelos. El estudio concluyó que con base a su estudio de mecánicas de suelos logró obtener un CBR crítico de 8.77 % y un tipo de suelo arenoso, de igual forma en su estudio topográfico realizado obtuvo una orografía plana. Por lo tanto, este

antecedente nos aportó que el estudio de suelos es importante para ver el comportamiento en base a los ensayos para obtener las propiedades y la resistencia del suelo.

Según la tesis de pregrado de Briones y Vargas (2019), titulada “Evaluación y diagnóstico de la infraestructura vial de la capa de rodadura del pavimento flexible, en el Distrito El Porvenir–Provincia de Trujillo-Departamento de La Libertad 2019” cuyo objetivo principal fue evaluar el pavimento utilizando parámetros de inspección visual para diagnosticar la capa de rodadura en la zona mencionada, hizo uso del enfoque aplicado bajo un alcance descriptivo, como herramientas de recolección de datos hizo uso del parámetro del PCI y MDR. Como resultados de la apreciación de la capa de rodadura fue diagnosticar y ver el estado se encuentra actualmente el pavimento flexible. El estudio concluyó que, según los datos recopilados mediante inspección visual de los parámetros PCI y MDR, la evaluación mostró que la superficie de la carretera está en malas condiciones y requiere un mantenimiento regular. Por lo tanto, este antecedente aportó que el método PCI y MDR son útiles para evaluar el estado del pavimento para entender en qué condición se encuentra y qué escala de refuerzo se puede realizar.

Para enfocarnos con mayor claridad en las bases teóricas del proyecto de investigación, es necesario analizar cada conocimiento que nos sugiere cada autor para lograr nuestros resultados satisfactoriamente; los antecedentes nos brindaron una base de análisis de ingeniería y el diseño es el siguiente:

Pavimento: A medida que la globalización aumenta y los países se desarrollan, las vías son muy importantes para el tránsito vehicular y peatonal, pues podemos decir que los pavimentos son obras de ingeniería diseñadas para unir países, ciudades, urbanización y vías. Por tanto, los pavimentos están preparados para soportar las fuerzas de rodadura de los vehículos y los efectos del cambio climático. Las fallas que podemos encontrar son fallas superficiales y si no se realiza un mantenimiento rutinario, se convertirán en fallas estructurales también está compuesto de una superestructura que está apoyada sobre la subrasante y con

afirmado de base natural y en ocasiones en tableros de una estructura de obras de arte, en la cual se constituyen por números capas estructurales.

Según (Barreto, Banguera y Cordova, 2018), El revestimiento es un elemento estructural que recubre toda la superficie subterránea, esta capa debe soportar un sistema de capas de diferente espesor, el llamado paquete estructural y estar preparada para soportar cargas externas durante un período de tiempo determinado, es una superficie que debe brindar comodidad, seguridad al caminar y brindar servicios de calidad que tengan un impacto positivo en el estilo de vida de las personas.

El Pavimento Flexible: Está compuesto por una capa asfáltica preparada mediante una mezcla bituminosa en frío y ahí es donde nace el nombre del pavimento flexible en la cual transmite la carga que soporta la capa asfáltica.

Actualmente, el pavimento rígido cuenta una estructura de losa simple o de hormigón armado que se apoya rígidamente sobre la losa y tiene rigidez y un alto módulo de elasticidad y se divide en tres tipos: pavimento de hormigón simple con juntas, hormigón reforzado con juntas y pavimento de concreto armado. Económicamente hablando, los pavimentos rígidos son los más caros de construir, a diferencia de los flexibles son más económicos pero su durabilidad es mucho mejor.

Número de capas que forman el pavimento, de acuerdo a Noor y Rehman (2022), afirman que casi el 95% de las carreteras en todo el mundo están construidas con pavimentos flexibles y están conformadas por cuatro capas que a continuación se detalla:

Subrasante: Según (Barreto, Banguera y Cordova, 2018), es una base natural compactada sobre la cual se realiza la construcción del pavimento brindando un soporte estable, incluyendo la capacidad de compactación del suelo natural a cada 20 centímetros o cada 50 centímetros de espesor.

Subbase: Según (Barreto, Banguera y Cordova, 2018), está ubicada sobre la subrasante y debajo de la base de losa aligerada y tiene una capa o más de afirmado compactado, ahora la función principal de la subbase

es evitar la abolladura del suelo de grano fino en la cual consisten en realizar una compactación entre 10 centímetros y 30 centímetros de espesor.

Base: Según (Barreto, Banguera y Cordova, 2018), esta capa es la encargada de transmitir a la subbase las cargas recibidas que pasan a la subrasante, ya que esta estructura es primordial y está compuesto por un material adecuado seleccionado y que también comprende a una compactación de 10 centímetros y 30 centímetros de espesor.

Carpeta asfáltica: Para Noor y Rehman (2022), tiene una capa superficial de pavimento que consta de una capa de mezcla asfáltica preparada en frío o caliente, y es la capa que soporta las cargas de fuerzas de rodadura de los vehículos en lo cual transfiere a todas las capas conformadas comprendida de 5 centímetros y 10 centímetros de asfalto a la vez siendo un pavimento de presupuesto económico.

Metodologías de evaluación y auscultación

Metodología PCI: Para Hasibuan y Surbakti (2019), el Índice de condición del pavimento (PCI) sirve para evaluar el pavimento ya sea en caminos, aceras y estacionamientos analizando el daño o gravedad del pavimento teniendo una calificación fallada que va de 0 -10 y excelente de 56 -100.

Metodología VIZIR: Según Tello, Aguirre, Diaz y Hernández (2021), este método se utiliza únicamente para pavimentos flexibles, lo que permite clasificar el daño como degradación tipo "A", en base a la capacidad estructural y degradación tipo "B", a causa de las situaciones local y proceso constructivo.

Metodología IMT-PAVE: Según Laínez (2022), el IMT (Instituto Mexicano del Transporte) desarrolló este instrumento informático que sirve para diseñar el pavimento tomando en cuenta lo siguiente: el tránsito diario promedio anual (TDPA), sentido del carril, clasificación vehicular, espectros de carga y análisis espectral de igual forma el análisis probabilístico para poder diseñar una estructura sumamente óptima. Este

método utiliza el programa IMT-PAVE 3.0 que se centra en todos los procesos de diseño mencionados para satisfacer variedad de ciudades.

Aplicativo IRI-CALC-FREE: Para Lloclla y Sánchez (2019), nos dice que este aplicativo Smartphone tiene como función principal examinar el estado del pavimento a través del acelerómetro del móvil que toma las vibraciones del vehículo y las convierte en ecuaciones correccionales a unidades de rugosidad IRI, este sistema evalúa la vía del pavimento 100 veces por segundo en 90 km/h una señal cada 25 cm, con sus respectivas coordenadas del GPS.

Metodología utilizada en la investigación

Método OPI: Se desarrolla en base a los parámetros del MDR y el IRI, en donde se mide la longitud de la vía y los resultados a determinar son en base al Índice Global del Pavimento (OPI).

Medina y Vicente (2022) indicaron que el OPI es un indicador eficaz para la evaluación del pavimento, ya que es un indicador superficial que nos ayuda a determinar el MDR y el IRI, pues los valores del OPI van de 0 a 100, donde 0 indica que la vía está en mal estado, mientras que el valor 100 indica un buen estado de la vía. Por lo tanto, este estudio concluyó que se pueden obtener resultados confidenciales utilizando el método de recolección de datos mediante el método OPI.

Índice MDR: Según Hernández (2021), mencionó que el daño superficial el MDR establece un enfoque de daños de la vía superficial y los parámetros de cálculos son en función al peso de ponderación y el último depende a la severidad de daño y el estado varía desde cero a cien, por lo que la superficie de la vía en buen estado tendrá una puntuación de cien y una superficie de vía en mal estado tendría una puntuación cero. Entonces el estudio concluyó, que el MDR te brinda los datos eficientes para determinar la condición en la que se encuentra la vía de estudio. Es por ello que esté antecedente nos aportó que el MDR es un indicador eficaz para evaluar el nivel de daño del pavimento.

Metodología OPI: Esta metodología es la que depende principalmente del MDR y el IRI, es por eso que para obtener el estado del pavimento será mediante la siguiente fórmula.

Figura N° 1: Fórmula para obtener el OPI

$$OPI = MDR * \left(\frac{5 * e^{0.198 - 0.261 * IRI}}{5} \right)^{0.12}$$

Nota: La fórmula para la obtención del OPI fue tomada de Farfán (2018, p. 08). El OPI se halla teniendo el MDR y el IRI.

Nota: La condición e intervención de los pavimentos fueron tomados de Zapata y Cardona (2012, p. 79). Los datos expresados en la tabla son los indicadores según el tipo de intervención de un pavimento.

Índice MDR: Este indicador MODIFIED DISTRESS RATING, de acuerdo a Farfán (2018), indica que el deterioro de la estructura pavimentada tiene diversas patologías en donde su severidad y densidad varia 0 a 100, siendo 0 completamente dañado y 100 siendo excelente. (p.07). Por lo tanto, el MDR estará detallado en la tabla 2.

Tabla 1: Deterioros para el MDR.

| N.º | Deterioros | Código |
|-----|----------------------|--------|
| 1 | Fisura Transversal | FT |
| 2 | Fisura Longitudinal | FL |
| 3 | Desgaste Superficial | DS |
| 4 | Ahuellamiento | AH |
| 5 | Exudación | EX |
| 6 | Corrugación | C |
| 7 | Piel de cocodrilo | FPC |
| 8 | Bacheos | B |
| 9 | Hundimiento | H |

Nota: El código de cada deterioro de las patologías del pavimento fueron tomados de Hernández (2021, p.29). El Deterioros del pavimento es importante poder analizar el MDR.

Fórmula para obtener el MDR:

Figura N° 2: Fórmula para obtener el MDR.

$$MDR = 100 - \sqrt{(\sum pn^2)}.$$

Nota: La fórmula para la obtener el MDR fue adaptada de Farfán (2018, p. 07). El MDR se obtiene de la raíz de la sumatoria del peso ponderado (Pn) al cuadrado.

El peso de ponderación (pn) es un valor que se analiza con las tablas de severidad y extensión de dichos daños funcionales entonces la obtención de la severidad es determinado bajo el peso de ponderación esencial para aplicar las curvas PAVER, la cuales fueron redactadas por ingenieros del ejército de Estados Unidos.

En donde el porcentaje de extensión se haya mediante la presente formula:

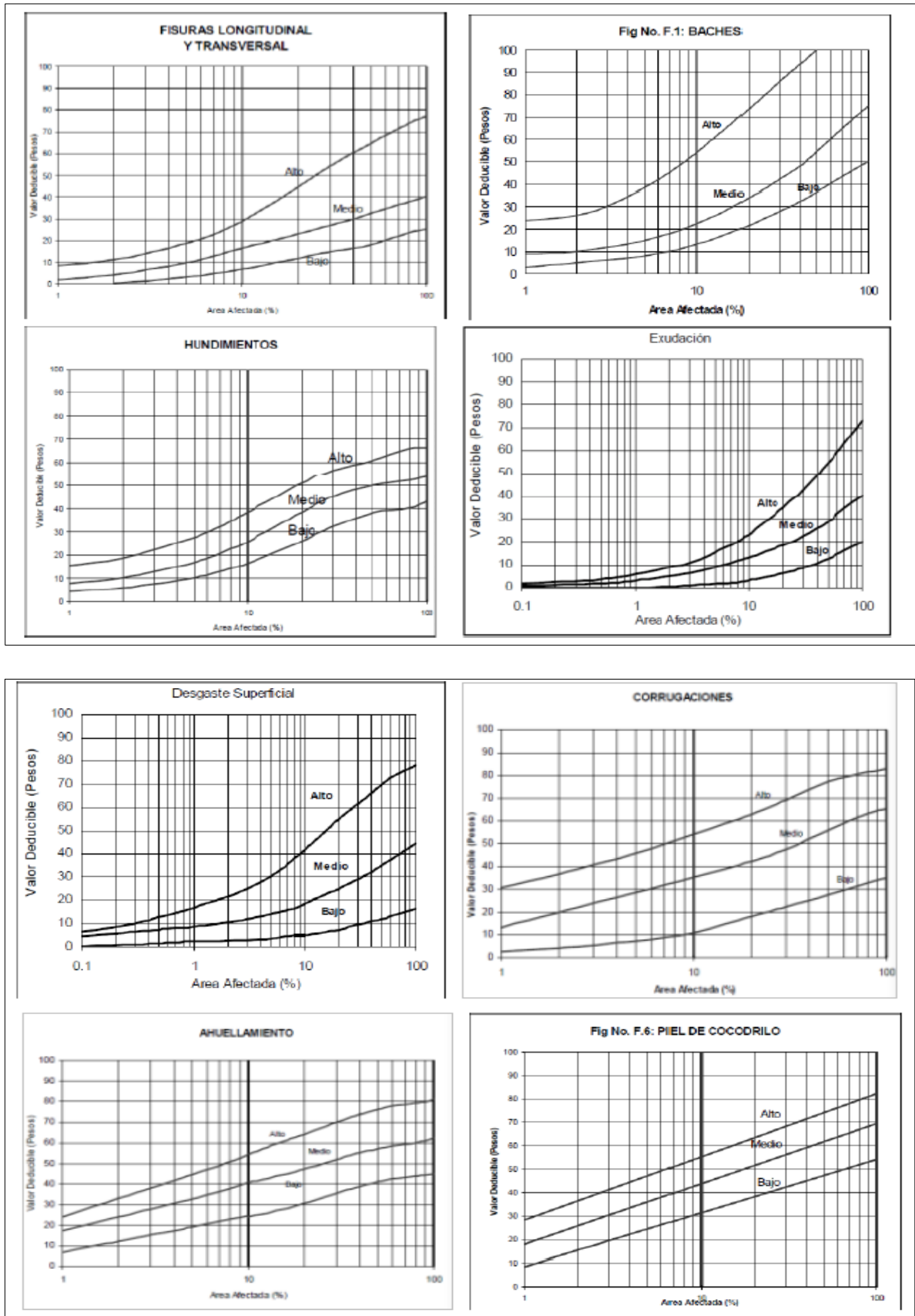
$$\%extension = \sum \text{Área afectada} / \text{Área total}$$

Por lo tanto, el área afectada para las fallas como Hundimiento, bacheo, corrugación, desgaste superficial, piel de cocodrilo, exudación y ahuellamiento. Es por eso que las fallas se miden de manera lineal como fallas como fisuras transversales, longitudinales y de borde según la siguiente formula:

$$\%extension = \sum \text{Longitud} * 0.25 / \text{Área total}$$

Según Farfán (2018), mencionó que para obtener el peso de ponderado se debe interceptar el % extensión en el (eje x) y obtener el peso ponderación en (eje y) con la base de las curvas de severidad baja (1), media (2) y alta (3), (p.07).

Figura N° 3: Curvas Pave



Nota: Las Curvas Paver expresan los valores deducibles (peso), las cuales fueron tomados de Porras (2020, p.29). Las curvas paver muestra la severidad bajo, medio y alto para poder conocer el % de extensión.

Ahora teniendo el peso ponderado con la ayuda de las curvas Paver, se procedió a reemplazar el pn, en la fórmula (b) para la obtención del MDR y determinar el nivel de MDR con la ayuda de la siguiente tabla 3.

Tabla 2: Clasificación de la condición del MDR.

| NIVELES DE MDR | CONDICIÓN |
|----------------|-----------|
| 79 a 100 | Excelente |
| 59 a 78 | Bueno |
| 40 a 58 | Regular |
| 0 a 39 | Malo |

Nota: La condición y niveles de MDR del pavimento fueron adaptados de Farfán (2018, p.07). Los datos expresados en el nivel de MDR son los que van de 0 – 100 según la condición en la que se encuentre el pavimento de estudio.

Índice IRI: Es un indicador más usado en el mundo como un método indicador de la rugosidad del pavimento en la cual ayuda a cuantificar las fallas longitudinales del pavimento, entonces para la obtención del IRI, se trabajó haciendo uso del equipo Rugosímetro de Merlín en la cual mediante un análisis simple y teniendo resultados confiables. (Anexo 10).

Ahora de acuerdo a los datos utilizados del Rugosímetro de Merlín, se obtuvo los rangos “D”, haciendo un análisis de la distribución de frecuencias de las lecturas o posiciones por el puntero, es por ello que los datos se representaron en el histograma (Anexo 10).

Según Babu, Chowhan y Kumar (2018), indican que el valor “D” se extrae del Rugosímetro de Merlín, en la cual se usó para la obtención del IRI, haciendo uso de las siguientes ecuaciones (p.02).

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D$$

Ahora esta fórmula se aplica siempre y cuando el IRI nos dé como resultados <2.4 y >15.9, si es el caso se aplica la siguiente formula:

$$IRI = 0.0485 * D$$

Ahora para el factor corrección es ajustar el “D”, porque de acuerdo al manual usuario Merliner, indica que la recolección de los resultados del valor “D”, primeramente, es revisar la relación de brazo del dispositivo actual y así poder establecer el factor de corrección para posteriormente poder regresar los valores a una condición estándar y esta corrección se obtiene mediante la siguiente formula:

Figura N° 4: Fórmula para determinar el factor de corrección.

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

En Donde EP, es el espesor de la pastilla, LI, es la posición inicial del puntero, LF, es posición final del puntero, ahora teniendo el valor “D” y el F.C se procedió a la multiplicación para la obtención del valor “D” corregido para posteriormente hacer la determinación del IRI y el nivel de condición en base a la siguiente tabla.

Tabla 3: Clasificación de la condición del IRI.

| NIVEL DE IRI (m/km) | CONDICIÓN |
|---------------------|-----------|
| < 3.2 | Muy Bueno |
| 3.2 a 3.9 | Bueno |
| 4.0 a 4.6 | Regular |
| >4.6 | Malo |

Nota: La condición y niveles de IRI de un pavimento fueron adaptados de Porras (2020, p.15). En la siguiente tabla el nivel de IRI de >4.6 a <3.2 aplicados según la condición del pavimento de estudio.

Una vez obtenido los índices de MRD y el IRI, se reemplazó los datos en la formula (a), de esa manera obtener OPI, siendo así este valor nos ayudó a la determinación el estado del pavimento para ello nos regiremos de la tabla N.º 1.

Mantenimiento de pavimentos: Para Liu, Baleiu y Kringos (2022), nos menciona que las vías deben tener siempre un mantenimiento donde se realice los trabajos de mantenimiento de alcantarillas, limpieza de drenaje, cunetas, señalización y asfalto. Entonces en base a la indicación de la norma concluyó que una vía siempre debe tener un mantenimiento

rutinario. Ahora de manera global nos aportó a nuestro estudio priorizar los trabajos de mantenimiento para aumentar la vida útil del pavimento.

Tabla 4: Clasificación de la condición del pavimento según el método OPI.

| CONDICIÓN | OPI | INTERVENCIÓN |
|-----------|----------|---------------------------------|
| Muy buena | 85 – 100 | Mantenimiento Rutinario |
| Aceptable | 65 – 84 | Mantenimiento Periódico Puntual |
| Regular | 40 – 64 | Mantenimiento Periódico Masivo |
| Mala | 0 – 39 | Rehabilitación y/o construcción |

Rehabilitación de pavimentos: Para Ahmed, Thompson, Kim, Carroll y Huynh (2020), mencionan que el reforzamiento de las estructuras es muy primordial para mantener la vida útil mayor. Ahora el estudio concluyó, que el reforzamiento en la estructura ayuda a mejorar la vida útil del pavimento al mismo tiempo también reduce el tiempo de desplazamiento a los transportistas. En cuanto al aporte que brindo el antecedente fue que, al realizar el reforzamiento del pavimento, ayudamos a los transportistas y población aledaña tener un desplazamiento rápido y libre de accidentes.

Tipos de reforzamiento o mejoramiento del pavimento flexible

Mantenimiento Convencional

Sellado de grietas: Según Tineo y Oropeza (2019), este mantenimiento es el más habitual trabajado para las deformaciones del pavimento siendo este método efectivo en el reforzamiento y mejoramiento del pavimento flexible.

Bacheo y/o Parcheo Superficial: Para Ahmed, Thompson, Kim, Carroll y Huynh (2020), indicaron que el mantenimiento dentro de las comunidades es más aplicado por su facilidad de trabajo aplicado en la carpeta de rodadura.

Fresado: Para Kumar y Shukla (2022), indica que la recolección de material afectado de un pavimento puede ser reciclado mediante el RAP dando esto como resultado la apariencia de pavimento reforzado o reconstruido.

Slurry Seal: Para Nodari, Crispino Y Toraldo (2021), para ellos este mantenimiento es de gran alcance ya que es una mezcla fría bituminosa compuesta por material antideslizante sin aditivos poliméricos refuerza el sellado de los agrietamientos y fisuras dando como resultado un pavimento estable y reforzado.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

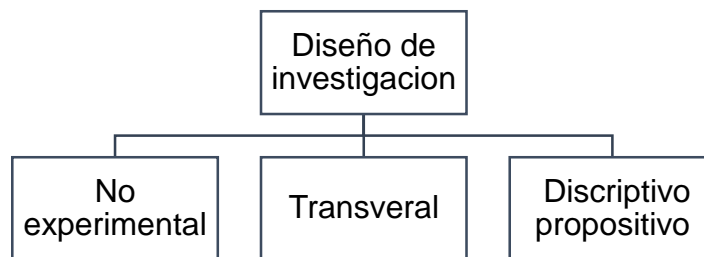
3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación adoptó un enfoque cuantitativo en la medición de la variable de investigación que es el reforzamiento del pavimento flexible, por ende, se aplicó los métodos OPI y AASHTO, las cuales tienen la capacidad de medir el reforzamiento y brindar opciones de intervención. Asimismo, durante la investigación se empleó el conocimiento necesario que se adquirió durante la formación académica.

Por lo tanto, este proyecto de investigación es de tipo aplicada, mediante el cual se define el tipo de reforzamiento del pavimento flexible, mediante los métodos OPI y AASHTO, en el tramo Desvió Otuzco al distrito de Agallpampa, provincia de Otuzco, departamento La Libertad, donde se realizó propuestas adaptables a la situación observada.

Por tal motivo, el proyecto de investigación es de carácter no experimental, porque los resultados se obtuvieron de acuerdo a las metodologías y se presentan sin ningún cambio o variación alguna, el presente estudio abarcó un diseño transversal porque se midió la variable de reforzamiento en un determinado tiempo, por ende, su diseño que se estudio es propositivo y su fenómeno se describió tal como ocurre de manera natural.

Diagrama del diseño de investigación



Esquema:

$M \rightarrow V \rightarrow T_n \rightarrow P$

Donde:

M= Muestra

V=Variable

T_n=Análisis y fundamentación teórica

P=Propuesta

3.2. Variables y operacionalización

Por lo tanto, la variable dependiente de estudio es el reforzamiento del pavimento flexible que abordó un análisis de los métodos del OPI y AASHTO, en donde se agregó la realización de ficha de recolección de datos y el estudio está basado en programas, manuales y normas que son los siguientes como él Microsoft Office, AutoCAD, Civil 3D, norma técnica CE. 010 pavimentos urbanos y manual del usuario de Merliner. Por otro lado, la variable cuantitativa permitió la determinación numérica de las conclusiones de estudio.

De acuerdo a la dimensión de las variables de estudio se prioriza la rugosidad del pavimento en la cual tiene como indicadores las fallas patológicas, daño del pavimento, ahora para el método OPI, son el MDR y el IRI, para el método AASHTO, sus indicadores que resaltan es los estudios de mecánica de suelos, estudio topográfico y dimensiones del reforzamiento

- Definición conceptual:
- Definición operacional
- Indicadores
- Escala de medición

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Consta de un tramo de doble carril desde la progresiva 71+000 hasta la progresiva 82+000 del tramo Desvío Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco.

- **Criterios de inclusión**

- La zona de estudio cuenta con una capa asfáltica deficiente, lo cual dificulta el desplazamiento de las unidades vehiculares.
- Respecto a los métodos OPI Y AASHTO sus parámetros establecidos son viables para la ejecución por que cumplen las dimensiones requeridas.

- **Criterios de exclusión**

- Ahora en cuanto a las demás zonas propuestas, fueron rechazadas por incumplimiento del kilometraje.
- También se excluyeron las zonas con casi ningún defecto en la capa de asfalto.

3.3.2. Muestra

La muestra a estudiar tiene una extensión de 6 kilómetros entre la dirección Norte- Sur y Sur- Norte se ubica en el tramo Desvío Otuzco al distrito de Agallpampa- Otuzco, en donde se tomó las secciones más críticas del tramo ahora para el método OPI de acuerdo al índice MDR se tuvo 60 unidades de muestra cada 100 metros y para el IRI, cada 400 metros en ambos carriles y huellas de las unidades vehiculares.

3.3.3. Muestreo

- No probabilístico

De acuerdo al estudio, la población se selecciona en base a la cantidad de kilómetros especificados en el estudio, por lo que se consideró una

muestra no probabilística entonces la presente investigación se escogió la sección del tramo como principal criterio es la verificación de las fallas existentes en el tramo, como segundo criterio fue la obtención de los datos asertivos de acuerdo al método OPI, ya que mediante el índice MDR se evaluó cada 100 metros y el índice IRI fue cada 400 metros. Entonces como muestra se tomó 6 kilómetros desde la progresiva 74+000 hasta la progresiva 80+000 del tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco.

3.3.4. Unidad de análisis

Por lo tanto, el tramo de la vía Desvío Otuzco al distrito de Agallpampa, se encuentra ubicada en la provincia de Otuzco, en la que está constituida por 11 kilómetros empezando de la progresiva 71+000 hasta la progresiva 83+000 la cual se va a realizar el reforzamiento en donde se va a aplicar las metodologías OPI y AASHTO.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

En este estudio la técnica de recolección de datos es la observación y la medición de las fallas del pavimento, porque nos permite visualizar los daños encontrados en el tramo Desvío Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco, región La Libertad.

Ahora nuestros instrumentos de aplicación como Ficha de recolección de datos N.º 1, ayudó a alcanzar los espacios y exactitud de las fallas encontradas, para obtener el índice MDR (Ver Anexo 4). Asimismo, de acuerdo a la Ficha de recolección de datos N.º 2, ayudó para la elaboración y depresión de la superficie del pavimento para conseguir el índice IRI (Ver Anexo 7).

Seguidamente se ejecutó la excavación del suelo para la extracción de muestras, para luego conocer las características físicas mediante la metodología AASHTO. Ahora teniendo todos los datos recolectados de las metodologías mencionada, se procederá a través de programas informáticos, como AutoCAD, CIVIL 3D, hojas de cálculo de Excel y Word también herramientas de oficina a completar el proyecto presentado.

3.5. Procedimientos

Primeramente, se realizó una inspección del área de estudio, para verificar en qué estado se encuentra el pavimento existente en donde se observó varias fallas que cuenta el tramo de estudio, es por ello surgió la intención de realizar el reforzamiento del pavimento mediante la metodología OPI y Metodología AASHTO.

Luego, se realizaron 12 calicatas de acuerdo como indica la norma técnica CE. 010 de Pavimentos Urbanos en donde se clasificó que esta carretera es una vía arterial, en donde cada punto de investigación es 1 cada 1200 m², con el propósito de determinar la calidad de terreno, con ello analizar las deficiencias que presenta ahora el pavimento existente, en la cual estará basada en la aplicación del método AASHTO y los datos fueron procesados en hojas de Excel y Word. Después de ello, se realizó el estudio topográfico para la obtener los planos ubicación y localización en la cual se hizo mediante la estación total y posteriormente se hizo el proceso de los datos obtenidos en los programas como el AutoCAD, Civil 3D con los datos correspondientes área de investigación georreferenciada. De igual modo, para la metodología OPI, se realizó una evaluación del pavimento flexible en donde mediante fichas de recolección de datos haciendo uso del rugosímetro de Merlín se obtuvo el MDR y IRI.

3.6. Método de análisis de datos

Con base en nuestro análisis de datos para este estudio, se utilizó la estadística descriptiva mediante el programa Excel, para la creación de tablas y gráficos estadísticos que nos permitieron representar los datos de una manera resumida y fácil de entender para analizar el estado del pavimento, del mismo modo también se utilizó S10, para realizar el presupuesto y mediante el Ms Project crear el cronograma de Gantt con la intención de reforzamiento del pavimento.

3.7. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación se realizó de acuerdo con las normas y lineamientos involucrados en el desarrollo, también se respetó la propiedad de los autores. Al mismo tiempo, se consideró la Resolución

N. °062-2023-VI-UCV que tiene la Universidad y el Vicerrectorado de Investigación, del mismo modo, la Ley Universitaria 30220, establece que la investigación debe aportar conocimiento de innovación para el desarrollo del pueblo peruano. Asimismo, la investigación debe cumplir un criterio científico para que rija el principio ético en cual estamos formados. En este mismo contexto, también es importante respetar los antecedentes previos de cada investigador para garantizar una buena formación honesta e íntegra.

IV. RESULTADOS

– Estudios de mecánica de suelos

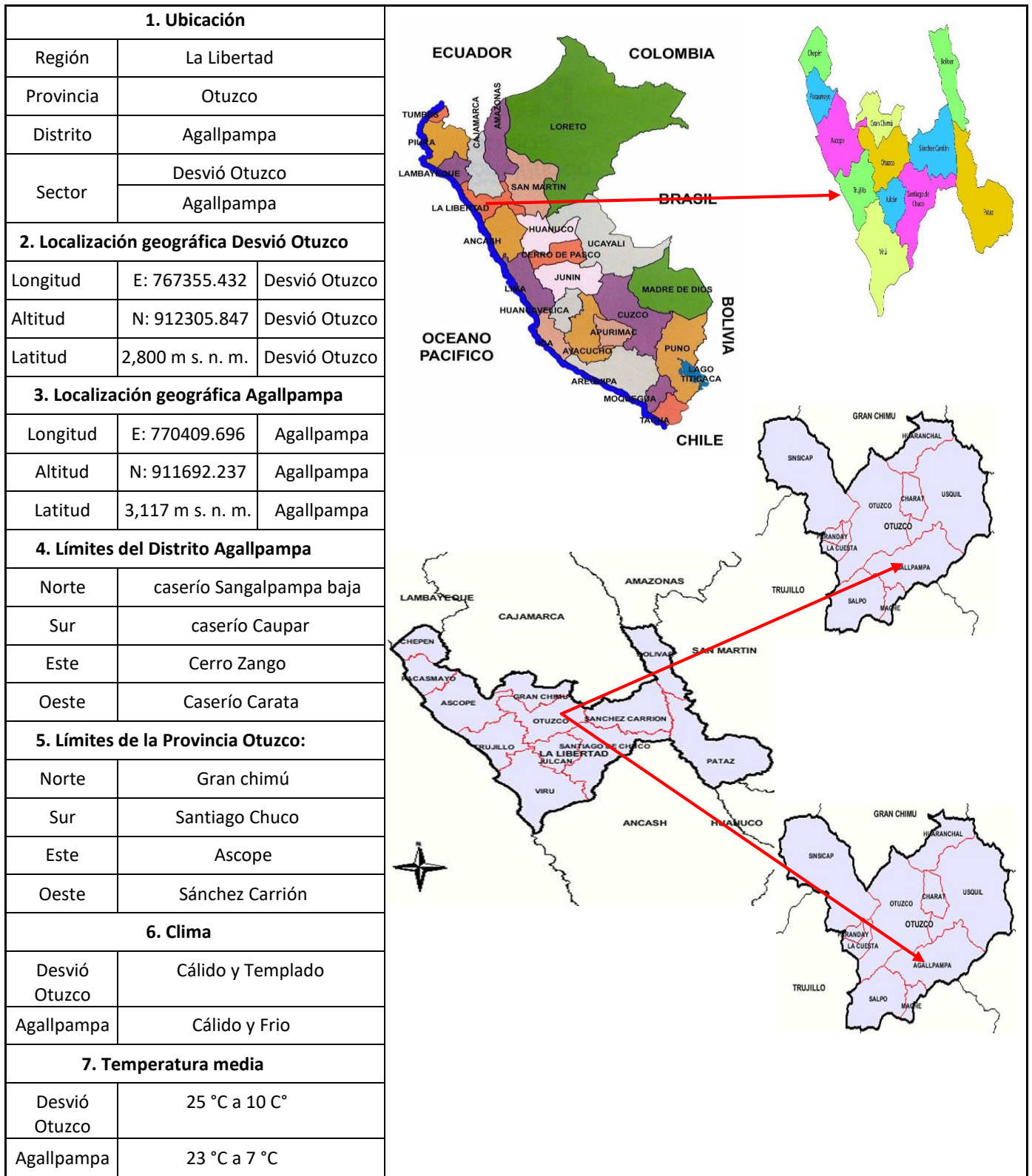
Tabla 1: Resumen de ensayos de laboratorio de suelos.

| CALICATA | Ubicación | | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | LL % | LP % | IP % | %W | SUCCS | AASHTO |
|----------|-------------|--------------|---------|---------|---------|-------|-------|------|------|-------|-----------|
| | X | Y | | | | | | | | | |
| C-01 | 766610.6806 | 9122797.2753 | 12.70 | 41.40 | 45.90 | 21.40 | 17.90 | 3.50 | 8.60 | SM | A-4 (2) |
| C-02 | 767488.4279 | 9122968.8294 | 9.80 | 58.40 | 31.80 | 20.50 | 17.40 | 3.10 | 7.60 | SM | A-2-4(0) |
| C-03 | 768158.1007 | 9122595.9974 | 14.10 | 48.70 | 37.20 | 20.70 | 17.40 | 3.30 | 7.70 | SM | A-4 (1) |
| C-04 | 768504.0241 | 9121789.6731 | 16.50 | 41.00 | 42.40 | 22.00 | 18.10 | 3.90 | 8.60 | SM | A-4 (2) |
| C-05 | 768828.2282 | 9121142.1626 | 38.20 | 26.40 | 35.40 | 26.30 | 21.20 | 5.10 | 7.80 | GC-GM | A-2-4 (0) |
| C-06 | 768706.3433 | 9120761.597 | 29.90 | 28.70 | 41.40 | 24.10 | 20.10 | 4.00 | 8.00 | GM | A-4 (1) |
| C-07 | 769408.3084 | 9120208.9243 | 30.20 | 35.90 | 33.90 | 24.90 | 20.20 | 4.70 | 7.70 | SC-SM | A-2-4(0) |
| C-08 | 769752.4266 | 9119906.3492 | 45.60 | 32.80 | 21.60 | 22.70 | 19.50 | 3.20 | 3.20 | GM | A-1-b-(0) |
| C-09 | 770081.7605 | 9119635.9166 | 33.60 | 38.10 | 28.40 | 22.80 | 19.50 | 3.30 | 4.10 | SM | A-2-4(0) |
| C-10 | 769790.1739 | 9118769.7435 | 34.30 | 33.70 | 32.10 | 26.30 | 21.80 | 4.50 | 4.50 | GM | A-2-4-(0) |
| C-11 | 770333.9086 | 9118354.8754 | 28.30 | 27.40 | 44.30 | 21.70 | 17.50 | 4.20 | 5.60 | GC-GM | A-4 (2) |
| C-12 | 770329.2615 | 9118089.7387 | 13.50 | 42.0 | 44.50 | 20.30 | 17.50 | 2.80 | 7.60 | SM | A-4 (2) |

Nota: El cuadro de resumen de los ensayos de laboratorio fueron de elaboración propia. En donde se muestra el resumen de clasificación de mecánicas de suelos de la excavación de las 12 calicatas a una profundidad 1.50 m, y los puntos de inicio fue desde la progresiva 00+71 y como punto final la progresiva 00+82.

– Estudios topográficos

Figura N° 5: Ubicación de la zona de la zona de estudio.



Nota: El cuadro de Ubicación de la zona de la zona de estudio fue elaboración propia. El trabajo consistió en realizar la toma de las coordenadas como punto de inicio de la progresiva KM 00+71 fue E:767355.432 - N:912305.847 con una altitud de 2,800 m.s.n.m y como punto final de la progresiva KM 00+82 fue E:770409.696 – N:911692.237 con una altitud de 3,117 m.s.n.m obteniendo los siguientes datos con una longitud total de 12 kilómetros, con ancho de calzada de 8 metros.

– **Evaluación del nivel de daño mediante la metodología OPI**

Tabla 2: Clasificación promedio del MDR.

| Muestra | Sección | MDR Promedio | Condición |
|----------------|-----------------|---------------------|------------------|
| U-1 a U-60 | 74+000 – 80+000 | 31.3 | Mala |

Nota: La clasificación promedio del MDR fue elaboración propia. En esta tabla analizamos el MDR promedio la cual fue 31.3 de todas las muestras del U-1 a U-60, donde indica que la zona de estudio se tiene una condición mala.

Tabla 3: Clasificación promedio del IRI.

| Muestra | Sección | Carril | IRI Promedio | Condición |
|----------------|-----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| U-1 a U-30 | 74+000 – 80+000 | Derecho e Izquierdo | 5.1 | Mala |

Nota: La clasificación promedio del IRI fue elaboración propia. En esta muestra se analizó el IRI promedio de un 5.1 de todas las muestras del U-1 a U-30, donde indica que la zona de estudio se tiene una condición mala.

Tabla 4: Clasificación promedio del OPI.

| Sección | Índice MDR | Índice IRI | OPI | Condición |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|------------------|
| 74+000 – 80+000 | 32 | 5.1 | 28 | Malo |

Nota: La clasificación promedio del IRI fue elaboración propia. En esta muestra se procedió a encontrar el valor de OPI de 28 teniendo una clasificación de condición Mala indicando que se debe realizar el reforzamiento del pavimento flexible.

– **Análisis de costos y presupuestos**

Tabla 5: Resumen de costos y presupuestos del proyecto.

| REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE | |
|--------------------------------------|------------------|
| Obras provisionales | S/. 12,962.15 |
| Trabajos preliminares | S/. 42,222.86 |
| Movimientos de tierras | S/. 7,593.96 |
| Parchado | S/. 4,848,558.82 |
| Pavimento flexible | S/. 363,682.43 |
| Tratamiento superficial | S/. 303,036.55 |
| Señalización | S/. 22,683.43 |
| Varios | S/. 5,207.41 |
| Seguridad y Salud | S/. 8,846.00 |
| Impacto Ambiental | S/. 3,630.59 |
| Costo directo | S/. 5,613,216.58 |
| Gastos generales (5%) | S/. 280,660.82 |
| Sub Total | S/. 5,893,877.40 |
| IGV (18%) | S/. 1,060,897.93 |
| Presupuesto total | S/. 6,954,775.34 |

Nota: El análisis de Costos y Presupuesto del proyecto fue adaptado del Libro de Capeco (2019, p.268). realizando los análisis de costos del proyecto, en la cual teniendo los siguientes montos de costo directo de S/.5,613,216.58, gastos generales S/. 280,660.82, sub total S/. 5,893,877.40, impuesto general a las ventas S/ S/. 1,060,897.93 y como presupuesto total de inversión es S/. 6,954,775.34.

V. DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados que se lograron y los objetivos planteados, la investigación consolidó las normas vigentes y el método teórico para la aplicación de las metodologías OPI y AASHTO, en el cual también se logró obtener una estimación de costos para realizar el refuerzo el pavimento flexible a la zona de estudio.

También se determinó las propiedades físicas - mecánicas del suelo de fundación mediante la metodología AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa, en base a Chirinos y Matías (2022), obtuvo un tipo de suelo de Arena Uniforme, como SP de estado, semi compactado, de igual forma un CBR mínimo de 15.46 % y un CBR crítico de 8.77 %, en comparación con la presente investigación de acuerdo a nuestros estudios de EMS, se obtuvo: un suelo arena limosa con grava (SM), sabiendo que la sub rasante debe ser compactada, por lo menos al 95% de la densidad máxima, determinada según el método AASHTO T180, también se obtuvo un CBR mínimo de 13.70% y 8.20% de CBR crítico.

También se desarrolló el estudio topográfico desde la progresiva 00+71 hasta la progresiva 00+83, mediante el uso de la estación total Timbre S5, en la cual se determinó el perfil topográfico y área de estudio longitudinal también teniendo una orografía ondulada en comparación a Chirinos y Matías (2022), su orografía de su zona de estudio fue plana, de igual forma, en la Tabla 6, se muestra los puntos de estación y BM.

También se evaluó el nivel de daño mediante la metodología OPI del tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa, donde se aplicó una muestra total de 6 km, donde se obtuvo un 6% de parchado, 18 % de cambio de la capa asfáltica de 2 pulgadas y un 47 % de sellado con Slurry.

Ahora en base a nuestra zona de estudio los tipos de fallas que se encontró según la metodología OPI mediante el índice MDR como unidades de medición de la muestra las fallas fue un total de 179 de ahuellamiento, 147 de fisura piel cocodrilo, 6 bacheos, y 84 de hundimiento, por lo tanto, las fallas que destacan en la zona de estudio son ahuellamiento, fisura piel colodrillo y hundimiento.

Ahora bien, en la tabla 7, se muestra la clasificación promedio de los resultados de la evaluación del índice MDR, como unidades de muestra aplicadas desde la progresiva 74+000 a la progresiva 80+000, de modo que se tuvo un valor promedio de 31.3 en donde la condición es mala.

Al mismo tiempo en la tabla 8, se muestra la clasificación promedio de la evaluación de acuerdo al índice IRI, en donde se usó como instrumento de recolección de datos al Rugosímetro de Merlín para la obtener las lecturas de ambos carriles derecho e izquierdo, por ende, se obtuvo un IRI de 5.1 m/km de una condición mala. La tabla 19 muestra la determinación del MDR, mediante los pesos de ponderación (pn), de las 60 unidades de muestra.

En la investigación de Medina y Vicente (2022), usó el equipo Merlín, para la obtención del índice de rugosidad realizando 200 lecturas a lo largo de 3.2 km en la huella derecha e izquierda para ambos carriles, teniendo un IRI de 4.6 m/km, en la cual clasificó una condición regular como se observará en las tablas 38 y 39 de sus resultados.

También abarco una propuesta de rehabilitación en la cual realizó parchados, reconstrucción de la carpeta asfáltica y sellados son Slurry Seal, también su estimación presupuestal alcanzo un monto de S/. 1,647,765,06 para la realización de su muestra.

En comparación con la presente investigación también utilizamos el equipo de rugosímetro de Merlín, para la obtención del estado actual del pavimento en donde se realizó 200 lecturas cada 2 metros a lo largo 6 km en la huella derecha e izquierda ambos carriles, obteniendo un IRI de 5.1 m/km clasificando una condición mala, como se muestra en la tabla 4. Asimismo, también se tiene un presupuesto que alcanzo de S/. 6,954,775.34 para realizar el reforzamiento del pavimento flexible.

Para Fernández y Jiménez (2021), en su investigación demostró la condición del pavimento flexible mediante las metodologías VIZIR, PCI y IRI, teniendo una muestra de 3km donde aplicaron unidades de 100m para VIZIR obteniendo un índice superficial de 2 (bueno) y 400 para IRI obteniendo un valor de 4.085m/km de condición regular del pavimento.

En comparación con la mencionada investigación nosotros aplicamos la metodología OPI, en una muestra de 6km a cada 100 metros de distancia para poder obtener el índice superficial del pavimento flexible donde obtuvimos un MDR de 31.3 m/km de condición mala.

Según Porras (2020), demostró en su investigación donde aplico la metodología OPI teniendo como resultados de 83.18 de MDR y 4.77 m/KM para el IRI adquiriendo un OPI de 73.36 indicando una condición muy buena realizando un mantenimiento periódico para su carretera de estudio.

En la presente Investigación que nosotros presentamos obtuvimos los siguientes valores 32 MDR cuyo dato fue promediado por toda la recolección de datos que se realizó cada 100 metros de la carretera de estudio y un 5.1 m/km de IRI del mismo modo este dato fue promediado después de calcular cada ficha de recolección de datos de 200 lecturas cada 2 metros para luego proceder a encontrar el valor de OPI de 28 teniendo una clasificación de condición Mala indicando que se debe realizar el reforzamiento del pavimento flexible.

El pavimento flexible en el tramo Desvío Otuzco al Distrito Agallpampa, representa la unidad de análisis de la presente investigación, según las metodologías OPI y AASHTO el resultado de la variable es que la carretera se encuentra en una condición MALA, según las metodologías se requiere la realización de un reforzamiento y reconstrucción para mejorar su condición del pavimento flexible.

Ahora bien, el análisis presupuestario de acuerdo a la aplicación de ambos métodos se obtuvo un presupuesto de S/. 6,954,775.34 concretando un cronograma de 80 días, para la ejecución del reforzamiento del pavimento ahora en la tabla 24, se observa las partidas a ejecutarse del presupuesto, de igual forma en la tabla 25 se encuentra el resumen de metrados, también en la tabla 26 se muestra el presupuesto en donde llego a un monto total de seis millones novecientos mil setecientos y 34/100 nuevos soles, puesto que está incluido los gastos generales y el impuesto general a las ventas.

Finalmente se concluyó que en el tramo Desvío Otuzco al Distrito Agallpampa la muestra de estudio fue un total de 6 km empezando desde las progresivas 74+000 – 80+000, esta fue definida siguiendo los parámetros de la metodología OPI y Se encontraron diversos tipos de fallas como bacheos y parcheo con un 3%, un 5% de fisura piel cocodrilo, 42% de Ahuellamiento y un 35% de Hundimiento longitudinal en función a sus áreas de fallas en la muestra.

Se determinó el reforzamiento del pavimento flexible de manera que la intervención planteada fue el cambio de la carpeta asfáltica con mayor presencia de deterioró, parcheo y sellados con Slurry Seal, también se ejecutó la estimación del costo para el reforzamiento llegando a un monto de S/.6,954,775.34 y este será ejecutado en un plazo de 80 días.

La condición del pavimento se dio mediante la aplicación de las metodologías OPI y AASHTO, para los cuales también se encontró los índices de rugosidad los cuales son el MDR y el IRI los cuales se enfocan en la inspección ocular y control de fallas, por ende, para el cálculo del OPI se realizó mediante el empleo de equipo rugosímetro de Merlín para la medición de los índices.

VI. CONCLUSIONES

- La vía en estudio presenta un nivel de daño lo que se constituye realizar el reforzamiento, para ello se realizó el estudio mecánica suelos de acuerdo a la metodología AASHTO, y estudio topográfico y la aplicación de la metodología OPI y la estimación de costos para la ejecución.
- Referente al estudio de suelos mediante la metodología AASHTO se realizó 12 calicatas a una profundidad de 1.50 m., tal como indica el MTC, de acuerdo al análisis se obtuvo un suelo de arena limosa con grava (SM), en donde la sub rasante será compactada, por lo menos al 95% de la densidad máxima, determinada según el método AASHTO T180, también se obtuvo un CBR mínimo de 13.70% y 8.20% de CBR crítico.
- Ahora lo que constituye al estudio topográfico se realizó desde la progresiva 00+71 hasta la progresiva 00+82, mediante el uso de la estación total Timbre S5, teniendo una orografía ondulada, y 11 puntos de estación BM, la cual sirvieron para realizar el perfil topográfico y las áreas de estudios para realizar el reforzamiento.
- Referente al nivel de daño del pavimento se evaluó mediante el método OPI, determinando un parchado de 6 %, 18 % cambio de capa asfáltica y un 47% de sellado Slurry, ahora las fallas analizadas se encontró un total de 179 de ahuellamiento, 147 de fisura piel cocodrilo, 6 bacheos, y 84 de hundimiento, de modo que la clasificación del índice MDR, las unidades de muestra aplicadas se tuvo un valor promedio de 31.3 de condición mala, del mismo modo se encontró promedio del índice MDR se obtuvo un valor de 32 y según el índice IRI un valor de 5.1 m/km luego se encontró el valor de OPI en donde se alcanzó un valor de 28 teniendo una clasificación de condición mala .
- Por último, se efectuó un análisis de costo establecido en la aplicación de la metodología OPI, se determinó un costo estimado de S/.6,954,775.34 para la realización del reforzamiento.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la presente tesis sea una base científica ya que mediante nuestros resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología OPI, encontramos un pavimento en mal estado, entonces se recomienda a los futuros tesisistas utilizar esta investigación como antecedente con la finalidad de tener resultados confiables y así lograr el desarrollo vial.
- Se recomienda a las autoridades regionales y locales la implementación de un sistema de monitoreo a las vías con el fin de tener inspecciones periódicas con el propósito la vía pueda contar con un mantenimiento rutinario y de esa forma mejorar la vida útil del pavimento.
- Se recomienda a los investigadores o proyectistas enfocarse en las disposiciones metodológicas OPI y AASHTO en base a la información que fue aplicada en esta investigación para que sirva como antecedentes para nuevas comparaciones apropiadas para crear estudios más precisos para la comunidad científica.
- Se recomienda a los vecinos cercanos a la vía de comunicación que exijan el monitoreo y evolución del proyecto de reforzamiento en el tramo Desvió Otuzco al Distrito Agallpampa, para mejorar el desplazamiento de transportistas y peatones y evitar la congestión vehicular.
- También se recomienda a los transportistas y peatones que cuando se realice algún trabajo de reforzamiento del pavimento flexible, de una u otra forma apoyen al personal técnico a cuidar de los materiales y así ver que se use el presupuesto de forma correcta y así se ejecute una buena obra y así evitar fallas a corto plazo.
- También se recomienda a los transportistas tomar conciencia en disminución de la velocidad en tramos que están en mal estado y de esa forma salvaguardar la integridad física propia y de la población aledaña a la zona de estudio.

REFERENCIAS

1. AGUILAR RODRÍGUEZ, Pablo. Metodología para la Determinación de los Pavimentos-Manual de Uso Merliner; Camineros SAC: Ayacucho, Perú. 2019. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/manual-usuario-merliner.html?page=1>
2. AHMED Fahim; THOMPSON Jay; KIM Dahae; CARROLL Eric; HUYNH Nathan. Cost-effectiveness of performing field investigation for pavement rehabilitation design of non-interstate routes, 2021, vol. 10, p. 299-311. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2020.06.001>
3. ALMUHANNA, Raid RA; EWADH, Hussein Ali; ALASADI, Saja JM. Using PAVER 6.5. 7 and GIS program for pavement maintenance management for selected roads in Kerbala city. Case studies in construction materials, 2018, vol. 8, p. 323-332. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2018.01.005>
4. BARRETO, Shirley, BANGUERA, Jhonathan y CÓRDOVA, Javier. Análisis comparativo de ejes equivalentes obtenidos mediante método AASHTO 93 y los proporcionados por pesaje en balanza fija de vehículo. Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos, 2018. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-59.pdf>
5. BRIONES SORIA, Kristofferson Enrique; VARGAS VIGO, Elvira. Evaluación y diagnóstico de la infraestructura vial de la capa de rodadura del pavimento flexible, en el distrito El Porvenir – provincia de Trujillo - departamento de La Libertad 2019. Repositorio Institucional - UCV, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/52907>
6. CAMPOS ELORREGA, Diana Emperatriz; LAYZA MENDOZA, Nelvin Jafet. Propuesta de diseño del pavimento, tramo Km 04+000 al Km 14+000 de la carretera Otuzco-Usquil, La Libertad 2021. Repositorio Institucional - UCV, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/82302>

7. CASTRO, Leydy Diana; Muñoz, Socrates Pedro; Paucar, Jimy Jarley; Ramírez, Rosa Vanessa. Tecnologías empleadas en la evaluación de pavimentos e impacto que han generado, 2020. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/325092069>
8. CHAMBILLA VELÁSQUEZ, Edwin Dennys; RAMOS DEZA, Yssam Mazoel. Evaluación de pavimento flexible mediante método del Rugosímetro de Merlín y el Aplicativo IRI-CALC-FRE en la avenida Simón Bolívar, Puno. Repositorio Institucional - UCV, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75230>
9. Chaves, J., et al. (2020). Análisis comparativo da irregularidades longitudinales de pavimento rodoviário em serviço através de aplicativos para smartphone. Revista Tecnología. Disponible en: <https://doi.org/10.5020/23180730.0.10756>
10. Chirinos V, Matías C. Análisis del pavimento flexible y estimación de costo mediante metodologías IMT-PAVE y AASHTO usando software DesingPav, cruce Panamericana Norte-Chiquitoy. Repositorio Institucional - UCV, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/107270>
11. CORONEL ARAUJO, Ítalo Gilmer; SÁNCHEZ REYES, Peter Hans. Diseño de la carretera a nivel de pavimento flexible entre los centros poblados Jatanca y Chascarrape, San Pedro de Lloc - La Libertad. Repositorio Institucional - UCV, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43175>
12. CRUZ, Orlean G. De la; MENDOZA, Christian A.; LOPEZ, Kristel D. International Roughness Index as Road Performance Indicator: A Literature Review. En IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. p. 012016. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17551315/822/1/012016/meta>
13. DI GRAZIANO, Alessandro; MARCHETTA, Vincenzo; CAFISO, Salvatore. Structural health monitoring of asphalt pavements using smart sensor networks: A comprehensive review. Journal of Traffic and Transportation

- Engineering (English Edition), 2020, vol. 7, no 5, p. 639-651. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2020.08.001>
14. Dos Santos, R; Lelio Teixeira; Fraporti, H; Grassioli G; Washington, P; Augusto, P; Merighi. Impact on pavement deterioration due to overload vehicle regulation in Brazil, 2020. Vol.45 p.842-849. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.085>
 15. FARFÁN LINARES, Camilo. Evaluación del mantenimiento Implementado en el Pavimento Rígido del Sector de la Carretera Decima entre calle 7 y calle 26 en la ciudad de Bogotá. Repositorio Institucional UMNG, 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/17011>
 16. HANANDEH, Shadi. Introducing mathematical modeling to estimate pavement quality index of flexible pavements based on genetic algorithm and artificial neural networks. Case Studies in Construction Materials, 2022, vol. 16, p. e00991. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e00991>
 17. HASAN, J; MIAMI, M. Hilal; MUATAZ, S, Abed. Developing International Roughness Index (IRI) Model from visible pavement distresses, 2020, vol. 737, no 1, p. 25. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2561995066/214297FD87AC46B4P/Q/4?accountid=37408>
 18. HASIBUAN, Rijal Psalmen; SURBAKTI, Medis Sejahtera. Study of Pavement Condition Index (PCI) relationship with International Roughness Index (IRI) on Flexible Pavement. En MATEC web of conferences. EDP Sciences, 2019. p.03019. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201925803019>
 19. HERNÁNDEZ CÁRDENAS, Jefferson. “Análisis comparativo de parámetros de auscultación de pavimentos flexibles, PCI y OPI, avenida Los Precursores, San Juan de Miraflores, 2020”. Repositorio Institucional - UCV, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69290>
 20. INOCENTE CARRERA, Sherry Katherin. “Diseño de pavimento flexible empleando Método AASHTO 93 para mejoramiento de infraestructura vial

- en la carretera Cajamarca – Celendín 2021”. Repositorio Institucional - UCV, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75219>.
21. KUMAR, Pradeep; SHUKLA, Shaline. Flexible pavement construction using different waste materials: A review. *Materials Today: Proceedings*, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.713>.
22. LAINEZ, D. Análisis Estructural Y Comparativo Para Diseño De Pavimentos Flexibles Mediante Los Softwares IMT-Pave Y WINDEPAV 2.6 Del Método Mecanicista Empírico, Con El Método Aashto 93 (Tesis de Pregrado), Universidad Estatal Península De Santa Elena, Ecuador, 2022 Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/8445/UPSE-TIC-2022-0034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. LIU, Zhuhuan; BALIEU, Romain; KRINGOS, Niki. Integrating sustainability into pavement maintenance effectiveness evaluation: A systematic review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103187>
24. LLOCLLA HUAYCHAO, ANDERSSON J. y SANCHEZ HURTADO, KEVIN K. Analisis comparativo del indice de rugosidad internacional del pavimento de la av. Cultura de la ciudad del cusco mediante el aplicativo del smarphone roadroid, rugosimetro electrónico bum integrator B1-100a y Rugosimetro de Merlin. Universidad Andina del Cusco, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12557/3155>
25. MAJIDIFARD, Hamed; ADU-GYAMFI, Yaw; BUTTLAR, William G. Deep machine learning approach to develop a new asphalt pavement condition index. *Construction and building materials*, 2020, vol. 247, p. 118513. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118513>
26. MAJOR, Wesley, et al. Evaluation of opportunities for connected aircraft data to identify pavement roughness at airports. *The Collegiate Aviation Review International*, 2018, vol. 36, no 2. Disponible en: <https://ojs.library.okstate.edu/osu/index.php/CARI/article/view/7411>
27. MEDINA, G. y VICENTE, J. (2022), Rehabilitación mediante las metodologías OPI y VIZIR para mejorar la condición del pavimento flexible

- en el tramo Huacapongo -Tomabal – Viru, 2022. Repositorio Institucional - UCV. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/108923>
28. Ministerio de Vivienda, Construcción Y Saneamiento. Norma Técnica CE.010 Pavimento Urbano, 2010. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma_010_%20pavimentos_urbanos.pdf
29. Sánchez, M. y Martínez, T. (2018). Determinación Del Iri En Pavimentos A Partir De Procedimientos Fotogramétricos. Universidad Tecnológica de la Habana, José Antonio Echeverría. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/325092069>
30. Moreno, L y Rivera, J. (2022). Evaluación superficial de pavimentos flexible, Método Pavement Condition Index (PCI), calle Amazonas entre Colon y Juan Montalvo del cantón Jipijapa. Repositorio digital UNESUM. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4294>
31. NODARI, Claudia; CRISPINO, Maurizio; TORALDO, Emanuele. Laboratory investigation on the use of recycled materials in bituminous mixtures for dense-graded wearing course. Case Studies in Construction Materials, 2021, vol. 15, p. e00556. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00556>
32. NOOR, Ayesha; REHMAN, Muhammad Atiq Ur. A mini-review on the use of plastic waste as a modifier of the bituminous mix for flexible pavement. Cleaner Materials, 2022, p.100059. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clema.2022.100059>
33. Oblitas, E., Medina, I. y Paredes, C. (2022). Índice de uniformidad internacional e índice de condición del pavimento para definir los niveles de capacidad de servicio del pavimento. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-17982021000200170
34. Porras, D. (2020). "Evaluación funcional del pavimento flexible aplicando el Índice Global del Pavimento (OPI), avenida Los Eucaliptos, San Juan

- de Miraflores, 2020". Repositorio Institucional - UCV, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57761>
35. PRIMOS, Jelusic; VARGA, Rock; ZLENDER, Bojan. Parametric analysis of the minimum cost design of flexible pavements, 2023, Vol.14 p. 101840. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101840>
36. PROSSER-CONTRERAS, Matías, et al. Use of unmanned aerial vehicles (UAVs) and photogrammetry to obtain the International roughness Index (IRI) on roads. Applied Sciences, 2020, vol. 10, no 24, p. 8788. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app10248788>
37. RAGNOLI, Antonella; DE BLASII, Maria Rosaria; DI BENEDETTO, Alessandro. Pavement distress detection methods: A review. Infrastructures, 2018, vol. 3, no 4, p. 58. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/infrastructures3040058>
38. Ríos, N. et al. (2020). Revisión de métodos para la clasificación de fallas superficiales en pavimentos flexibles. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, vol. 30, no 2, p. 109-127. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702020000200109
39. ROLT, John; MUKURA, Kenneth; OTTO, Andrew. Development of a simplified agency life-cycle costing tool for gravel roads. Sustainability, 2020, vol. 12, no 11, p. 4512. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2562191246/fulltextPDF/7EEE159F133C4A00PQ/8?accountid=37408>
40. Ruiz, N. (2019). "Patologías del pavimento flexible, calle Santiesteban desde la calle Sucre hasta calle Amazonas y sus posibles soluciones, Cantón Jipijapa". Repositorio Digital UNESUM. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1689>
41. SALGUDE, Rohit R., et al. Effect of geopathic stress on flexible pavement distresses and accidents. Materials Today: Proceedings, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.472>

42. SANCHIT, Anand; GAUR, Arun; SINGH, Vaishnavi. Pavement Deterioration Analysis for Rural Roads using HDM-4, 2021, vol. 26, no 1, p.52. Disponible en:
<https://www.proquest.com/docview/2557519691/533C7D4132AA42DDP/Q/5?accountid=37408>
43. SELSAL, Zara; KARAKAŞ, Ahmet Sertaç; SAYIN, Baris. Effect of pavement thickness on stress distribution in asphalt pavements under traffic loads. Case Studies in Construction Materials, 2022, p. e01107. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01107>
44. TELLO-CIFUENTES, Lizette, et al. Damage Evaluation in Flexible Pavement Using Terrestrial Photogrammetry and Neural Networks. Tecnológicas, 2021, vol. 24, no 50, p. 59-71. Disponible en: <https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/1686>
45. Tineo, I. (2019). Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos PCI y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento–av. canto grande. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2584>
46. TITI, Hani H., et al. Long term performance of gravel base course layers in asphalt pavements. Case Studies in Construction Materials, 2018, vol. 9, p. e00208. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2018.e00208>
47. Ventura, E. (2019). Aplicación del índice de condición del pavimento en la evaluación superficial del pavimento flexible, Av. Lima, Comas, 2019. Repositorio Institucional – UCV. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/47652>
48. VINCENT, Casse; RAYMOND, Armante; PHILIPPE, Bousquet; OLIVIER, Chomette; CYRIL, Crevoisier. Development and Validation of an End-to-End Simulator and Gas Concentration Retrieval Processor Applied to the MERLIN Lidar Mission, 2021, vol. 13, no 11, p. 46. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2554763236/214297FD87AC46B4P/Q/3?accountid=37408>
49. ZADEHMOHAMAD, Mehdi, et al. Evaluating long-term benefits of geosynthetics in flexible pavements built over weak subgrades by finite

- element and Mechanistic-Empirical analyses. *Geotextiles and Geomembranes*, 2022, vol. 50, no 3, p. 455-469. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2022.01.004>
50. ZHANG, Rui, et al. Environmental and economic comparison of semi-rigid and flexible base asphalt pavement during construction period. *Journal of Cleaner Production*, 2022, vol. 340, p. 130791. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130791>
51. ZHAO, Xiaofei, et al. Rheological behavior of a low crystallinity polyolefin-modified asphalt binder for flexible pavements. *Case Studies in Construction Materials*, 2021, vol. 15, p. e00640. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00640>.

ANEXOS

Anexos 1. Matriz de operacionalización de variables

| Variables | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|--------------------------------------|---|---|---|---|--------------------|
| Reforzamiento del pavimento flexible | Para Grillit et al. (2019) este método es un mejoramiento del Slurry Seal con la diferencia que está compuesta por adictivos poliméricos, agregados y filler, permitiendo esto aplicarse en un espesor grande para cubrir las deformaciones del pavimento y dando una apertura próxima para la transitabilidad vehicular. (p. 105). | Para el reforzamiento se debe tener en cuenta la rugosidad del pavimento y la aplicación de las metodologías OPI y AASTHO, siguiendo los lineamientos requeridos de ambas metodologías. | Rugosidad del pavimento | Daño del pavimento | RAZÓN |
| | | | | Escala de fallas patológicas | RAZÓN |
| | | | AASTHO | Estudio de Mecánicas de Suelos | RAZÓN |
| | | | | Dimensión del reforzamiento del pavimento | RAZÓN |
| | | | Estudio topográfico | Distancia (m) | RAZÓN |
| | | | | Área de estudio (m2) | RAZÓN |
| | | | OPI | MDR | RAZÓN |
| | | | | IRI | RAZÓN |
| | | | PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE REFORZAMIENTO | Partidas | RAZÓN |
| | | | | Metrados | RAZÓN |
| | | | | Porcentaje de intervención | RAZÓN |
| | | | | Presupuesto | RAZÓN |
| | | | | Diagrama Gantt | RAZÓN |


Anexo 2. Matriz de consistencia

| Título | Problema general | Objetivos | Hipótesis | Variables | Dimensiones | Indicadores | Metodología |
|---|---|---|---|--------------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|
| Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | ¿Cuál será el reforzamiento para mejorar el Pavimento flexible mediante las metodologías OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco-2023? | Objetivo general: | Planteamos como hipótesis que mediante los resultados de la metodología OPI y AASTHO analizaremos la escala y medida del daño del pavimento y determinar el reforzamiento para mejorar la carpeta asfáltica de rodadura en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | Reforzamiento del pavimento flexible | Rugosidad del pavimento | Daño del pavimento | Tipo de investigación: |
| | | Definir el tipo reforzamiento convencional para mejorar la vida útil del pavimento flexible en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco-2023 | | | | Escala de fallas patológicas | Aplicada |
| | | Objetivos específicos: | | | | Estudio de Mecánicas de Suelos | Método de investigación: |
| | | O.E.1. Evaluar las propiedades físicas-mecánicas de suelo de fundación mediante la metodología AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa | | | | Dimensión del reforzamiento del pavimento | Cuantitativa |
| O.E.2. Realizar el estudio topográfico | | Distancia (m) | Diseño de investigación: | NO EXPERIMENTAL, TRANSVERSAL, | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------|----------------------|---|
| | | de la progresiva 00+71 hasta la progresiva 00+83 del tramo desvío Otuzco al distrito de Agallpampa- Otuzco | | | Estudio topográfico | | DISCRIPTIVO PROPOSITIVO |
| | | O.E.3. Evaluar el nivel de daño mediante la metodología OPI del tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa | | | | Área de estudio (m2) | Nivel de investigación: |
| | | O.E.4. Realizar el análisis de costo y presupuesto para reforzar el pavimento flexible en el tramo desvío Otuzco al distrito de | | | OPI | MDR | DESCRIPTIVO |
| | | | | | | IRI | Población: |
| | | | | | PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE REFORZ | Partidas | Consta de un tramo de doble carril desde la progresiva 71+000 hasta la progresiva 83+000 del tramo Desvío Otuzco al distrito de Agallpampa- Otuzco. |
| | | | | | | Metrados | Muestra: |

| | | | | | | | |
|--|--|------------------------|--|--|-------------|----------------------------|--|
| | | Agallpampa-Otuzco-2023 | | | AMIENT O | Porcentaje de intervención | La muestra a estudiar tiene una extensión de 6 Km, entre la dirección Norte- Sur y Sur-Norte en donde se tomará las secciones más críticas del tramo para el método OPI en base a al índice MDR se tuvo 60 unidades de muestra cada 100 metros y para el IRI, cada 400 metros en ambos carriles y huellas de las unidades vehiculares. |
| | | | | | | Presupuesto | Muestreó: |
| | | | | | | Diagrama Gantt | No probabilístico Se tomo dos criterios como principal criterio es la verificación de las fallas existentes en el tramo, como segundo criterio fue la obtención de los datos asertivos de acuerdo al método OPI, ya que mediante el índice MDR se evaluó cada 100 metros y el índice IRI fue cada 400 metros. |

Anexo 4. Fichas de recolección de datos N.º 1 llenas

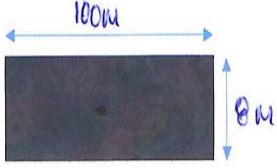
| | | |
|--|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE - TRUJILLO | | |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 18/10/2023

Esquema :



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| U-1 | 74+000 | 74+100 | AH | 3 | 18.36 | 4.10 | 75.28 | | |
| | | | AH | 2 | 26.45 | 3.50 | 92.58 | | |
| | | | AH | 2 | 8.60 | 4.00 | 34.40 | | |
| | | | H | 1 | 2.80 | 3.00 | 8.40 | | |
| | | | FPC | 1 | 9.00 | 5.60 | 50.40 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

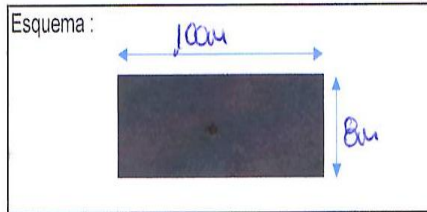


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 18/10/2023



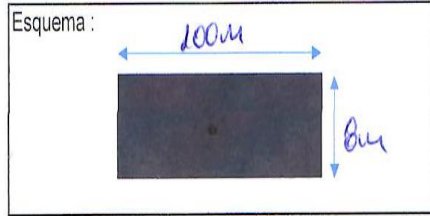
| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| U-2 | 74+100 | 74+200 | FR | 1 | 9.00 | 0.90 | 7.20 | | |
| | | | FR | 1 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | | |
| | | | AH | 3 | 22.00 | 4.30 | 94.60 | | |
| | | | AH | 3 | 16.30 | 4.15 | 67.65 | | |
| | | | AH | 2 | 7.00 | 3.50 | 24.50 | | |
| | | | AH | 1 | 0.90 | 2.50 | 22.25 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | |
|--|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL- SEDE- TRUJILLO | | |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair | |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-3 | 74+200 | 74+300 | 4 | 1 | 7.50 | 2.00 | 15.00 |
| | | | FPC | 1 | 9.50 | 3.00 | 28.50 |
| | | | AH | 3 | 18.60 | 3.90 | 72.54 |
| | | | AH | 3 | 21.30 | 4.30 | 91.59 |
| | | | AH | 2 | 10.30 | 3.80 | 39.14 |
| | | | H | 1 | 7.00 | 2.00 | 14.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



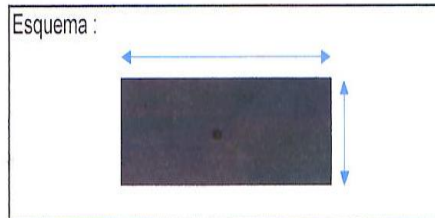
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE - TRUJILLO

| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FIGHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-4 | 74+300 | 74+400 | FPC | 1 | 7.50 | 0.80 | 6.00 |
| | | | FPC | 1 | 8.00 | 0.50 | 4.00 |
| | | | AH | 3 | 32.30 | 4.20 | 135.66 |
| | | | AH | 3 | 15.60 | 4.12 | 64.27 |
| | | | AH | 2 | 8.80 | 3.50 | 29.75 |
| | | | H | 1 | 3.00 | 1.80 | 5.40 |
| | | | H | 1 | 6.20 | 3.50 | 21.70 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa

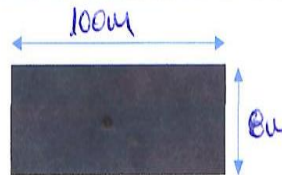
TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Esquema :



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-5 | 74+400 | 74+500 | AH | 3 | 26.20 | 4.10 | 107.42 | |
| | | | AH | 3 | 17.00 | 4.10 | 69.70 | |
| | | | AH | 2 | 10.60 | 3.60 | 38.16 | |
| | | | FPC | 1 | 6.00 | 1.20 | 7.20 | |
| | | | FPC | 2 | 8.00 | 3.50 | 28.00 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

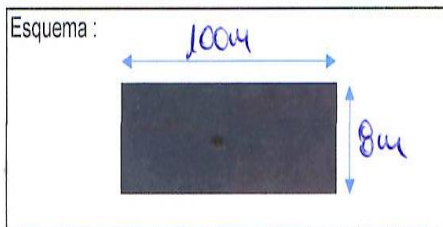


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-6 | 74+500 | 74+600 | FPC | 1 | 12.00 | 1.00 | 12.00 |
| | | | AH | 2 | 12.50 | 2.80 | 35.00 |
| | | | FPC | 1 | 15.00 | 2.00 | 30.00 |
| | | | AH | 1 | 8.00 | 2.50 | 20.00 |
| | | | H | 2 | 7.00 | 3.50 | 24.50 |
| | | | FPC | 2 | 9.00 | 2.00 | 18.00 |
| | | | AH | 1 | 5.00 | 3.50 | 17.50 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

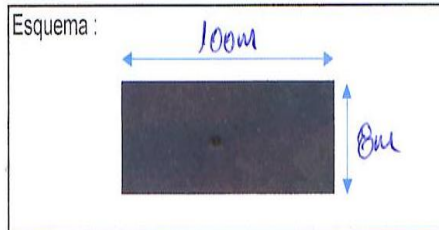


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-7 | 74+600 | 74+700 | AH | 3 | 21.60 | 4.20 | 91.50 |
| | | | FPC | 1 | 5.60 | 0.80 | 4.48 |
| | | | AH | 3 | 24.30 | 3.80 | 92.34 |
| | | | AH | 3 | 11.2 | 4.00 | 44.80 |
| | | | AH | 2 | 8.20 | 3.15 | 25.83 |
| | | | H | 1 | 4.10 | 2.10 | 8.61 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

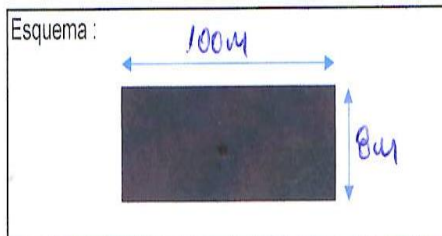


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 10/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-8 | 74+700 | 74+800 | FRC | 1 | 3.10 | 1.10 | 3.61 |
| | | | AH | 1 | 3.00 | 2.00 | 6.00 |
| | | | FRC | 1 | 6.00 | 3.00 | 18.00 |
| | | | H | 1 | 2.80 | 0.80 | 2.24 |
| | | | AH | 3 | 18.9 | 4.10 | 77.49 |
| | | | FRC | 1 | 7.00 | 1.50 | 10.50 |
| | | | FRC | 1 | 5.00 | 2.00 | 10.00 |
| | | | AH | 3 | 23.80 | 4.10 | 97.58 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

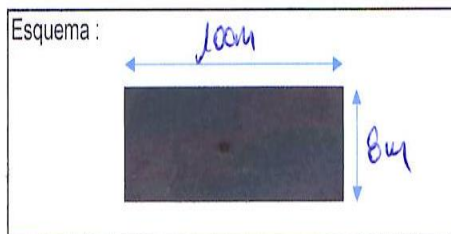


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| L-10 | 74+000 | 75+000 | FRC | 2 | 10.00 | 2.80 | 28.00 |
| | | | AH | -3 | 15.00 | 4.00 | 60.00 |
| | | | H | 1 | 8.10 | 2.10 | 17.01 |
| | | | FRC | 1 | 3.10 | 1.20 | 3.72 |
| | | | AH | 1 | 5.60 | 2.90 | 16.24 |
| | | | FRC | 1 | 9.10 | 0.90 | 8.19 |
| | | | FRC | 1 | 4.10 | 1.15 | 6.15 |
| | | | AH | 1 | 2.80 | 2.10 | 5.88 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

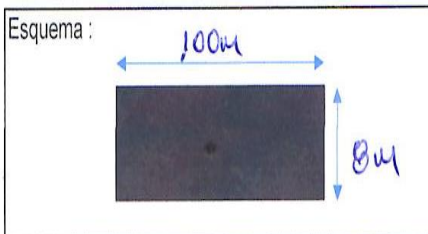


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-11 | 75+000 | 75+100 | FPC | 1 | 8.00 | 2.10 | 16.80 |
| | | | AH | 1 | 4.50 | 1.10 | 4.95 |
| | | | FPC | 1 | 3.50 | 2.40 | 10.15 |
| | | | H | 2 | 4.20 | 7.00 | 29.40 |
| | | | FPC | 1 | 4.00 | 3.50 | 14.00 |
| | | | AH | 3 | 8.00 | 10.30 | 82.40 |
| | | | H | 1 | 3.00 | 4.00 | 12.00 |
| | | | AH | 2 | 7.20 | 5.00 | 36.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

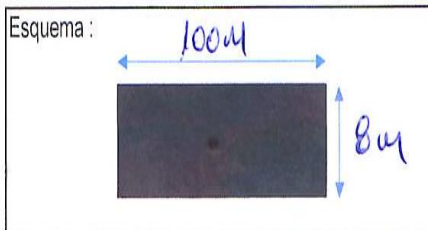


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-12 | 75+100 | 75+200 | AH | 2 | 8.35 | 3.50 | 29.23 |
| | | | FPC | 1 | 8.12 | 2.50 | 20.30 |
| | | | H | 2 | 8.00 | 4.00 | 32.00 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 0.8 | 8.00 |
| | | | AH | 1 | 4.00 | 2.80 | 11.20 |
| | | | AH | 1 | 6.00 | 3.00 | 18.00 |
| | | | FPL | 2 | 2.80 | 2.00 | 5.60 |
| | | | FPC | 1 | 9.10 | 1.20 | 10.92 |
| | | | | | | | |

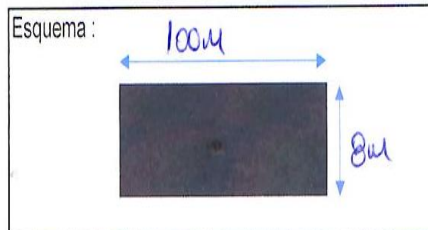


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-13 | 75+200 | 75+300 | AH | 2 | 12.10 | 3.10 | 37.51 |
| | | | AH | 2 | 8.23 | 3.00 | 24.69 |
| | | | FPC | 1 | 5.00 | 0.9 | 4.50 |
| | | | AH | 1 | 3.50 | 2.10 | 7.35 |
| | | | AH | 2 | 8.45 | 3.00 | 25.35 |
| | | | FPC | 1 | 7.00 | 0.85 | 5.95 |
| | | | BP | 1 | 5.10 | 1.10 | 5.61 |
| | | | AH | 1 | 4.80 | 2.20 | 10.56 |
| | | | FPC | 1 | 3.12 | 1.25 | 3.90 |
| | | | | | | | |

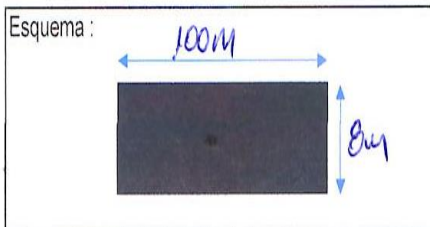


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-14 | 75+300 | 75+400 | AH | 3 | 27.00 | 3.45 | 43.15 | |
| | | | A | 1 | 6.10 | 2.30 | 14.03 | |
| | | | AH | 3 | 18.30 | 3.10 | 57.35 | |
| | | | AH | 3 | 14.30 | 3.10 | 44.33 | |
| | | | AH | 2 | 12.60 | 3.10 | 39.06 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

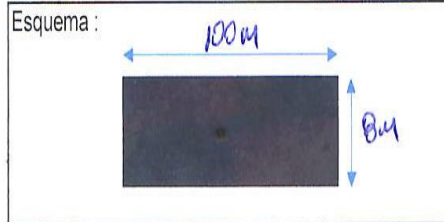


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-15 | 75+400 | 75+500 | FRC | 1 | 3.10 | 3.86 | 11.84 |
| | | | FPC | 1 | 2.80 | 2.12 | 5.94 |
| | | | AH | 2 | 14.30 | 2.15 | 30.75 |
| | | | H | 2 | 11.20 | 3.00 | 33.60 |
| | | | AH | 1 | 4.30 | 2.60 | 11.18 |
| | | | AH | 2 | 8.20 | 3.00 | 24.60 |
| | | | BP | 1 | 2.82 | 2.00 | 5.64 |
| | | | AH | 1 | 2.50 | 0.00 | 5.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

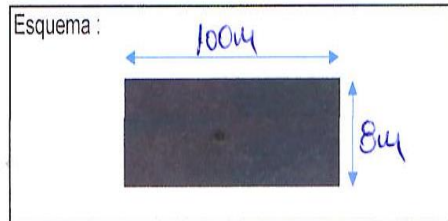


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Sainas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-16 | 75+500 | 75+600 | FR | 1 | 12.30 | 2.10 | 25.83 |
| | | | H | 1 | 6.20 | 1.25 | 7.75 |
| | | | H | 1 | 3.10 | 1.68 | 5.21 |
| | | | AH | 1 | 4.20 | 2.45 | 10.29 |
| | | | AH | 1 | 6.20 | 2.00 | 12.40 |
| | | | BP | 1 | 8.12 | 2.92 | 23.71 |
| | | | AH | 1 | 3.50 | 2.46 | 8.41 |
| | | | AH | 3 | 22.00 | 2.50 | 55.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

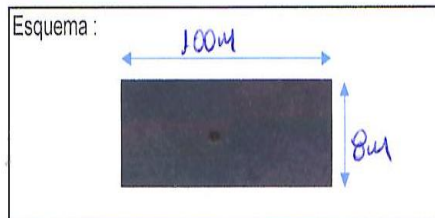


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| | | | HH | 3 | 32.5 | 3.15 | 102.38 |
| | | | H | 2 | 9.30 | 3.70 | 34.41 |
| | | | FR | 1 | 8.30 | 0.84 | 7.4 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| U-17 | 75+600 | 75+700 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

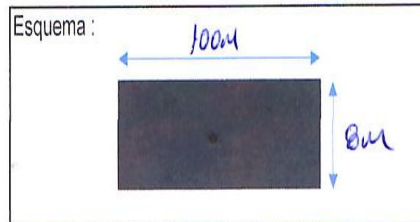


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-18 | 75+700 | 75+800 | PFC | 1 | 5.00 | 0.80 | 4.16 |
| | | | AH | 3 | 15.50 | 3.10 | 46.50 |
| | | | FPC | 1 | 2.80 | 2.10 | 5.88 |
| | | | H | 1 | 10.00 | 1.10 | 11.00 |
| | | | AH | 1 | 7.36 | 3.15 | 23.18 |
| | | | AH | 1 | 8.70 | 0.8 | 6.96 |
| | | | AH | 1 | 3.80 | 2.00 | 7.60 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 12/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-19 | 75+800 | 75+900 | H | 1 | 6.00 | 0.80 | 4.80 |
| | | | H | 1 | 3.90 | 1.10 | 4.29 |
| | | | FRC | 1 | 4.50 | 0.80 | 3.60 |
| | | | AH | 5 | 12.60 | 4.60 | 57.96 |
| | | | AH | 3 | 13.00 | 4.60 | 59.80 |
| | | | H | 1 | 3.90 | 2.10 | 8.19 |
| | | | FRC | 1 | 4.10 | 2.80 | 11.48 |
| | | | FRC | 1 | 8.00 | 1.00 | 8.00 |
| | | | FRC | 1 | 4.10 | 2.20 | 9.02 |
| | | | | | | | |

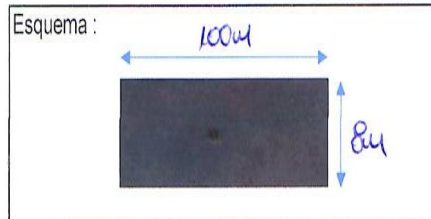


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 18/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-20 | 75+400 | 76+000 | FPC | 1 | 2.60 | 0.80 | 1.68 |
| | | | AH | 3 | 28.60 | 3.90 | 111.54 |
| | | | FPC | 1 | 2.80 | 0.70 | 1.96 |
| | | | A | 1 | 5.10 | 3.00 | 15.30 |
| | | | AH | 2 | 11.60 | 2.68 | 31.09 |
| | | | FPC | 1 | 9.00 | 1.25 | 11.25 |
| | | | FPC | 1 | 8.00 | 3.45 | 27.60 |
| | | | AH | 2 | 14.00 | 2.60 | 36.40 |
| | | | | | | | |

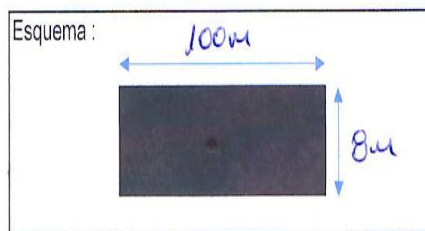


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-21 | 76+000 | 76+100 | FPC | 1 | 10.00 | 2.80 | 28.00 |
| | | | AH | 2 | 8.00 | 3.10 | 24.80 |
| | | | FPC | 1 | 2.10 | 3.00 | 6.30 |
| | | | FPC | 1 | 6.20 | 4.00 | 24.80 |
| | | | H | 2 | 3.00 | 4.00 | 12.00 |
| | | | AH | 1 | 2.80 | 1.10 | 3.08 |
| | | | FPC | 1 | 9.00 | 2.20 | 19.80 |
| | | | AH | 1 | 3.10 | 1.00 | 3.10 |
| | | | FPC | 1 | 8.00 | 4.00 | 32.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

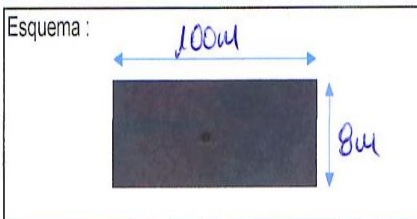


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-22 | 76+100 | 76+200 | FPC | 1 | 4.10 | 2.00 | 8.20 |
| | | | FPC | 1 | 3.90 | 0.80 | 3.12 |
| | | | AH | 1 | 4.00 | 1.00 | 4.00 |
| | | | AH | 1 | 2.10 | 0.8 | 1.68 |
| | | | HC | 1 | 2.20 | 1.10 | 2.42 |
| | | | FPC | 1 | 7.00 | 0.80 | 5.60 |
| | | | FPC | 1 | 6.00 | 1.00 | 6.00 |
| | | | AH | 3. | 21.80 | 3.80 | 79.80 |
| | | | FR | 1 | 5.10 | 0.90 | 4.59 |
| | | | | | | | |

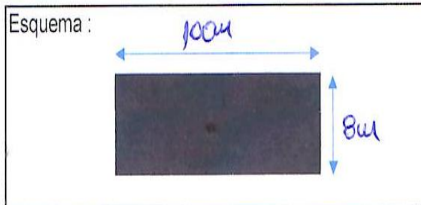


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 14/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| 6-23 | 76+200 | 76+300 | AH | 2 | 12.10 | 3.10 | 37.51 |
| | | | AH | 3 | 18.23 | 3.80 | 69.27 |
| | | | FPL | 1 | 5.00 | 0.90 | 4.50 |
| | | | H | 1 | 3.50 | 2.10 | 7.35 |
| | | | AH | 3 | 12.40 | 4.00 | 49.60 |
| | | | FPL | 1 | 7.00 | 0.85 | 5.95 |
| | | | BP | 1 | 5.10 | 1.10 | 5.61 |
| | | | AH | 1 | 14.80 | 3.80 | 56.24 |
| | | | FPL | 1 | 3.12 | 1.25 | 3.90 |
| | | | | | | | |

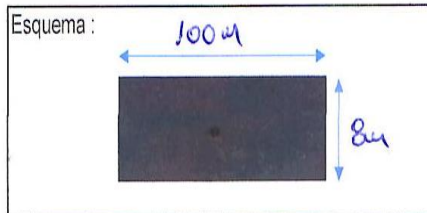


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-24 | 76+300 | 76+400 | AH | 3 | 17.40 | 4.12 | 71.69 | |
| | | | AH | 3 | 20.10 | 3.10 | 68.51 | |
| | | | AH | 3 | 16.20 | 4.10 | 66.42 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



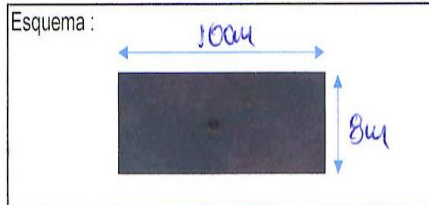
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE - TRUJILLO

| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100.4
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 14/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| 0-25 | 76+400 | 76+500 | FPC | 2 | 8.00 | 2.00 | 16.00 | | |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 0.80 | 8.00 | | |
| | | | AH | 3 | 17.60 | 3.10 | 54.56 | | |
| | | | AH | 2 | 12.60 | 3.10 | 39.06 | | |
| | | | AH | 2 | 11.10 | 3.25 | 36.08 | | |
| | | | FPC | 1 | 8.10 | 0.80 | 6.48 | | |
| | | | H | 1 | 4.00 | 0.80 | 3.20 | | |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 0.40 | 4.00 | | |
| | | | FPC | 1 | 6.00 | 1.00 | 6.00 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

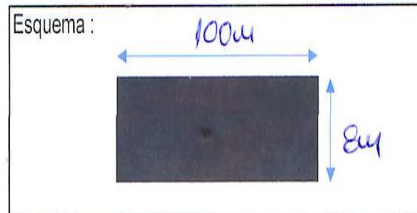


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-26 | 76+500 | 76+600 | AH | 3 | 25.00 | 3.50 | 87.50 |
| | | | AH | 1 | 3.10 | 1.10 | 3.41 |
| | | | AH | 1 | 8.10 | 2.00 | 16.20 |
| | | | FPC | 1 | 9.00 | 1.00 | 9.00 |
| | | | FPC | 1 | 9.00 | 0.40 | 3.60 |
| | | | BP | 1 | 3.10 | 1.20 | 3.72 |
| | | | AH | 1 | 2.80 | 1.00 | 2.80 |
| | | | AH | 1 | 7.00 | 0.70 | 4.90 |
| | | | AH | 1 | 10.00 | 1.00 | 10.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

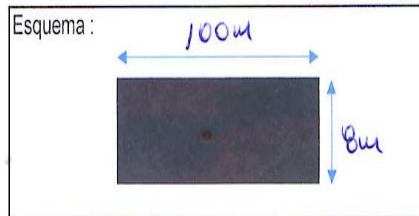


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA:



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-27 | 76+800 | 76+700 | FPC | 2 | 8.10 | 0.90 | 7.29 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 2.10 | 21.00 |
| | | | H | 1 | 5.40 | 0.40 | 4.80 |
| | | | AH | 3 | 16.10 | 7.60 | 74.06 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 3.10 | 31.00 |
| | | | FPC | 1 | 15.00 | 0.90 | 13.50 |
| | | | FPC | 1 | 12.00 | 1.00 | 12.00 |
| | | | AH | 3 | 11.89 | 3.45 | 41.02 |
| | | | AH | 3 | 15.10 | 3.70 | 51.34 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

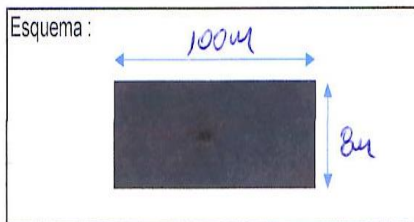


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-28 | 76+700 | 76+800 | FRC | 1 | 7.00 | 1.00 | 7.00 |
| | | | FPC | 1 | 8.00 | 0.90 | 5.40 |
| | | | AH | 1 | 3.10 | 3.00 | 9.30 |
| | | | H | 1 | 2.00 | 2.10 | 4.20 |
| | | | AH | 1 | 3.00 | 3.40 | 10.20 |
| | | | AH | 3 | 10.00 | 4.00 | 40.00 |
| | | | AH | 1 | 4.00 | 3.20 | 12.80 |
| | | | BP | 1 | 9.00 | 1.00 | 9.00 |
| | | | H | 1 | 10.00 | 0.40 | 4.00 |
| | | | | | | | |

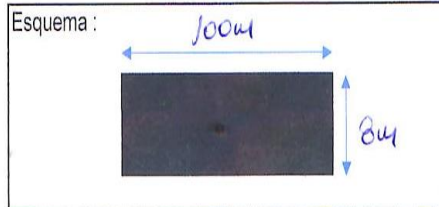


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| U-29 | 76+800 | 76+900 | AH | 1 | 14.90 | 1.00 | 14.10 | | |
| | | | AH | 2 | 8.30 | 3.90 | 32.37 | | |
| | | | H | 3 | 9.30 | 4.60 | 42.78 | | |
| | | | FPC | 1 | 5.30 | 2.30 | 12.19 | | |
| | | | FPC | 1 | 5.00 | 0.90 | 4.50 | | |
| | | | FPC | 1 | 8.00 | 1.30 | 10.40 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

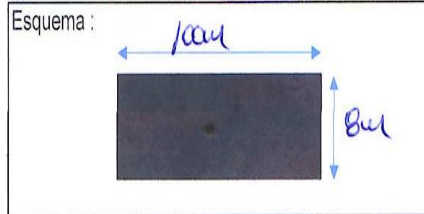


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| U-30 | 76+900 | 77+000 | FPC | 1 | 14.00 | 0.90 | 12.60 | | |
| | | | AH | 3 | 12.30 | 3.50 | 43.05 | | |
| | | | H | 2 | 6.00 | 3.80 | 22.80 | | |
| | | | AH | 2 | 11.10 | 3.20 | 35.52 | | |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 2.10 | 21.00 | | |
| | | | FPC | 1 | 6.15 | 3.50 | 21.53 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



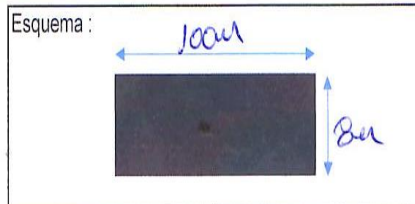
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE - TRUJILLO

| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-31 | 77+000 | 77+100 | AH | 3' | 14.50 | 4.20 | 60.90 | |
| | | | AH | 3' | 18.00 | 3.10 | 55.80 | |
| | | | AH | 3' | 13.60 | 3.10 | 42.16 | |
| | | | FPC | 1' | 6.20 | 4.00 | 24.80 | |
| | | | H | 2' | 3.00 | 4.00 | 12.00 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

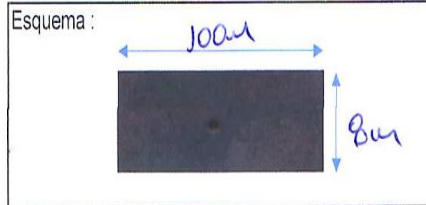


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 14/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-32 | 77+100 | 77+200 | FPC | ↓ | 4.10 | 0.00 | 8.20 |
| | | | AH | 3' | 14.20 | 3.25 | 46.15 |
| | | | AH | 3' | 16.20 | 3.25 | 52.65 |
| | | | AH | 3' | 21.00 | 3.20 | 67.20 |
| | | | FPC | ↓ | 7.00 | 0.80 | 5.60 |
| | | | FPC | ↓ | 6.00 | 1.00 | 6.00 |
| | | | FPC | ↓ | 5.10 | 0.40 | 7.54 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

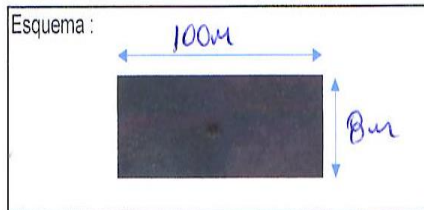


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Bias Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 14/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-33 | 77+200 | 77+300 | FPC | 1 | 5.00 | 0.40 | 4.50 |
| | | | H | 1 | 3.50 | 2.10 | 7.35 |
| | | | AH | 2 | 8.45 | 4.20 | 35.49 |
| | | | FPC | 1 | 7.00 | 0.85 | 5.95 |
| | | | BP | 1 | 5.10 | 1.30 | 6.63 |
| | | | AH | 3 | 14.80 | 3.00 | 44.40 |
| | | | FPC | 1 | 3.25 | 1.25 | 4.06 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

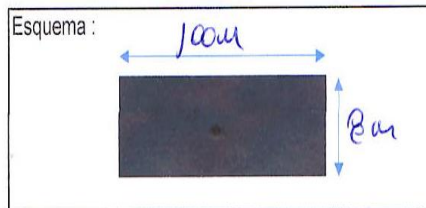


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 14/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| | | | AH | 3 | 23.10 | 3.50 | 80.85 |
| | | | H | L | 6.00 | 0.80 | 4.80 |
| | | | FPC | L | 6.20 | 0.9 | 5.58 |
| | | | FPC | L | 5.50 | 0.80 | 4.24 |
| | | | FPC | L | 10.00 | 3.00 | 30.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| U-34 | 77+300 | 77+400 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

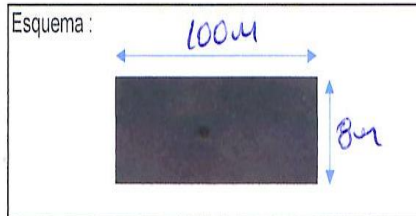


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 14/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-35 | 77+400 | 77+500 | AH | 3 | 12.40 | 3.40 | 42.16 |
| | | | AH | 2 | 11.10 | 3.40 | 37.74 |
| | | | H | 1 | 6.00 | 1.10 | 6.60 |
| | | | H | 1 | 9.90 | 2.00 | 19.80 |
| | | | FPC | 1 | 8.10 | 0.80 | 6.48 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 0.40 | 9.00 |
| | | | FPC | 1 | 6.00 | 1.00 | 6.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

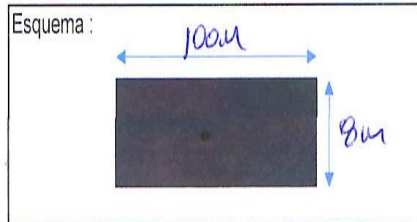


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 14/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-310 | 77+500 | 77+600 | H | 3 | 19.20 | 3.50 | 67.20 | |
| | | | H | 3 | 13.10 | 4.00 | 52.40 | |
| | | | H | 2 | 8.10 | 3.10 | 25.11 | |
| | | | FPL | 1 | 19.00 | 1.30 | 24.70 | |
| | | | FPL | 1 | 5.00 | 0.20 | 1.00 | |
| | | | BP | 1 | 3.10 | 2.50 | 7.75 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

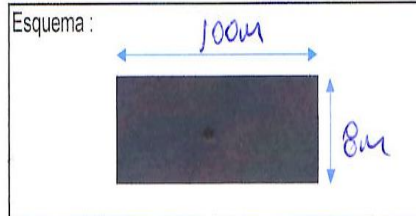


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| | | | FPC | 1 | 8.10 | 0.90 | 7.29 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 2.10 | 21.00 |
| | | | H | 1 | 5.90 | 0.90 | 486 |
| | | | AH | 3 | 16.10 | 4.60 | 74.06 |
| | | | AH | 3 | 11.89 | 4.13 | 49.11 |
| | | | AH | 3 | 15.10 | 4.20 | 63.42 |
| 0-32 | 77+600 | 77+700 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

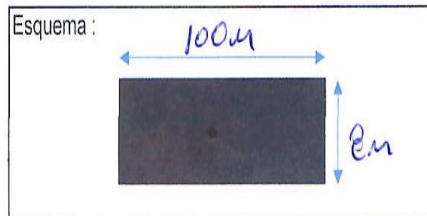


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-38 | 77+700 | 77+800 | FRC | 1 | 6.00 | 0.90 | 5.40 |
| | | | AH | 3 | 13.10 | 3.50 | 45.85 |
| | | | H | 1 | 2.20 | 2.10 | 4.62 |
| | | | AH | 3 | 13.30 | 3.90 | 67.17 |
| | | | AH | 3 | 10.00 | 4.00 | 40.00 |
| | | | AH | 3 | 11.10 | 4.00 | 50.90 |
| | | | H | 1 | 10.00 | 0.90 | 9.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

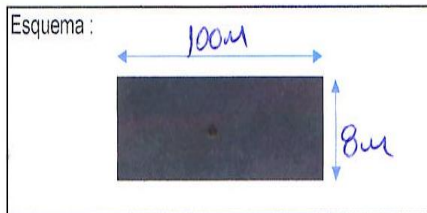


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|-------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-39 | 77180 | 77190 | AH | 2 | 11.10 | 3.00 | 33.30 | |
| | | | AH | 2 | 8.30 | 3.90 | 32.37 | |
| | | | H | 3 | 10.20 | 4.60 | 46.92 | |
| | | | FPC | 1 | 5.30 | 2.30 | 12.19 | |
| | | | FPC | 1 | 4.30 | 0.90 | 3.87 | |
| | | | FPC | 1 | 6.60 | 1.25 | 8.25 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

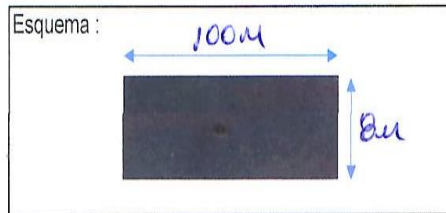


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-40 | 77+900 | 78+000 | FPC | 1 | 10.00 | 0.40 | 4.00 |
| | | | H | 2 | 11.80 | 3.50 | 39.55 |
| | | | H | 2 | 8.40 | 3.60 | 32.04 |
| | | | H | 1 | 6.00 | 3.80 | 22.80 |
| | | | AH | 3 | 14.30 | 4.30 | 61.79 |
| | | | AH | 1 | 10.00 | 2.10 | 21.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



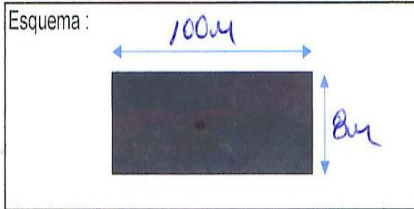
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL- SEDE- TRUJILLO

| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-41 | 78+000 | 78+100 | AH | 3 | 18.00 | 3.10 | 55.80 |
| | | | AH | 3 | 21.60 | 3.00 | 64.80 |
| | | | AH | 2 | 11.00 | 3.00 | 33.00 |
| | | | H | 2 | 8.30 | 4.00 | 33.20 |
| | | | H | 1 | 2.80 | 1.10 | 3.08 |
| | | | H | 1 | 9.00 | 2.20 | 19.80 |
| | | | FA | 1 | 13.60 | 1.60 | 21.76 |
| | | | FA | 1 | 8.00 | 3.00 | 24.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



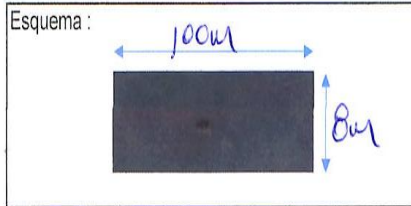
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL- SEDE- TRUJILLO

| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Bias Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| U-42 | 78+100 | 78+200 | AH | 3 | 24.00 | 3.50 | 84.00 | | |
| | | | AH | 1 | 2.10 | 0.80 | 1.68 | | |
| | | | FA | 1 | 4.10 | 2.00 | 8.20 | | |
| | | | FA | 1 | 3.90 | 0.80 | 3.12 | | |
| | | | H | 1 | 2.28 | 1.10 | 2.51 | | |
| | | | H | 1 | 7.00 | 0.80 | 5.60 | | |
| | | | H | 1 | 6.00 | 1.00 | 6.00 | | |
| | | | AH | 3 | 21.00 | 3.80 | 79.80 | | |
| | | | AH | 1 | 5.10 | 0.90 | 4.59 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

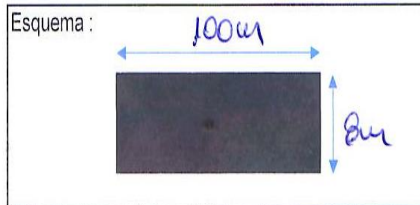


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-43 | 78+200 | 78+300 | AH | 3 | 14.10 | 3.10 | 43.71 |
| | | | AH | 3 | 18.23 | 3.00 | 54.69 |
| | | | FAL | 1 | 5.00 | 0.90 | 4.50 |
| | | | H | 1 | 3.50 | 2.10 | 7.35 |
| | | | H | 2 | 8.45 | 3.00 | 25.35 |
| | | | FAL | 1 | 7.00 | 0.85 | 5.95 |
| | | | H | 1 | 5.10 | 1.10 | 5.61 |
| | | | H | 1 | 4.80 | 2.20 | 10.56 |
| | | | FAL | 1 | 3.12 | 1.25 | 3.90 |
| | | | | | | | |

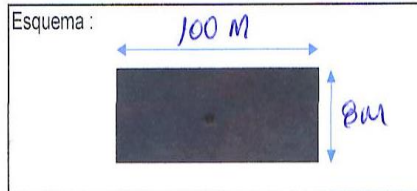


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100 m
 ANCHO DE CALZADA: 8 m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-44 | 78+300 | 78+400 | H | 1 | 2.20 | 1.20 | 2.64 |
| | | | H | 3 | 23.00 | 4.20 | 96.60 |
| | | | FPL | 1 | 5.20 | 0.90 | 4.68 |
| | | | AH | 3 | 26.00 | 3.50 | 91.00 |
| | | | FPL | 1 | 6.40 | 0.80 | 5.12 |
| | | | AH | 1 | 2.80 | 2.10 | 5.89 |
| | | | AH | 3 | 11.70 | 4.10 | 47.97 |
| | | | FPL | 1 | 10.00 | 0.50 | 5.00 |
| | | | AH | 2 | 8.00 | 4.00 | 32.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



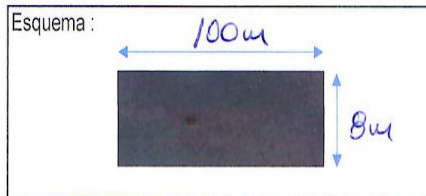
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL- SEDE- TRUJILLO

| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-415 | 78+400 | 78+500 | FPC | 1 | 8.00 | 2.00 | 16.00 |
| | | | FPC | 2 | 10.00 | 0.80 | 8.00 |
| | | | H | 3 | 17.60 | 3.10 | 54.56 |
| | | | H | 2 | 11.50 | 3.10 | 35.65 |
| | | | FPC | 7 | 11.10 | 2.10 | 23.31 |
| | | | H | 3 | 56.11 | 3.10 | 56.11 |
| | | | H | 3 | 14.00 | 3.10 | 43.40 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



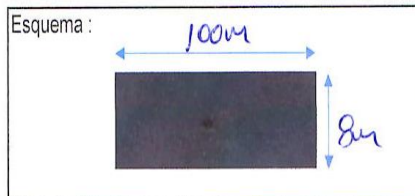
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL- SEDE- TRUJILLO

| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-46 | 78+500 | 78+600 | FPC | 1 | 9.00 | 0.25 | 2.25 | |
| | | | FPC | 4 | 12.00 | 2.50 | 30.00 | |
| | | | H | 1 | 13.10 | 1.20 | 15.72 | |
| | | | AH | 1 | 2.80 | 3.50 | 9.80 | |
| | | | AH | 3 | 17.00 | 4.00 | 73.10 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

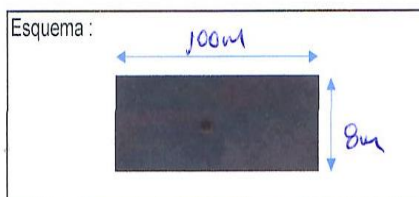


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-47 | 781600 | 781700 | FPC | 1 | 5.10 | 0.90 | 4.59 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 2.10 | 21.00 |
| | | | H | 2 | 5.40 | 0.90 | 4.86 |
| | | | AH | 3 | 12.10 | 4.60 | 55.66 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 3.10 | 31.00 |
| | | | H | 2 | 11.89 | 3.00 | 35.67 |
| | | | AH | 1 | 5.10 | 2.80 | 14.28 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

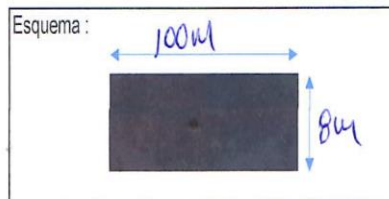


| | |
|-----------|--|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agalpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agalpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | |
| U-48 | 78+700 | 78+800 | HL | 1 | 10.00 | 0.90 | 9.00 | |
| | | | AH | 1 | 3.00 | 3.40 | 11.70 | |
| | | | AH | 3 | 10.00 | 4.00 | 40.00 | |
| | | | AH | 1 | 4.10 | 3.20 | 13.12 | |
| | | | FA | 1 | 7.00 | 1.00 | 7.00 | |
| | | | FA | 1 | 6.00 | 0.90 | 5.40 | |
| | | | AH | 1 | 3.10 | 3.00 | 9.30 | |
| | | | H: | 1 | 2.00 | 2.10 | 4.20 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

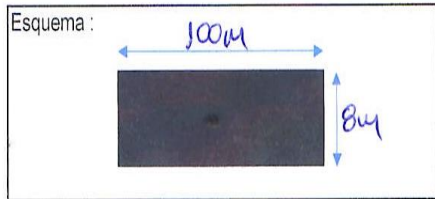


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |


EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



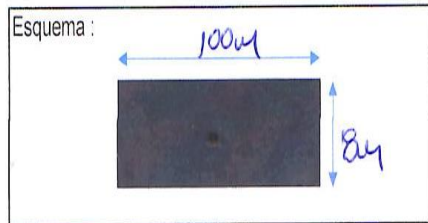
| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| | | | AH | 3 | 14.00 | 3.10 | 43.70 |
| | | | AH | 2 | 12.50 | 3.10 | 38.75 |
| | | | H | 2 | 12.00 | 2.50 | 30.00 |
| | | | H | 1 | 9.50 | 2.30 | 21.39 |
| | | | FPC | 1 | 5.00 | 0.90 | 4.50 |
| | | | FPC | 1 | 8.00 | 1.30 | 10.40 |
| | | | | | | | |
| U-49 | 78+800 | 78+900 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL- SEDE- TRUJILLO | | |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair | |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| | | | AH | 3 | 13.30 | 3.50 | 64.05 |
| | | | AH | 3 | 18.90 | 3.60 | 69.04 |
| | | | H | 5 | 16.00 | 3.80 | 60.80 |
| | | | AH | 2 | 9.30 | 2.90 | 26.97 |
| | | | H | 2 | 12.50 | 3.10 | 38.75 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| U-50 | 78+400 | 79+000 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

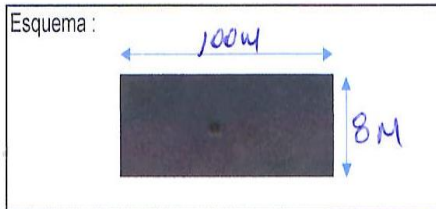


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100 m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-51 | 79+000 | 79+100 | AH | 3. | 25.00 | 3.50 | 87.50 |
| | | | AH | 1 | 3.10 | 1.10 | 3.41 |
| | | | AH | 1 | 8.10 | 2.00 | 16.20 |
| | | | FPC | 1 | 4.00 | 1.00 | 4.00 |
| | | | FAL | 1 | 9.00 | 0.90 | 8.10 |
| | | | BP | 1 | 3.10 | 1.20 | 3.72 |
| | | | AH | 1 | 2.80 | 1.00 | 2.80 |
| | | | AH | 1 | 7.00 | 0.40 | 2.80 |
| | | | AH | 1 | 10.00 | 1.00 | 10.00 |
| | | | | | | | |

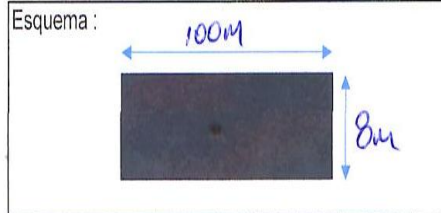


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-52 | 79+100 | 79+200 | FPC | 2 | 4.10 | 2.00 | 8.20 |
| | | | FPC | 1 | 3.90 | 0.80 | 3.12 |
| | | | AH | 2 | 4.00 | 1.00 | 4.00 |
| | | | AH | 1 | 2.10 | 0.80 | 1.68 |
| | | | FPC | 1 | 12.00 | 1.00 | 12.00 |
| | | | AH | 1 | 11.89 | 1.73 | 20.81 |
| | | | AH | 1 | 5.10 | 2.40 | 12.24 |
| | | | AH | 3 | 21.00 | 3.80 | 79.80 |
| | | | FPC | 1 | 5.10 | 0.40 | 4.59 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

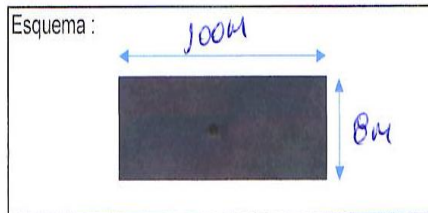


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100M
ANCHO DE CALZADA: 8M
FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-53 | 79+200 | 79+300 | AH | 3 | 21.00 | 4.20 | 88.20 |
| | | | AH | 3 | 18.23 | 3.30 | 60.16 |
| | | | FPC | 1 | 5.00 | 0.40 | 4.50 |
| | | | H | 1 | 3.50 | 2.10 | 7.35 |
| | | | AH | 3 | 18.45 | 3.00 | 55.35 |
| | | | FPC | 1 | 7.00 | 0.85 | 5.95 |
| | | | BP | 1 | 5.10 | 1.10 | 5.61 |
| | | | AH | 1 | 4.80 | 2.20 | 10.56 |
| | | | FPC | 1 | 3.12 | 1.25 | 3.90 |
| | | | | | | | |

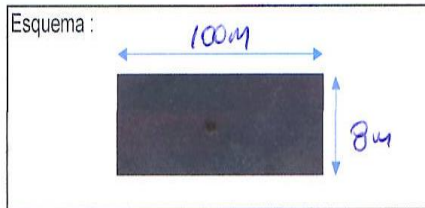


| | |
|-----------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



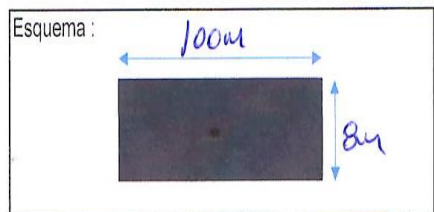
| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-54 | 797300 | 797400 | FPC | 1 | 5.20 | 0.40 | 4.68 |
| | | | AH | 1 | 3.40 | 1.00 | 3.40 |
| | | | AH | 1 | 2.10 | 3.10 | 6.51 |
| | | | FPC | 1 | 6.40 | 0.80 | 5.12 |
| | | | H | 1 | 2.80 | 2.10 | 5.88 |
| | | | H | 3 | 16.20 | 4.10 | 66.42 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|--|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL- SEDE- TRUJILLO | | |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-55 | 74+400 | 74+500 | AH | 1 | 7.00 | 3.10 | 23.50 |
| | | | AH | 2 | 12.60 | 3.10 | 39.06 |
| | | | AH | 1 | 11.10 | 2.10 | 23.31 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 0.90 | 9.00 |
| | | | H | 1 | 4.00 | 0.80 | 3.20 |
| | | | FPC | 1 | 8.00 | 2.00 | 16.00 |
| | | | FPC | 1 | 10.00 | 0.80 | 8.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

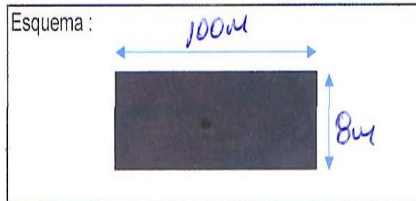


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| U-56 | 79+500 | 79+600 | FPC | 1 | 10.00 | 2.80 | 28.00 | | |
| | | | AH | 3 | 18.00 | 3.10 | 55.80 | | |
| | | | FPC | 1 | 2.10 | 3.00 | 6.30 | | |
| | | | FPC | 1 | 8.20 | 4.00 | 24.80 | | |
| | | | H | 1 | 9.00 | 4.00 | 12.00 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

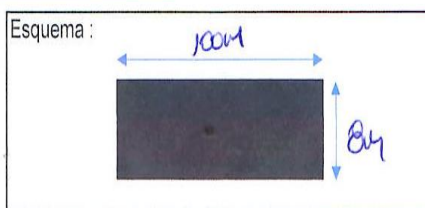


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA | | |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|--|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | |
| U-57 | 79+600 | 79+700 | H | 1 | 5.40 | 0.90 | 4.86 | | |
| | | | AH | 3 | 16.10 | 4.60 | 74.06 | | |
| | | | AH | 2 | 11.89 | 3.00 | 35.67 | | |
| | | | AH | 1 | 5.10 | 0.40 | 19.24 | | |
| | | | H | 2 | 11.00 | 0.60 | 28.60 | | |
| | | | H | 3 | 23.00 | 3.30 | 75.90 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

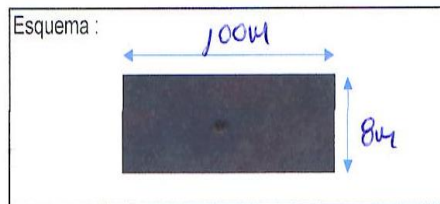


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
 TRAMO: 74+000 - 80+000
 LONGITUD: 100m
 ANCHO DE CALZADA: 8m
 FECHA: 09/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-58 | 74+700 | 74+800 | FRC | 1 | 7.00 | 1.00 | 7.00 |
| | | | FRC | 1 | 6.00 | 0.90 | 5.40 |
| | | | AH | 1 | 3.10 | 3.00 | 9.30 |
| | | | H | 1 | 2.00 | 2.10 | 4.20 |
| | | | AH | 1 | 3.00 | 3.40 | 11.70 |
| | | | AH | 3 | 10.00 | 4.00 | 40.00 |
| | | | AH | 1 | 4.10 | 3.20 | 13.12 |
| | | | H | 1 | 10.00 | 0.90 | 9.00 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

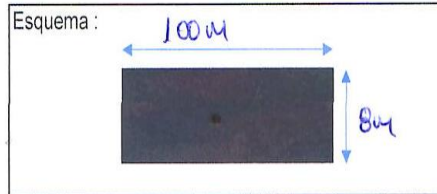


| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)


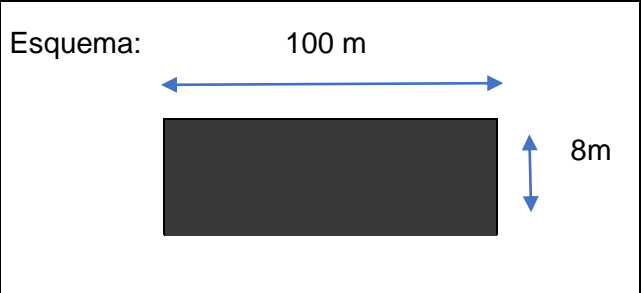
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SECTOR: Desvío Otuzco-Distrito Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 20/10/2023



| MUESTRA | PROGRESIVA | | CÓDIGO | GRAVEDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA AFECTADA |
|---------|------------|--------|--------|----------|-------|-------|---------------|
| | INICIO | FIN | | | | | |
| U-60 | 74+000 | 80+000 | FPC | L | 14.00 | 0.40 | 12.60 |
| | | | AH | 3 | 12.30 | 3.50 | 43.05 |
| | | | AH | 2 | 8.10 | 3.60 | 32.01 |
| | | | H | 1 | 6.00 | 3.80 | 22.80 |
| | | | AH | 1 | 4.30 | 2.90 | 12.47 |
| | | | FPC | 1 | 10.50 | 2.10 | 21.00 |
| | | | FPC | 2 | 6.15 | 3.50 | 21.53 |
| | | | AH | 2 | 29.50 | 1.20 | 35.40 |
| | | | AH | 2 | 12.50 | 2.20 | 33.25 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Anexo 5. Hojas de cálculo del MDR.

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|-------------------|---------------|--------------|----------------------|----------------|-----------|---------------|----------------|------------|----------------|
| FICHA N°01: | | | | | | | | | | | | |
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | | | | | | | | | | | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | | | | | | | | | | | |
| <u>EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)</u> | | | | | | | | | | | | |
| SECTOR: | Desvió Otuzco - Agallpampa | | | | | | | | | | | |
| TRAMO: | 74+000 - 80+000 | | | | | | | | | | | |
| LONGITUD: | 100 m | | | | | | | | | | | |
| ANCHO DE CALZADA: | 8m | | | | | | | | | | | |
| FECHA: | 18/10/2023 | | | | | | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Fórmula: $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$ </div> | | | | | | | | | | | | |
| Esquema:  | | | | | | | | | | | | |
| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 1 | 74+000 | 74+100 | 800 | AH | 3 | 75.28 | 9.41 | 54 | 2916 | 9023 | 5 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 92.58 | 11.57 | 60 | 3600 | | | |
| | | | | AH | 2 | 34.40 | 4.30 | 31 | 961 | | | |
| | | | | H | 1 | 8.40 | 1.05 | 5 | 25 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 50.40 | 6.30 | 39 | 1521 | | | |

FICHA N°02:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

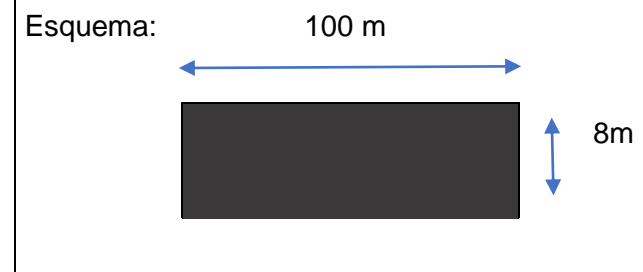
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

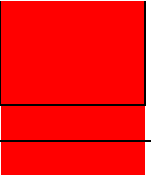
Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$




| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 2 | 74+100 | 74+200 | 800 | FPC | 1 | 7.20 | 0.30 | 8 | 64 | 6836 | 17 | MALO |
| | | | | FCP | 1 | 5.00 | 0.63 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 3 | 34.60 | 11.83 | 56 | 3136 | | | |
| | | | | AH | 3 | 67.65 | 8.46 | 51 | 2601 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|-------|------|----|-----|--|--|
| | | | | AH | 2 | 24.50 | 3.06 | 29 | 841 | | |
| | | | | AH | 1 | 22.25 | 2.78 | 13 | 169 | | |
| | | | | | | | | | | | |



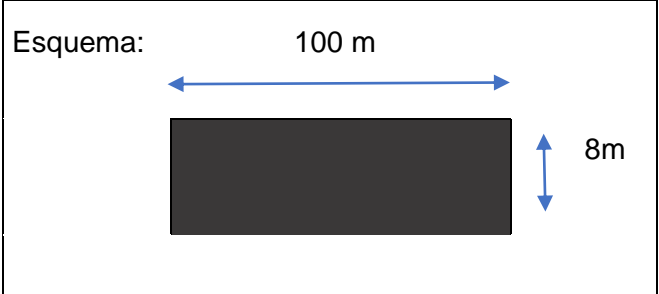
FICHA N°03:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 18/10/2023


Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | CÓDIGO | GRAV. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|-------|----|--------|---------|-----|---------|
|---------|------------|--------|-------|----|--------|---------|-----|---------|

| | INICIO | FIN | ÁREA TOTAL | | | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | | | | | |
|-------|--------|--------|------------|-----|---|---------------|---------|----|------|------|----|------|
| U - 3 | 74+200 | 74+300 | 800 | H | 1 | 15.00 | 1.88 | 5 | 25 | 7205 | 15 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 28.50 | 3.56 | 20 | 400 | | | |
| | | | | AH | 3 | 72.54 | 9.07 | 54 | 2916 | | | |
| | | | | AH | 3 | 91.59 | 11.45 | 58 | 3364 | | | |
| | | | | AH | 2 | 39.14 | 7.89 | 22 | 484 | | | |
| | | | | H | 1 | 14.00 | 1.75 | 4 | 16 | | | |

FICHA N°04:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

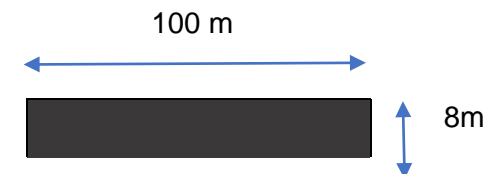
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$

Esquema:



FECHA: 18/10/2023

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 4 | 74+300 | 74+400 | 800 | FPC | 1 | 6.00 | 0.75 | 9 | 81 | 7539 | 13 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 4.00 | 0.50 | 8 | 64 | | | |
| | | | | AH | 3 | 135.66 | 16.96 | 62 | 3844 | | | |
| | | | | AH | 3 | 64.27 | 8.03 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | AH | 2 | 29.75 | 3.72 | 30 | 900 | | | |
| | | | | H | 1 | 5.40 | 0.68 | 0 | 0 | | | |
| | | | | H | 1 | 21.70 | 2.71 | 7 | 49 | | | |

FICHA N°05:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

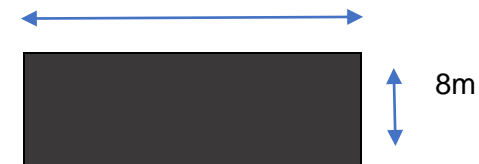
ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema:

100 m



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | $\sum(Pn)^2$ | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|--------------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 5 | 74+400 | 74+500 | 800 | AH | 3 | 107.72 | 13.43 | 57 | 3249 | 7292 | 14 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 69.70 | 8.71 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | AH | 2 | 38.16 | 4.77 | 31 | 961 | | | |
| | | | | FCP | 1 | 7.20 | 0.90 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FCP | 2 | 28.00 | 3.50 | 20 | 400 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°06:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

| | |
|------------------|------------------------------|
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

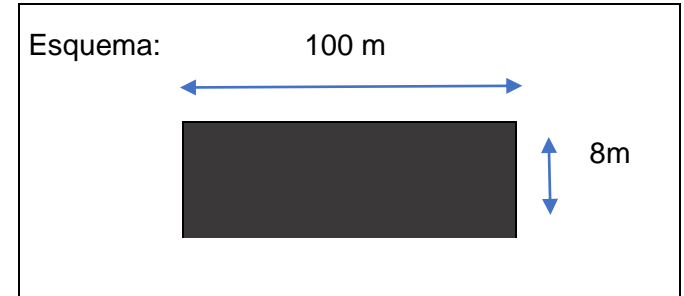
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 6 | 74+500 | 74+600 | 800 | FCP | 1 | 12.00 | 1.50 | 11 | 121 | 2315 | 51 | REGULAR |
| | | | | AH | 2 | 35.00 | 4.38 | 31 | 961 | | | |
| | | | | FCP | 1 | 30.00 | 3.75 | 20 | 400 | | | |
| | | | | AH | 1 | 20.00 | 2.50 | 14 | 196 | | | |
| | | | | H | 2 | 24.50 | 3.06 | 13 | 169 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 18.00 | 2.25 | 18 | 324 | | | |
| | | | | AH | 1 | 17.50 | 2.19 | 12 | 144 | | | |

FICHA N°07:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

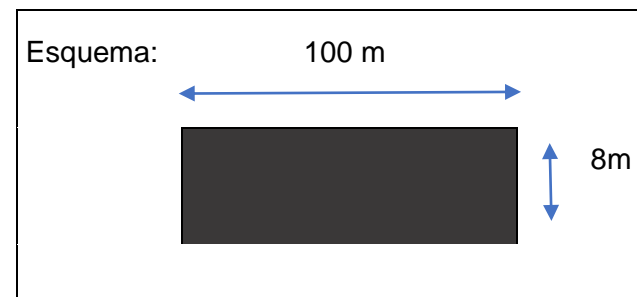
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:

$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 7 | 74+600 | 74+700 | 800 | AH | 3 | 91.56 | 11.45 | 55 | 3025 | 9471 | 3 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 4.48 | 0.56 | 9 | 81 | | | |
| | | | | AH | 3 | 92.34 | 11.54 | 56 | 3136 | | | |
| | | | | AH | 3 | 44.80 | 5.60 | 48 | 2304 | | | |
| | | | | AH | 2 | 25.83 | 3.23 | 30 | 900 | | | |
| | | | | H | 1 | 8.61 | 1.08 | 5 | 25 | | | |

FICHA N°08:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

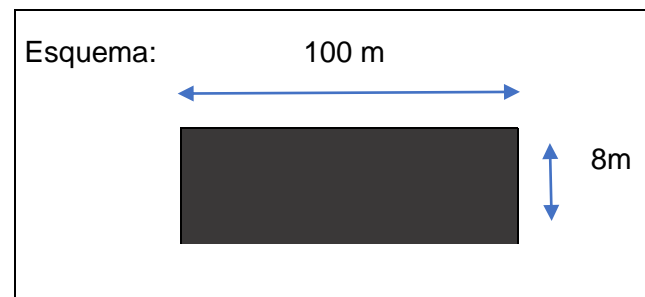
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:

$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 8 | 74+700 | 74+800 | 800 | FCP | 1 | 5.61 | 0.70 | 9 | 81 | 6426 | 19 | MALO |
| | | | | AH | 1 | 6.00 | 0.75 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 18.00 | 2.25 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 2.24 | 0.28 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 3 | 77.49 | 9.69 | 53 | 2809 | | | |
| | | | | FCP | 1 | 10.50 | 1.31 | 5 | 25 | | | |
| | | | | FCP | 1 | 10.00 | 1.25 | 10 | 100 | | | |
| AH | 3 | 97.58 | 12.20 | 57 | 3249 | | | | | | | |

FICHA N°09:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

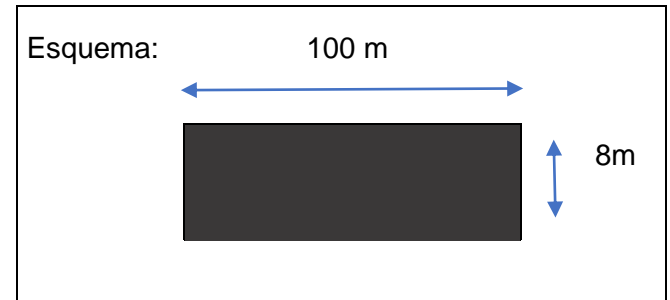
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:


$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 9 | 74+800 | 74+900 | 800 | FCP | 1 | 10.00 | 1.25 | 10 | 100 | 6816 | 17 | MALO |
| | | | | H | 1 | 9.00 | 1.13 | 5 | 25 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---|--------|-------|----|------|--|
| | | | | AH | 3 | 100.45 | 12.56 | 57 | 3249 | |
| | | | | FCP | 1 | 16.00 | 2.00 | 15 | 225 | |
| | | | | H | 1 | 2.79 | 0.35 | 0 | 0 | |
| | | | | AH | 3 | 116.85 | 14.61 | 56 | 3136 | |
| | | | | FPC | 1 | 6.12 | 0.77 | 9 | 81 | |
| | | | | | | | | | | |

FICHA N°10:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

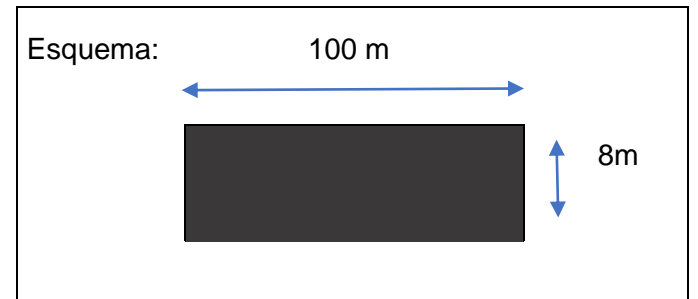
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 10 | 74+900 | 75+000 | 800 | FCP | 1 | 28.00 | 3.50 | 20 | 400 | 3393 | 41 | REGULAR |
| | | | | AH | 3 | 60.00 | 7.50 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | H | 1 | 17.01 | 2.13 | 5 | 25 | | | |
| | | | | FCP | 1 | 3.72 | 0.47 | 9 | 81 | | | |
| | | | | AH | 1 | 16.24 | 2.03 | 12 | 144 | | | |
| | | | | FCP | 1 | 8.19 | 1.02 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FCP | 1 | 6.15 | 0.77 | 9 | 81 | | | |
| AH | 1 | 5.88 | 0.74 | 9 | 81 | | | | | | | |

FICHA N°11:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

Fórmula:

Esquema:

100 m



ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

$$MDR=100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



8m

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 11 | 75+000 | 75+100 | 800 | FPC | 1 | 16.80 | 2.10 | 18 | 324 | 5168 | 28 | MALO |
| | | | | AH | 1 | 4.95 | 0.62 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 10.15 | 1.27 | 10 | 100 | | | |
| | | | | H | 2 | 29.40 | 3.68 | 13 | 169 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 14.00 | 1.75 | 12 | 144 | | | |
| | | | | AH | 3 | 82.40 | 10.30 | 58 | 3364 | | | |
| | | | | H | 1 | 12.00 | 1.50 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 2 | 36.00 | 4.50 | 31 | 961 | | | |

FICHA N°12:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair

Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

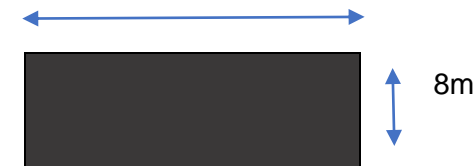
ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema:

100 m



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 12 | 75+100 | 75+200 | 800 | AH | 2 | 29.23 | 3.65 | 30 | 900 | 1980 | 55 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 20.30 | 2.54 | 18 | 324 | | | |
| | | | | H | 2 | 32.00 | 4.00 | 15 | 225 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 8.00 | 1.00 | 9 | 81 | | | |
| | | | | AH | 1 | 11.20 | 1.40 | 10 | 100 | | | |
| | | | | AH | 1 | 18.00 | 2.25 | 13 | 169 | | | |
| | | | | FPC | 2 | 5.60 | 0.70 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 10.92 | 1.37 | 10 | 100 | | | |

FICHA N°13:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

| | |
|------------------|------------------------------|
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

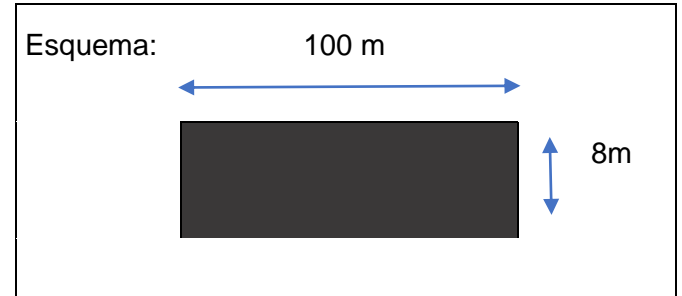
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:

$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 13 | 75+200 | 75+300 | 800 | AH | 2 | 37.51 | 4.69 | 31 | 961 | 1711 | 58 | MALO |
| | | | | AH | 2 | 24.69 | 3.09 | 14 | 196 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 7.35 | 0.92 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 2 | 25.35 | 3.17 | 14 | 196 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.95 | 0.74 | 9 | 81 | | | |
| | | | | BP | 1 | 5.61 | 0.70 | 3 | 9 | | | |
| | | | | AH | 1 | 10.56 | 1.32 | 9 | 81 | | | |
| FPC | 1 | 3.90 | 0.49 | 9 | 81 | | | | | | | |

FICHA N°14:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

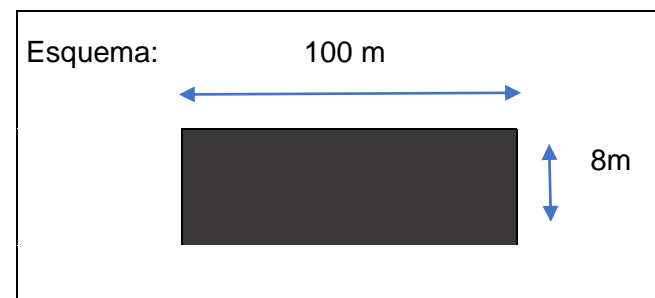
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 14 | 75+300 | 75+400 | 800 | AH | 3 | 33.15 | 11.64 | 56 | 3136 | 9023 | 5 | MALO |
| | | | | H | 1 | 14.03 | 1.75 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 3 | 57.35 | 7.17 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | AH | 3 | 44.33 | 5.54 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | AH | 2 | 39.06 | 4.88 | 31 | 361 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°15:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

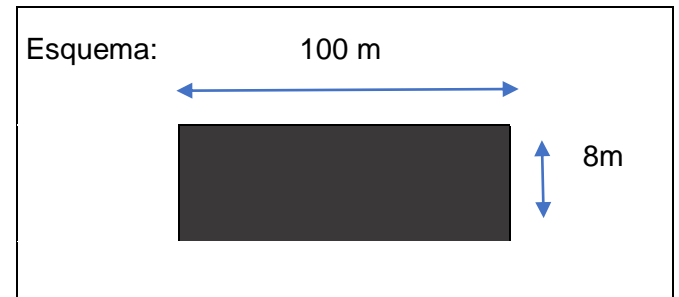
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:


$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|----------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 15 | 75+400 | 75+500 | 800 | FPC | 1 | 11.04 | 1.38 | 10 | 100 | 2310 | 51 | REGULAR |
| | | | | FCP | 1 | 5.94 | 0.74 | 8 | 64 | | | |
| | | | | AH | 2 | 30.75 | 3.84 | 30 | 900 | | | |
| | | | | H | 2 | 33.60 | 4.20 | 16 | 256 | | | |
| | | | | AH | 1 | 11.18 | 1.40 | 10 | 100 | | | |
| | | | | AH | 2 | 24.60 | 3.08 | 29 | 841 | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|------|------|---|----|--|--|--|
| | | | | BP | 1 | 5.64 | 0.71 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 5.00 | 0.63 | 7 | 49 | | | |

FICHA N°16:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

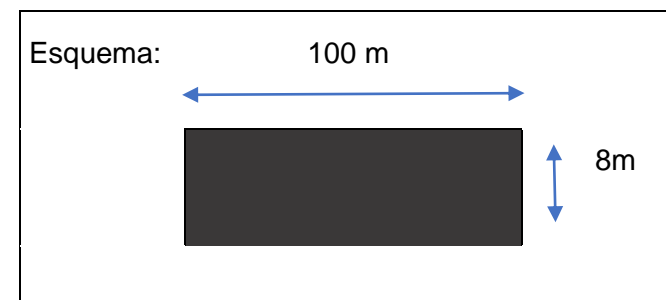
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:


$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 16 | 75+500 | 75+600 | 800 | FPC | 1 | 25.83 | 3.23 | 31 | 31 | 35.51 | 40 | REGULAR |
| | | | | H | 1 | 7.75 | 0.97 | 5 | 5 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|-------|------|----|----|--|--|
| | | | | H | 1 | 5.21 | 0.65 | 0 | 0 | | |
| | | | | AH | 1 | 10.29 | 1.29 | 9 | 9 | | |
| | | | | AH | 1 | 12.40 | 1.55 | 10 | 10 | | |
| | | | | BP | 1 | 23.71 | 2.96 | 4 | 4 | | |
| | | | | AH | 1 | 8.61 | 1.08 | 8 | 8 | | |
| | | | | AH | 3 | 55.00 | 6.88 | 48 | 48 | | |

FICHA N°17:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

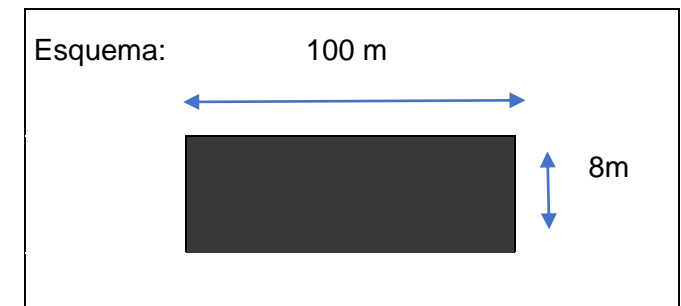
LONGITUD
: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 17 | 75+600 | 75+700 | 800 | AH | 3 | 12.80 | 58 | 58 | 3364 | 3545 | 40 | REGULAR |
| | | | | H | 2 | 4.30 | 10 | 10 | 100 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 0.89 | 9 | 9 | 81 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°18:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{\sum pn^2}$

Esquema:

100 m




8m

FECHA: 18/10/2023

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 18 | 75+700 | 75+800 | 800 | FPC | 1 | 4.16 | 0.52 | 7 | 49 | 2933 | 45 | REGULAR |
| | | | | AH | 3 | 46.50 | 5.81 | 48 | 2304 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.88 | 0.74 | 7 | 49 | | | |
| | | | | H | 1 | 11.00 | 1.38 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 1 | 23.18 | 2.90 | 19 | 361 | | | |
| | | | | AH | 1 | 6.96 | 0.87 | 8 | 64 | | | |
| | | | | AH | 1 | 7.60 | 0.95 | 9 | 81 | | | |

FICHA N°19:

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

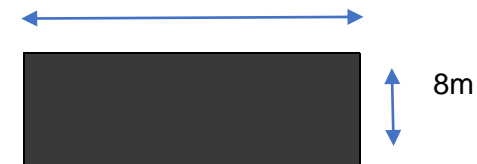
ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema:

100 m



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | $\sum(Pn)^2$ | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|--------------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 19 | 75+800 | 75+900 | 800 | H | 1 | 4.80 | 0.60 | 0 | 0 | 5593 | 25 | MALO |
| | | | | H | 1 | 4.29 | 0.54 | 0 | 0 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 3.60 | 0.45 | 9 | 81 | | | |
| | | | | AH | 3 | 57.96 | 7.25 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | AH | 3 | 59.80 | 7.48 | 52 | 2704 | | | |
| | | | | H | 1 | 8.19 | 1.02 | 5 | 25 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 11.48 | 1.44 | 11 | 121 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 8.00 | 1.00 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 9.02 | 1.13 | 9 | 81 | | | |

FICHA N°20:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

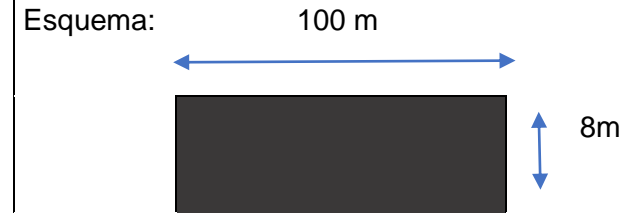
TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 18/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 20 | 75+900 | 76+000 | 800 | FPC | 1 | 1.68 | 0.21 | 0 | 0 | 4770 | 30 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 111.54 | 13.94 | 58 | 3364 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 1.96 | 0.25 | 0 | 0 | | | |
| | | | | H | 1 | 15.30 | 1.91 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 2 | 31.09 | 3.89 | 30 | 900 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 11.25 | 1.41 | 9 | 91 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 27.60 | 3.45 | 20 | 400 | | | |
| | | | | AH | 2 | 36.40 | 4.55 | 31 | 961 | | | |



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

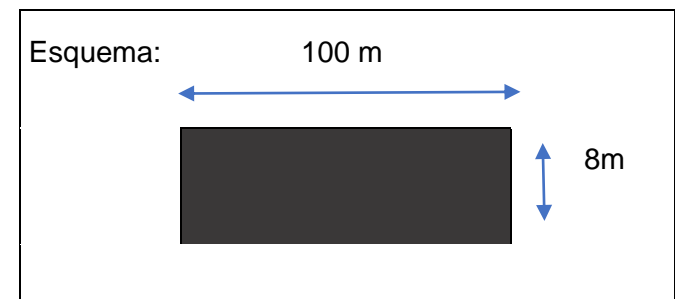
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 21 | 76+000 | 76+100 | 800 | FPC | 1 | 28.00 | 3.50 | 20 | 400 | 1864 | 56 | REGULAR |
| | | | | AH | 2 | 24.80 | 3.10 | 15 | 225 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 6.30 | 0.79 | 7 | 49 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 24.80 | 3.10 | 20 | 400 | | | |
| | | | | H | 1 | 12.00 | 1.50 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 1 | 3.08 | 0.39 | 0 | 0 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 19.80 | 2.48 | 18 | 324 | | | |
| | | | | AH | 1 | 3.10 | 0.39 | 0 | 0 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 32.00 | 4.00 | 21 | 441 | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

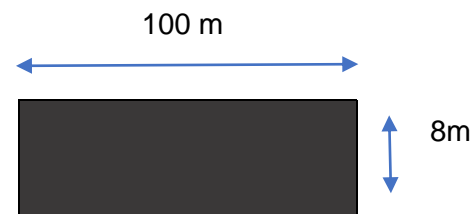
ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR = 100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$


Esquema:



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 22 | 76+100 | 76+200 | 800 | FPC | 1 | 8.20 | 1.03 | 9 | 81 | 3306 | 42 | REGULAR |
| | | | | FPC | 1 | 3.12 | 0.39 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 4.00 | 0.50 | 6 | 36 | | | |
| | | | | AH | 1 | 1.68 | 0.21 | 0 | 0 | | | |
| | | | | H | 1 | 2.42 | 0.30 | 0 | 0 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---|-------|------|----|------|--|--|
| | | | | FPC | 1 | 5.60 | 0.70 | 8 | 64 | | |
| | | | | FPC | 1 | 6.00 | 0.75 | 8 | 64 | | |
| | | | | AH | 3 | 79.80 | 9.98 | 55 | 3025 | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.59 | 0.57 | 6 | 36 | | |

FICHA N°23:

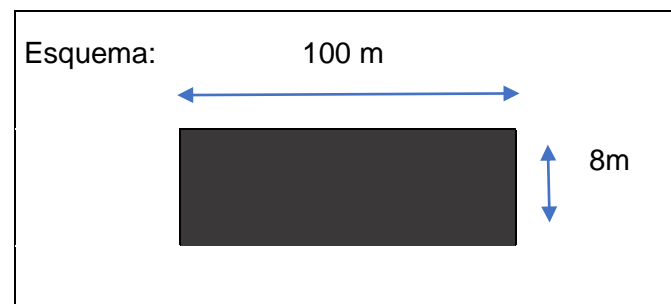
| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|-----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 23 | 76+200 | 76+300 | 800 | AH | 2 | 37.51 | 4.69 | 391 | 961 | 8731 | 7 | MALO |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---|-------|------|----|------|--|
| | | | | AH | 3 | 69.27 | 8.66 | 51 | 2601 | |
| | | | | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 9 | 81 | |
| | | | | H | 1 | 7.35 | 0.92 | 5 | 25 | |
| | | | | AH | 3 | 49.60 | 6.20 | 49 | 2401 | |
| | | | | FPC | 1 | 5.95 | 0.74 | 9 | 81 | |
| | | | | BP | 1 | 5.61 | 0.70 | 0 | 0 | |
| | | | | AH | 1 | 56.24 | 7.03 | 50 | 2500 | |
| | | | | FPC | 1 | 3.90 | 0.49 | 9 | 81 | |

FICHA N°24:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema:

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 24 | 76+300 | 76+400 | 800 | AH | 3 | 71.69 | 8.96 | 53 | 2809 | 8011 | 10 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 68.51 | 8.56 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | AH | 3 | 66.42 | 8.30 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°25:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

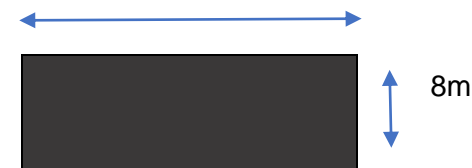
SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

Esquema: 100 m

LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{\sum pn^2}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 25 | 76+400 | 76+500 | 800 | FPC | 1 | 16.00 | 2.00 | 15 | 225 | 3811 | 38 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 8.00 | 1.00 | 9 | 81 | | | |
| | | | | AH | 3 | 54.56 | 6.82 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | AH | 2 | 39.06 | 4.88 | 22 | 484 | | | |
| | | | | AH | 2 | 36.08 | 4.51 | 21 | 441 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 6.48 | 0.81 | 7 | 49 | | | |
| | | | | H | 1 | 3.20 | 0.40 | 0 | 0 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 9.00 | 1.13 | 9 | 9 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 6.00 | 0.75 | 7 | 7 | | | |

FICHA N°26:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

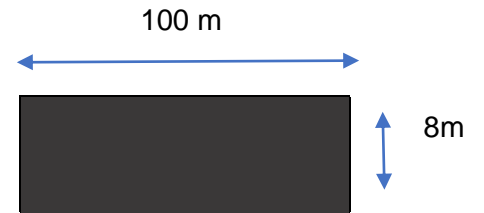
ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$

Esquema:



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 26 | 76+500 | 76+600 | 800 | AH | 1 | 87.50 | 10.94 | 64 | 4096 | 4528 | 33 | MALO |
| | | | | AH | 1 | 3.41 | 0.43 | 8 | 64 | | | |
| | | | | AH | 3 | 16.20 | 2.03 | 11 | 121 | | | |
| | | | | FPC | 2 | 9.00 | 1.13 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 2 | 8.10 | 1.01 | 9 | 81 | | | |
| | | | | BP | 1 | 3.72 | 0.47 | 2 | 4 | | | |
| | | | | AH | 1 | 2.80 | 0.35 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 2.80 | 0.35 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 10.00 | 1.25 | 9 | 81 | | | |



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

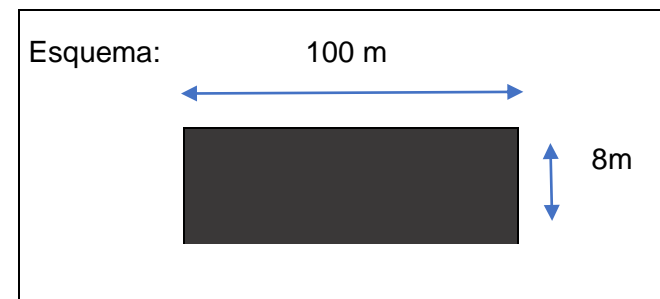
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 27 | 76+600 | 76+700 | 800 | FPC | 1 | 7.29 | 0.91 | 9 | 81 | 7992 | 10 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 21.00 | 2.63 | 17 | 289 | | | |
| | | | | H | 1 | 4.86 | 0.61 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 3 | 74.06 | 9.26 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 31.00 | 3.88 | 21 | 441 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 13.50 | 1.69 | 14 | 196 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 12.00 | 1.50 | 12 | 144 | | | |
| | | | | AH | 3 | 41.02 | 5.13 | 44 | 1936 | | | |
| AH | 3 | 51.34 | 6.42 | 48 | 2304 | | | | | | | |

FICHA N°28:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

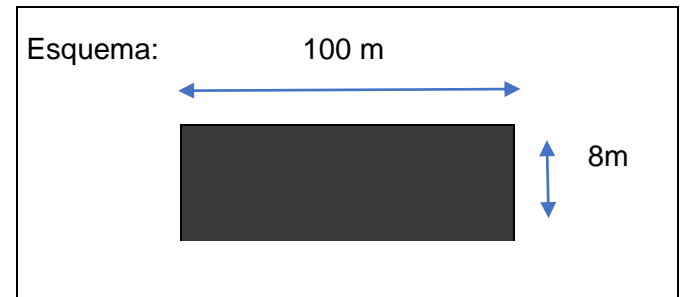
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:


$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|----------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 28 | 76+700 | 76+800 | 800 | FPC | 1 | 7.00 | 0.88 | 7 | 49 | 2421 | 50 | REGULAR |
| | | | | FPC | 1 | 5.40 | 0.68 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 1 | 9.30 | 1.16 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 4.20 | 0.53 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 11.70 | 1.46 | 10 | 100 | | | |
| | | | | AH | 3 | 40.00 | 5.00 | 45 | 2025 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|-------|------|----|-----|--|--|
| | | | | AG | 1 | 13.12 | 1.64 | 10 | 100 | | |
| | | | | BP | 1 | 9.00 | 1.13 | 4 | 16 | | |
| | | | | H | 1 | 9.00 | 1.13 | 5 | 25 | | |

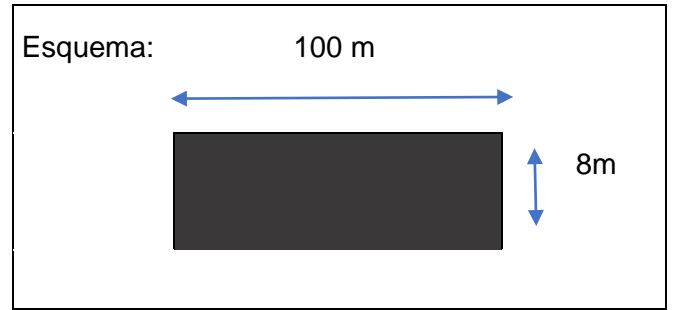
FICHA N°29:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023


Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|-----|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|-----|-----|---|-------|------|----|-----|------|----|---------|
| U - 29 | 76+800 | 76+900 | 800 | AH | 1 | 14.10 | 1.76 | 10 | 100 | 2092 | 54 | REGULAR |
| | | | | AH | 2 | 32.37 | 4.05 | 30 | 900 | | | |
| | | | | H | 3 | 42.78 | 5.35 | 29 | 841 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 12.19 | 1.52 | 11 | 121 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 7 | 49 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 10.40 | 1.30 | 9 | 81 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°30:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

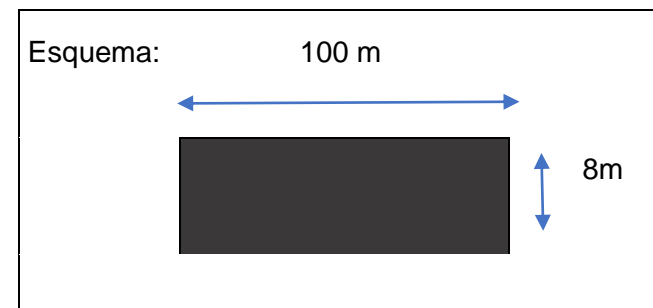
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023


Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 30 | 76+900 | 77+000 | 800 | FPC | 1 | 12.60 | 1.58 | 11 | 121 | 3563 | 40 | REGULAR |
| | | | | AH | 3 | 43.05 | 5.38 | 48 | 2304 | | | |
| | | | | H | 1 | 22.80 | 2.85 | 7 | 49 | | | |
| | | | | AH | 2 | 35.52 | 4.44 | 21 | 441 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 21.00 | 2.63 | 18 | 324 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 21.53 | 2.69 | 18 | 324 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°31:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

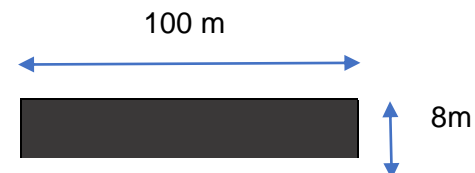
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

Fórmula:

$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$

Esquema:



FECHA: 19/10/2023

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. | |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | | |
| U - 31 | 77+000 | 77+100 | 800 | AH | 3 | 60.90 | 7.61 | 50 | 2500 | 7175 | 15 | MALO | |
| | | | | AH | 3 | 55.80 | 6.98 | 49 | 2401 | | | | |
| | | | | AH | 3 | 42.16 | 5.27 | 43 | 1849 | | | | |
| | | | | FPC | 1 | 24.80 | 3.10 | 20 | 400 | | | | |
| | | | | H | 1 | 12.00 | 1.50 | 5 | 25 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°32:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

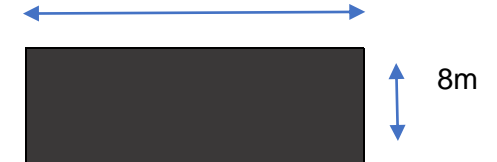
ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema:

100 m



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | $\sum(Pn)^2$ | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|--------------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 32 | 77+100 | 77+200 | 800 | FPC | 1 | 8.20 | 1.03 | 9 | 81 | 7363 | 14 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 46.15 | 5.77 | 46 | 2116 | | | |
| | | | | AH | 3 | 52.65 | 6.58 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | AH | 3 | 67.20 | 8.40 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.60 | 0.70 | 8 | 64 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 6.00 | 0.75 | 8 | 64 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.59 | 0.57 | 6 | 36 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°33:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

| | |
|------------------|------------------------------|
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

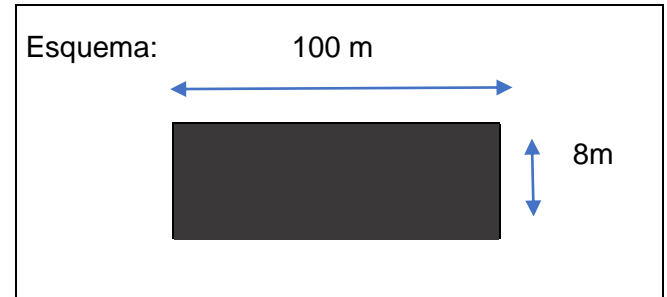
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 33 | 77+200 | 77+300 | 800 | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 9 | 81 | 2909 | 46 | REGULAR |
| | | | | H | 1 | 7.35 | 0.92 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 2 | 35.49 | 4.44 | 22 | 484 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.95 | 0.74 | 9 | 81 | | | |
| | | | | BP | 1 | 6.63 | 0.83 | 2 | 4 | | | |
| | | | | AH | 3 | 44.40 | 5.55 | 47 | 2209 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.06 | 0.51 | 5 | 25 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

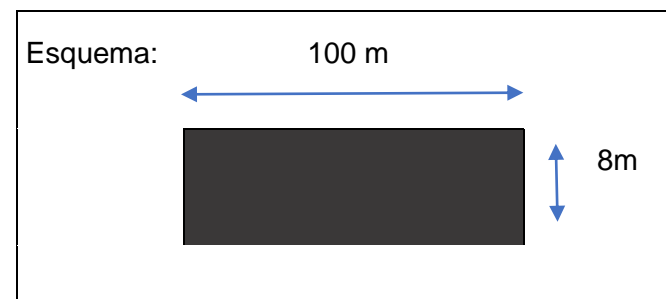
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|----------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 34 | 77+300 | 77+400 | 800 | AH | 3 | 80.85 | 10.11 | 49 | 2401 | 2841 | 46 | REGULAR |
| | | | | H | 1 | 4.80 | 0.30 | 0 | 0 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.58 | 0.70 | 6 | 36 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.24 | 0.53 | 2 | 4 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 30.00 | 3.75 | 20 | 400 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°35:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

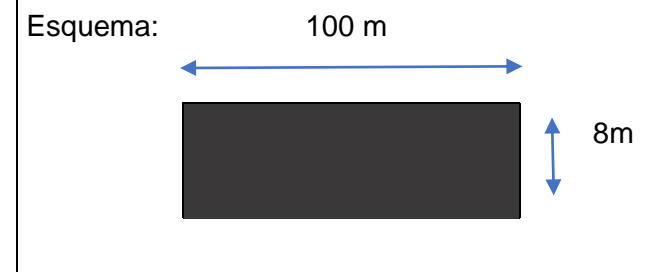
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:


$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 35 | 77+400 | 77+500 | 800 | AH | 3 | 42.16 | 5.27 | 44 | 1936 | 2592 | 49 | REGULAR |
| | | | | AH | 2 | 37.74 | 4.72 | 21 | 441 | | | |
| | | | | H | 1 | 6.6 | 0.83 | 0 | 0 | | | |
| | | | | H | 1 | 18.60 | 2.33 | 6 | 36 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----|---|------|------|---|----|--|--|--|
| | | | FPC | 1 | 6.48 | 0.81 | 7 | 49 | | | |
| | | | FPC | 1 | 9.00 | 1.13 | 9 | 81 | | | |
| | | | FPC | 1 | 6.00 | 0.75 | 7 | 49 | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

FICHA N°36:

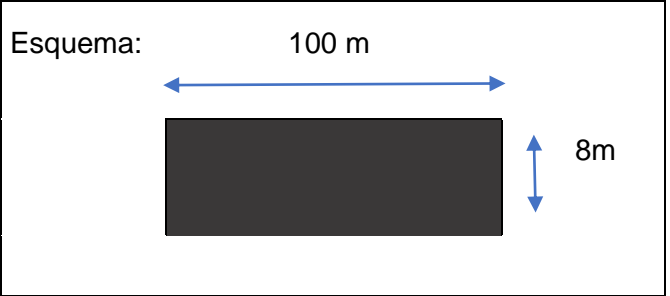
| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023

Fórmula:


$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | CÓDIGO | GRAV. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|-------|----|--------|---------|-----|---------|
|---------|------------|--------|-------|----|--------|---------|-----|---------|

| | INICIO | FIN | ÁREA TOTAL | | | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | | | | | |
|--------|--------|--------|------------|-----|---|---------------|---------|----|------|------|----|---------|
| U - 36 | 77+500 | 77+600 | 800 | H | 3 | 63.70 | 7.96 | 37 | 1369 | 2733 | 47 | REGULAR |
| | | | | H | 3 | 52.40 | 6.55 | 30 | 900 | | | |
| | | | | H | 2 | 25.11 | 3.14 | 8 | 64 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 24.70 | 3.09 | 20 | 400 | | | |
| | | | | FPC | 2 | 1.00 | 0.13 | 0 | 0 | | | |
| | | | | BP | 1 | 7.75 | 0.97 | 0 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°37:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000


LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$

Esquema:



FECHA: 19/10/2023

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 37 | 77+600 | 77+700 | 800 | FPC | 1 | 7.29 | 0.91 | 9 | 81 | 8084 | 10 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 21.00 | 2.63 | 17 | 289 | | | |
| | | | | H | 1 | 4.86 | 0.61 | 2 | 4 | | | |
| | | | | AH | 3 | 74.06 | 9.26 | 53 | 2809 | | | |
| | | | | AH | 3 | 49.11 | 6.14 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | AH | 3 | 63.42 | 7.93 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°38:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

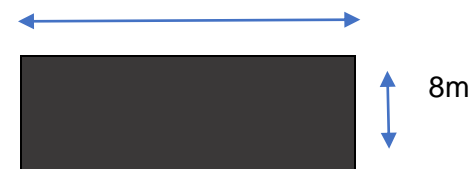
SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

Esquema: 100 m

LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 19/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{\sum pn^2}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 38 | 77+700 | 77+800 | 800 | FPC | 1 | 5.40 | 0.68 | 5 | 25 | 9286 | 4 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 45.85 | 5.73 | 46 | 2116 | | | |
| | | | | H | 1 | 4.62 | 0.58 | 2 | 4 | | | |
| | | | | AH | 3 | 67.47 | 8.43 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | AH | 3 | 40.00 | 5.00 | 45 | 2025 | | | |
| | | | | AH | 3 | 56.40 | 7.05 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | H | 1 | 9.00 | 1.13 | 5 | 25 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°39:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

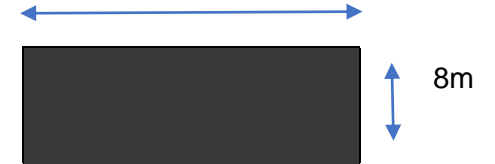
FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$

Esquema:

100 m



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 39 | 77+800 | 77+900 | 800 | AH | 3 | 33.30 | 7.96 | 31 | 961 | 2963 | 46 | REGULAR |
| | | | | AH | 3 | 32.37 | 6.55 | 30 | 900 | | | |
| | | | | H | 2 | 46.92 | 3.14 | 30 | 900 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 12.19 | 3.09 | 11 | 121 | | | |
| | | | | FPC | 2 | 3.87 | 0.13 | 0 | 0 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 8.25 | 0.97 | 9 | 81 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

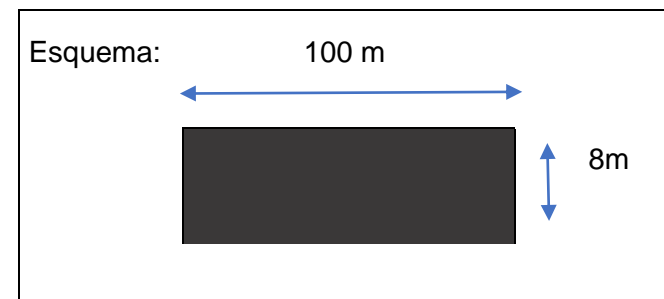
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 19/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 40 | 77+900 | 78+000 | 800 | FPC | 1 | 9.00 | 1.13 | 9 | 81 | 3554 | 40 | REGULAR |
| | | | | H | 2 | 39.55 | 4.94 | 18 | 324 | | | |
| | | | | H | 2 | 32.04 | 4.01 | 17 | 289 | | | |
| | | | | H | 1 | 22.80 | 2.85 | 6 | 36 | | | |
| | | | | AH | 3 | 61.49 | 7.69 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | AH | 1 | 21.00 | 2.63 | 18 | 324 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°41:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

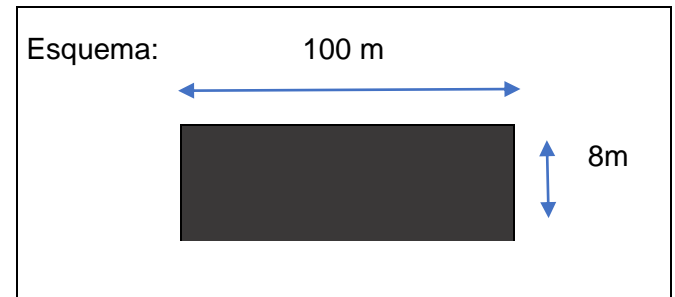
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:


$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 41 | 78+000 | 78+100 | 800 | AH | 3 | 55.80 | 6.98 | 49 | 2401 | 7479 | 14 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 64.80 | 8.10 | 51 | 2601 | | | |
| | | | | AH | 2 | 33.00 | 4.13 | 31 | 961 | | | |
| | | | | H | 2 | 33.20 | 4.15 | 16 | 256 | | | |
| | | | | H | 1 | 3.08 | 0.39 | 0 | 0 | | | |
| | | | | H | 1 | 19.80 | 2.48 | 6 | 36 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---|-------|------|----|-----|--|--|
| | | | | FPC | 1 | 21.76 | 2.72 | 18 | 324 | | |
| | | | | FPC | 1 | 24.00 | 3.00 | 30 | 900 | | |
| | | | | | | | | | | | |

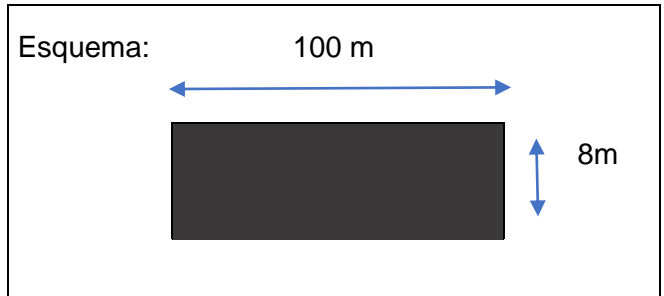
FICHA N°42:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 20/10/2023

Fórmula:
 $MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$




| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 41 | 78+000 | 78+100 | 800 | AH | 3 | 55.80 | 6.98 | 49 | 2401 | 7479 | 14 | MALO |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---|-------|------|----|------|
| | | | | AH | 3 | 64.80 | 8.10 | 51 | 2601 |
| | | | | AH | 2 | 33.00 | 4.13 | 31 | 961 |
| | | | | H | 2 | 33.20 | 4.15 | 16 | 256 |
| | | | | H | 1 | 3.08 | 0.39 | 0 | 0 |
| | | | | H | 1 | 19.80 | 2.48 | 6 | 36 |
| | | | | FPC | 1 | 21.76 | 2.72 | 18 | 324 |
| | | | | FPC | 1 | 24.00 | 3.00 | 30 | 900 |
| | | | | | | | | | |

FICHA N°43:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

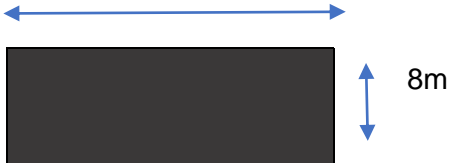
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema:



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 43 | 78+200 | 78+300 | 800 | AH | 3 | 43.71 | 5.46 | 48 | 2304 | 5063 | 28 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 54.69 | 6.84 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 7.35 | 0.92 | 3 | 9 | | | |
| | | | | H | 2 | 25.35 | 3.17 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.95 | 0.74 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 5.61 | 0.70 | 0 | 0 | | | |
| | | | | H | 1 | 10.56 | 1.32 | 5 | 25 | | | |
| FPC | 1 | 3.90 | 0.49 | 9 | 81 | | | | | | | |

FICHA N°44:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

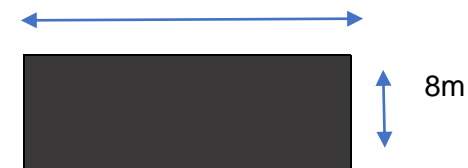
Esquema: 100 m

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{\sum pn^2}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 44 | 78+300 | 78+400 | 800 | H | 1 | 2.64 | 0.33 | 0 | 0 | 7851 | 11 | MALO |
| | | | | H | 3 | 96.60 | 12.08 | 40 | 1600 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.68 | 0.59 | 7 | 49 | | | |
| | | | | AH | 3 | 91.00 | 11.38 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.12 | 0.64 | 8 | 64 | | | |
| | | | | AH | 1 | 5.88 | 0.74 | 6 | 36 | | | |
| | | | | AH | 3 | 47.97 | 6.00 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | FPC | 2 | 25.00 | 3.13 | 20 | 400 | | | |
| | | | | AH | 2 | 32.00 | 4.00 | 30 | 900 | | | |

FICHA N°45:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 45 | 78+400 | 78+500 | 800 | FPC | 1 | 16.00 | 2.00 | 15 | 225 | 4142 | 35 | MALO |
| | | | | FPC | 2 | 8.00 | 1.00 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 3 | 54.56 | 6.82 | 31 | 961 | | | |
| | | | | H | 2 | 35.65 | 4.46 | 28 | 784 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 23.31 | 2.91 | 17 | 289 | | | |
| | | | | H | 3 | 56.11 | 7.01 | 31 | 961 | | | |
| | | | | H | 3 | 43.40 | 5.43 | 29 | 841 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

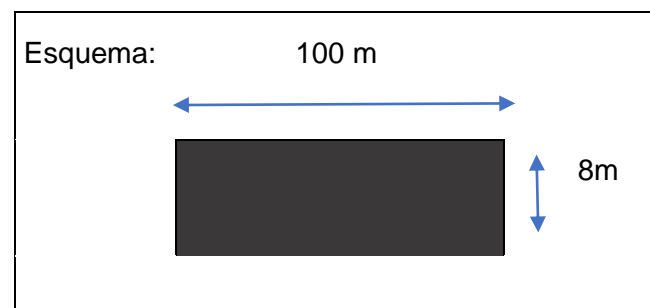
LONGITUD
: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 46 | 78+500 | 78+600 | 800 | FPC | 1 | 2.25 | 0.28 | 0 | 0 | 3326 | 42 | REGULAR |
| | | | | FPC | 2 | 30.00 | 3.75 | 20 | 400 | | | |
| | | | | H | 2 | 15.72 | 1.97 | 6 | 36 | | | |
| | | | | AH | 1 | 9.80 | 1.23 | 9 | 81 | | | |
| | | | | AH | 3 | 73.10 | 9.14 | 53 | 2809 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°47:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

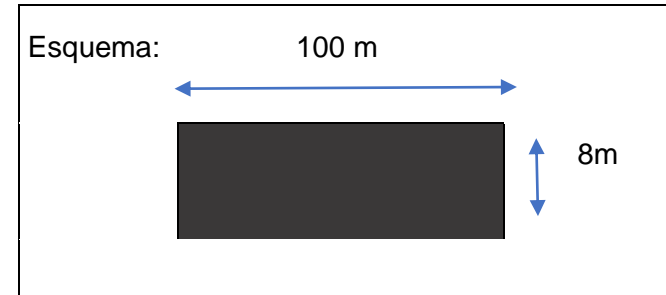
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:


$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 47 | 78+500 | 78+600 | 800 | FPC | 1 | 4.59 | 0.57 | 0 | 0 | 3536 | 41 | REGULAR |
| | | | | FPC | 2 | 21.00 | 2.63 | 17 | 289 | | | |
| | | | | H | 2 | 4.86 | 0.61 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 55.66 | 6.96 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | FPC | 3 | 31.00 | 3.88 | 21 | 441 | | | |
| | | | | H | | 4.46 | 4.46 | 18 | 324 | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|--|------|------|---|----|--|--|--|
| | | | | AH | | 1.79 | 1.79 | 9 | 81 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°48:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

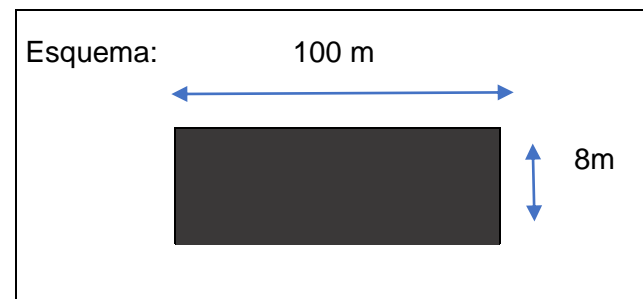
TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023


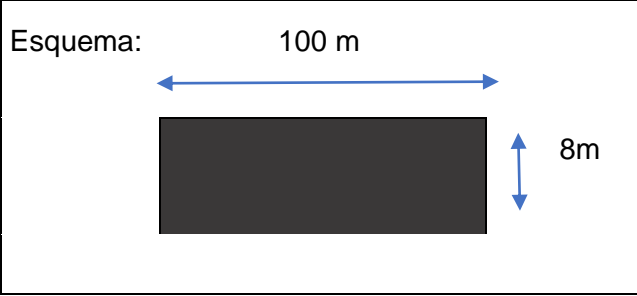
Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|----------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 48 | 78+600 | 78+700 | 800 | HL | 1 | 9.00 | 1.13 | 5 | 25 | 2409 | 50 | REGULAR |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---|-------|------|----|------|
| | | | | AH | 1 | 11.70 | 1.46 | 10 | 100 |
| | | | | AH | 3 | 40.00 | 5.00 | 45 | 2025 |
| | | | | AH | 1 | 13.12 | 1.64 | 10 | 100 |
| | | | | FPC | 1 | 7.00 | 0.88 | 7 | 49 |
| | | | | FPC | 1 | 5.40 | 0.68 | 5 | 25 |
| | | | | AH | 1 | 9.30 | 1.16 | 9 | 81 |
| | | | | H | 1 | 4.20 | 0.53 | 2 | 4 |
| | | | | | | | | | |

FICHA N°49:

| | | |
|--|---|--|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |
| <u>EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)</u> | | |
| SECTOR: | Desvió Otuzco - Agallpampa | |
| TRAMO: | 74+000 - 80+000 | |
| LONGITUD: | 100 m | |
| ANCHO DE CALZADA: | 8m | |
| FECHA: | 20/10/2023 | |
| | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Fórmula: $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$</p> </div> | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Esquema:</p>  </div> |

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 49 | 78+700 | 78+800 | 800 | AH | 3 | 43.40 | 5.43 | 49 | 2401 | 3672 | 39 | MALO |
| | | | | AH | 2 | 38.75 | 4.84 | 32 | 1024 | | | |
| | | | | H | 2 | 30.00 | 3.75 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 21.39 | 2.67 | 6 | 36 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 7 | 49 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 10.40 | 1.30 | 9 | 81 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°50:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

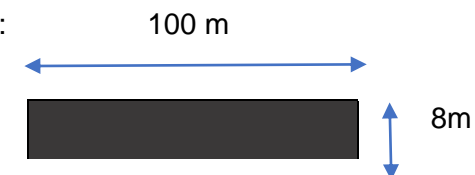
TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$


Esquema:



FECHA: 20/10/2023

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. | |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|--|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | | |
| U - 50 | 78+900 | 79+000 | 800 | AH | 3 | 64.05 | 8.01 | 51 | 2601 | 7695 | 12 | MALO | |
| | | | | AH | 3 | 68.04 | 8.51 | 53 | 2809 | | | | |
| | | | | H | 3 | 60.80 | 7.60 | 32 | 1024 | | | | |
| | | | | AH | 2 | 26.97 | 3.37 | 30 | 900 | | | | |
| | | | | H | 2 | 38.75 | 4.84 | 19 | 361 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°51:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

LONGITUD: 100 m

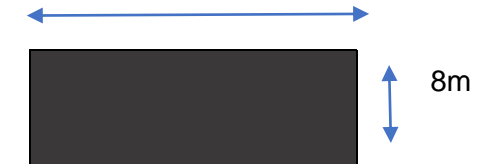
ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema:

100 m



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | $\sum(Pn)^2$ | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|--------------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 51 | 79+000 | 79+100 | 800 | AH | 3 | 87.50 | 10.94 | 64 | 4096 | 4528 | 32 | MALO |
| | | | | AH | 1 | 3.41 | 0.43 | 8 | 64 | | | |
| | | | | AH | 1 | 16.20 | 2.03 | 11 | 121 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 9.00 | 1.13 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 8.10 | 1.01 | 9 | 81 | | | |
| | | | | BP | 1 | 3.72 | 0.47 | 2 | 4 | | | |
| | | | | AH | 1 | 2.80 | 0.35 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 2.80 | 0.35 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 10.00 | 1.25 | 9 | 81 | | | |

FICHA N°52:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

| | |
|------------------|------------------------------|
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair |
| | Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

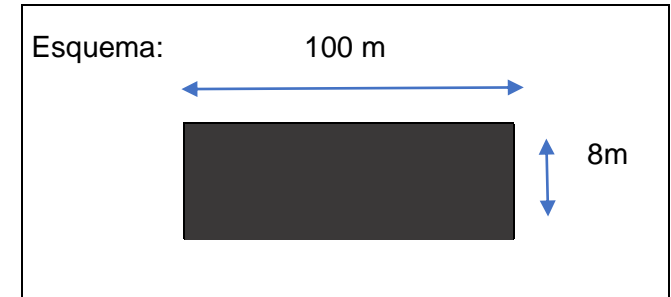
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 52 | 79+100 | 79+200 | 800 | FPC | 1 | 87.50 | 1.03 | 9 | 81 | 3711 | 39 | MALO |
| | | | | FPC | 1 | 3.41 | 0.39 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 16.20 | 0.50 | 6 | 36 | | | |
| | | | | AH | 1 | 9.00 | 0.21 | 0 | 0 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 8.10 | 1.50 | 12 | 144 | | | |
| | | | | AH | 1 | 3.72 | 2.60 | 17 | 289 | | | |
| | | | | AH | 1 | 2.80 | 1.53 | 10 | 100 | | | |
| | | | | AH | 3 | 2.80 | 9.98 | 55 | 3025 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 10.00 | 0.57 | 6 | 36 | | | |

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

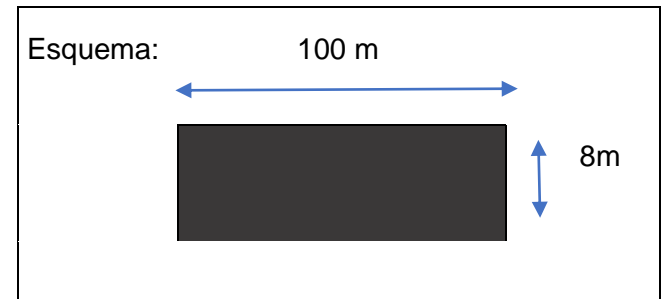
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|-------------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 53 | 79+200 | 79+100 | 800 | AH | 3 | 88.20 | 11.03 | 55 | 3025 | 8187 | 10 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 60.16 | 7.52 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 7.35 | 0.92 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 3 | 55.35 | 6.92 | 48 | 2304 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.95 | 0.74 | 9 | 81 | | | |
| | | | | BP | 1 | 5.61 | 0.70 | 3 | 9 | | | |
| | | | | AH | 1 | 10.56 | 1.32 | 9 | 81 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 3.90 | 0.49 | 9 | 81 | | | |

FICHA N°54:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

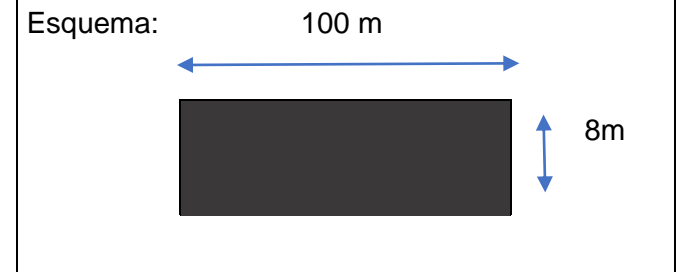
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:


$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 54 | 79+300 | 79+400 | 800 | FPC | 1 | 4.68 | 0.59 | 7 | 49 | 2767 | 47 | REGULAR |
| | | | | AH | 1 | 3.40 | 0.43 | 0 | 0 | | | |
| | | | | AH | 1 | 6.51 | 0.81 | 7 | 49 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 5.12 | 0.64 | 8 | 64 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|-------|------|----|------|--|--|
| | | | | H | 1 | 5.88 | 0.74 | 2 | 4 | | |
| | | | | H | 3 | 66.42 | 8.30 | 51 | 2601 | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

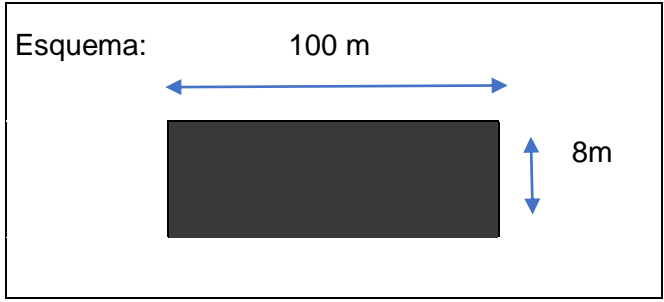
FICHA N°55:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa
TRAMO: 74+000 - 80+000
LONGITUD: 100 m
ANCHO DE CALZADA: 8m
FECHA: 20/10/2023


Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$



| MUESTRA | PROGRESIVA | CÓDIGO | GRAV. | Pn | (Pn)^2 | ∑(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|-------|----|--------|---------|-----|---------|
|---------|------------|--------|-------|----|--------|---------|-----|---------|

| | INICIO | FIN | ÁREA TOTAL | | | ÁREA AFECTADA | % EXT. | | | | | |
|--------|--------|--------|------------|-----|---|---------------|--------|----|-----|------|----|---------|
| U - 55 | 79+400 | 79+500 | 800 | AH | 1 | 23.56 | 2.95 | 14 | 196 | 1834 | 57 | REGULAR |
| | | | | AH | 2 | 39.06 | 4.88 | 31 | 961 | | | |
| | | | | AH | 1 | 23.31 | 2.91 | 17 | 289 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 9.00 | 1.13 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 1 | 3.20 | 0.40 | 1 | 1 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 16.00 | 2.00 | 15 | 225 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 8.00 | 1.00 | 9 | 81 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°56:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

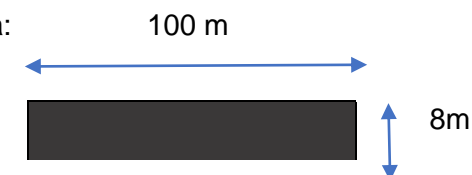
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$


Esquema:



FECHA: 20/10/2023

| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 56 | 79+500 | 79+600 | 800 | FPC | 1 | 28.00 | 3.50 | 20 | 400 | 3374 | 41 | REGULAR |
| | | | | AH | 3 | 55.80 | 6.98 | 50 | 2500 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 6.30 | 0.79 | 7 | 49 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 24.80 | 3.10 | 20 | 400 | | | |
| | | | | H | 1 | 12.00 | 1.50 | 5 | 25 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°57:

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. | |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

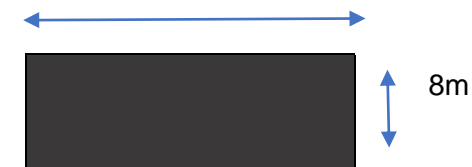
LONGITUD : 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:
 $MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$

Esquema: 100 m



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 57 | 79+600 | 79+700 | 800 | H | 1 | 4.86 | 0.61 | 0 | 0 | 5560 | 25 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 74.06 | 9.26 | 53 | 2809 | | | |
| | | | | AH | 2 | 35.67 | 4.46 | 31 | 961 | | | |
| | | | | AH | 1 | 12.24 | 1.53 | 10 | 100 | | | |
| | | | | H | 2 | 28.60 | 3.58 | 13 | 169 | | | |
| | | | | H | 3 | 75.90 | 9.49 | 39 | 1521 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°58:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



TÍTULO:

Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023.

TESISTAS:

Blas Reyes, Anderson Aldair

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

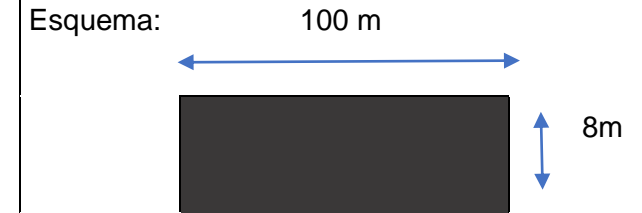
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 58 | 79+700 | 79+800 | 800 | FPC | 1 | 7.00 | 0.88 | 7 | 49 | 2409 | 51 | REGULAR |
| | | | | FPC | 1 | 5.40 | 0.68 | 5 | 25 | | | |
| | | | | AH | 1 | 9.30 | 1.16 | 9 | 81 | | | |
| | | | | H | 2 | 4.20 | 0.53 | 2 | 4 | | | |
| | | | | AH | 1 | 11.70 | 1.46 | 10 | 100 | | | |
| | | | | AH | 3 | 40.00 | 5.00 | 45 | 2025 | | | |
| | | | | AH | 1 | 13.12 | 1.64 | 10 | 100 | | | |
| | | | | H | 1 | 9.00 | 1.13 | 5 | 25 | | | |



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

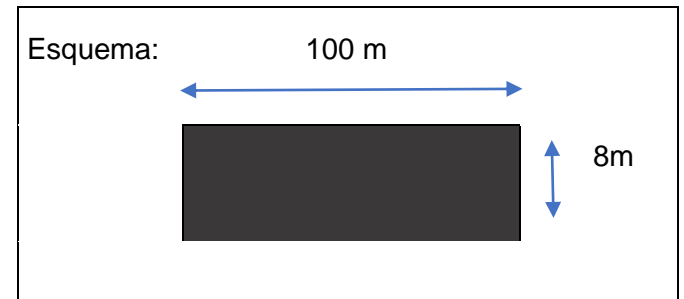
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:

$$MDR=100 - \sqrt{(\sum pn^2)}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 59 | 79+800 | 79+900 | 800 | AH | 3 | 56.40 | 7.05 | 45 | 2025 | 5518 | 26 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 71.37 | 8.92 | 49 | 2401 | | | |
| | | | | H | 3 | 42.78 | 5.35 | 29 | 841 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 12.19 | 1.52 | 11 | 121 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 4.50 | 0.56 | 7 | 49 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 10.40 | 1.30 | 9 | 81 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

FICHA N°60:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa- Otuzco, 2023. |
| TESISTAS: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DE MODIFIED DISTRESS RATING (MDR)

SECTOR: Desvió Otuzco - Agallpampa

TRAMO: 74+000 - 80+000

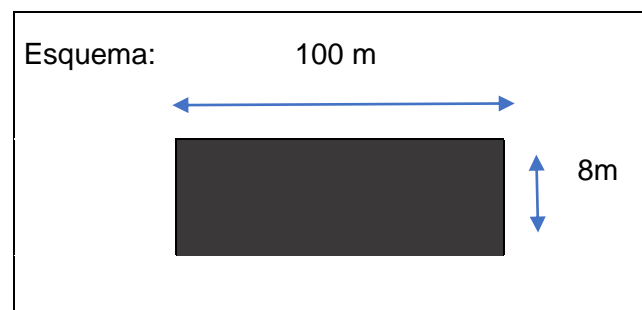
LONGITUD: 100 m

ANCHO DE CALZADA: 8m

FECHA: 20/10/2023

Fórmula:

$$MDR = 100 - \sqrt{\sum pn^2}$$



| MUESTRA | PROGRESIVA | | ÁREA TOTAL | CÓDIGO | GRAV. | ÁREA AFECTADA | %. EXT. | Pn | (Pn)^2 | Σ(Pn)^2 | MDR | CONDIC. |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|---------|----|--------|---------|-----|---------|
| | INICIO | FIN | | | | | | | | | | |
| U - 60 | 79+900 | 80+000 | 800 | FPC | 1 | 12.60 | 1.58 | 11 | 121 | 4735 | 31 | MALO |
| | | | | AH | 3 | 43.05 | 5.38 | 48 | 2304 | | | |
| | | | | AH | 2 | 32.04 | 4.01 | 30 | 900 | | | |
| | | | | H | 1 | 22.80 | 2.85 | 7 | 49 | | | |
| | | | | AH | 1 | 12.47 | 1.56 | 10 | 100 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 21.00 | 2.63 | 18 | 324 | | | |
| | | | | FPC | 1 | 21.53 | 2.69 | 18 | 324 | | | |
| | | | | AH | 2 | 35.40 | 4.43 | 18 | 324 | | | |
| | | | | AH | 2 | 33.75 | 4.22 | 17 | 289 | | | |




Anexo 6. Fichas de recolección de datos N.º 2, vacía.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|-----------------|---|---|---|---|---|--|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | | | | | |  | |
| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | |
| <u>(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)</u> | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO: _____ | | | | | TESISTAS: _____ | | | | | | |
| LUGAR: _____ | | | | | CARRIL: _____ | | | | | | |
| FECHA: _____ | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO N.º <input style="width: 40px;" type="text"/> | | | SECTOR: <input style="width: 100px;" type="text"/> | | | HORA: <input style="width: 60px;" type="text"/> | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | | | | | | | | | | | TIPO DE PAVIMENTO <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 2 | | | | | | | | | | | AFIRMADO <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 3 | | | | | | | | | | | BASE GRANULAR <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 4 | | | | | | | | | | | BASE AFIRMADA <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 5 | | | | | | | | | | | TRATAMIENTO MONOCAPA <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 6 | | | | | | | | | | | CARPETA EN FRIO <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 7 | | | | | | | | | | | CARPETA EN CALIENTE <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 8 | | | | | | | | | | | RECAPEO ASFALTICO <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 9 | | | | | | | | | | | SELLO <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES : | | | | | | | | | | | |
| _____ | | | | | | | | | | | |
| _____ | | | | | | | | | | | |

Anexo 7. Fichas de recolección de datos N.º 2 para el IRI, llenas.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvío Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huella Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 1 **SECTOR:** 74+000-74+400 **HORA:** 10:00 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 33 | 23 | 28 | 29 | 23 | 23 | 27 | 29 | 32 | 30 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 19 | 16 | 25 | 25 | 27 | 20 | 26 | 24 | 27 | 29 | |
| 3 | 30 | 34 | 33 | 28 | 24 | 25 | 27 | 22 | 21 | 21 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 4 | 31 | 27 | 33 | 28 | 34 | 32 | 30 | 28 | 27 | 25 | |
| 5 | 39 | 34 | 22 | 16 | 16 | 25 | 27 | 23 | 18 | 19 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 6 | 23 | 20 | 23 | 30 | 32 | 24 | 28 | 24 | 28 | 25 | |
| 7 | 22 | 16 | 18 | 25 | 27 | 24 | 20 | 22 | 26 | 26 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 8 | 23 | 21 | 27 | 34 | 22 | 20 | 31 | 32 | 31 | 33 | |
| 9 | 24 | 31 | 33 | 32 | 26 | 28 | 39 | 40 | 41 | 19 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 10 | 22 | 24 | 28 | 30 | 36 | 37 | 37 | 35 | 26 | 28 | |
| 11 | 27 | 23 | 28 | 35 | 32 | 31 | 35 | 16 | 18 | 20 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 12 | 30 | 34 | 26 | 36 | 38 | 32 | 23 | 17 | 19 | 21 | |
| 13 | 32 | 34 | 32 | 29 | 24 | 25 | 20 | 24 | 26 | 27 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 23 | 25 | 24 | 28 | 26 | 25 | 23 | 25 | 22 | 29 | |
| 15 | 23 | 29 | 26 | 20 | 17 | 19 | 25 | 27 | 23 | 29 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 16 | 29 | 25 | 29 | 30 | 29 | 21 | 30 | 32 | 21 | 26 | |
| 17 | 26 | 34 | 30 | 33 | 36 | 37 | 33 | 28 | 24 | 21 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 18 | 20 | 30 | 32 | 32 | 34 | 27 | 34 | 22 | 20 | 28 | |
| 19 | 30 | 22 | 27 | 22 | 31 | 20 | 23 | 26 | 23 | 30 | |
| 20 | 33 | 23 | 28 | 22 | 32 | 36 | 38 | 40 | 41 | 41 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN (FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Llaneta Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 2 **SECTOR:** 74400-74800 **HORA:** 10:45 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 30 | 34 | 34 | 35 | 31 | 35 | 3 | 40 | 35 | 33 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 29 | 33 | 33 | 35 | 32 | 40 | 36 | 40 | 38 | 37 | | |
| 3 | 25 | 23 | 21 | 28 | 29 | 28 | 30 | 34 | 33 | 32 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 16 | 20 | 24 | 25 | 29 | 26 | 24 | 25 | 26 | 26 | | |
| 5 | 33 | 33 | 29 | 19 | 17 | 22 | 24 | 26 | 22 | 28 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 28 | 35 | 30 | 36 | 36 | 33 | 29 | 33 | 30 | 28 | | |
| 7 | 22 | 26 | 28 | 31 | 36 | 36 | 40 | 38 | 36 | 35 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 30 | 29 | 32 | 33 | 33 | 33 | 27 | 24 | 28 | 26 | | |
| 9 | 26 | 33 | 35 | 22 | 24 | 22 | 28 | 31 | 37 | 33 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 27 | 31 | 33 | 22 | 24 | 28 | 30 | 26 | 20 | 24 | | |
| 11 | 25 | 22 | 26 | 26 | 18 | 25 | 29 | 25 | 19 | 26 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 30 | 25 | 24 | 26 | 18 | 23 | 29 | 25 | 25 | 24 | | |
| 13 | 24 | 22 | 26 | 28 | 30 | 26 | 23 | 23 | 25 | 19 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 26 | 24 | 22 | 21 | 24 | 23 | 30 | 28 | 25 | 29 | | |
| 15 | 19 | 23 | 18 | 26 | 24 | 28 | 23 | 30 | 28 | 25 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 27 | 29 | 29 | 25 | 27 | 20 | 26 | 18 | 19 | 20 | | |
| 17 | 23 | 22 | 24 | 27 | 30 | 27 | 21 | 23 | 25 | 28 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 32 | 26 | 23 | 22 | 25 | 23 | 20 | 24 | 31 | 36 | | |
| 19 | 18 | 29 | 23 | 26 | 25 | 17 | 27 | 30 | 26 | 24 | | |
| 20 | 20 | 23 | 16 | 22 | 19 | 24 | 21 | 28 | 30 | 32 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 3 **SECTOR:** 74+800-75+200 **HORA:** 11:33 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 30 | 25 | 29 | 36 | 26 | 26 | 38 | 29 | 25 | 37 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 35 | 45 | 42 | 40 | 37 | 35 | 33 | 30 | 34 | 36 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 35 | 33 | 28 | 40 | 44 | 37 | 28 | 30 | 41 | 43 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 44 | 41 | 39 | 37 | 37 | 40 | 33 | 39 | 35 | 33 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 34 | 37 | 45 | 43 | 26 | 35 | 32 | 34 | 40 | 44 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 40 | 45 | 48 | 46 | 32 | 35 | 34 | 43 | 45 | 30 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 32 | 28 | 23 | 30 | 24 | 31 | 32 | 33 | 24 | 30 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 28 | 24 | 29 | 23 | 20 | 27 | 28 | 30 | 37 | 23 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 24 | 32 | 30 | 40 | 36 | 39 | 33 | 26 | 26 | 25 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 30 | 32 | 33 | 29 | 24 | 28 | 20 | 27 | 29 | 30 | | |
| 11 | 26 | 29 | 35 | 26 | 32 | 40 | 35 | 37 | 37 | 30 | | |
| 12 | 25 | 27 | 23 | 24 | 25 | 31 | 45 | 34 | 28 | 16 | | |
| 13 | 14 | 28 | 23 | 23 | 19 | 25 | 32 | 26 | 32 | 22 | | |
| 14 | 17 | 19 | 35 | 42 | 42 | 44 | 31 | 35 | 22 | 30 | | |
| 15 | 24 | 29 | 38 | 32 | 37 | 42 | 36 | 40 | 35 | 33 | | |
| 16 | 24 | 39 | 22 | 39 | 36 | 47 | 35 | 38 | 41 | 40 | | |
| 17 | 29 | 30 | 27 | 26 | 33 | 39 | 32 | 35 | 32 | 33 | | |
| 18 | 40 | 26 | 24 | 29 | 33 | 26 | 28 | 26 | 40 | 40 | | |
| 19 | 42 | 37 | 34 | 38 | 39 | 42 | 46 | 43 | 38 | 46 | | |
| 20 | 42 | 38 | 35 | 36 | 40 | 35 | 42 | 36 | 33 | 34 | | |

OBSERVACIONES :



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huello Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 4 **SECTOR:** F5+200 - F5+600 **HORA:** 12:20 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 24 | 23 | 24 | 30 | 31 | 34 | 31 | 29 | 28 | 30 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 21 | 37 | 34 | 35 | 26 | 30 | 35 | 32 | 30 | 34 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 38 | 24 | 36 | 34 | 28 | 38 | 36 | 40 | 24 | 28 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 22 | 33 | 34 | 28 | 30 | 34 | 39 | 23 | 25 | 30 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 35 | 32 | 40 | 33 | 24 | 36 | 39 | 30 | 30 | 34 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 30 | 25 | 26 | 29 | 25 | 23 | 28 | 31 | 34 | 25 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 23 | 25 | 28 | 36 | 32 | 33 | 22 | 25 | 28 | 21 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 26 | 35 | 44 | 29 | 32 | 38 | 30 | 35 | 33 | 36 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 29 | 28 | 27 | 32 | 37 | 39 | 36 | 38 | 34 | 34 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 38 | 34 | 30 | 41 | 38 | 26 | 38 | 39 | 27 | 28 | |
| 11 | 32 | 24 | 27 | 30 | 31 | 34 | 36 | 28 | 24 | 29 | |
| 12 | 22 | 23 | 34 | 35 | 26 | 30 | 41 | 34 | 23 | 23 | |
| 13 | 26 | 22 | 30 | 34 | 28 | 38 | 42 | 26 | 22 | 27 | |
| 14 | 38 | 24 | 32 | 27 | 30 | 34 | 33 | 25 | 28 | 26 | |
| 15 | 34 | 41 | 34 | 33 | 29 | 36 | 28 | 24 | 25 | 27 | |
| 16 | 35 | 31 | 24 | 29 | 25 | 23 | 30 | 32 | 31 | 31 | |
| 17 | 21 | 35 | 37 | 36 | 32 | 33 | 31 | 21 | 32 | 39 | |
| 18 | 34 | 36 | 23 | 29 | 32 | 36 | 32 | 31 | 41 | 35 | |
| 19 | 28 | 38 | 37 | 36 | 36 | 35 | 28 | 26 | 26 | 19 | |
| 20 | 24 | 38 | 37 | 30 | 25 | 29 | 34 | 31 | 36 | 40 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Husillo Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 5 **SECTOR:** 75600 - 76000 **HORA:** 01:33 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 34 | 35 | 31 | 40 | 29 | 30 | 34 | 39 | 35 | 37 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 36 | 26 | 25 | 31 | 30 | 33 | 35 | 41 | 43 | 34 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 29 | 28 | 25 | 28 | 30 | 34 | 33 | 38 | 41 | 39 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 24 | 23 | 35 | 36 | 43 | 42 | 35 | 33 | 27 | 34 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 34 | 35 | 28 | 31 | 27 | 26 | 24 | 24 | 27 | 25 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 29 | 24 | 28 | 34 | 36 | 30 | 32 | 34 | 33 | 34 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 31 | 34 | 55 | 38 | 32 | 29 | 40 | 42 | 32 | 39 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 40 | 36 | 33 | 35 | 34 | 23 | 34 | 31 | 37 | 30 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 39 | 36 | 37 | 40 | 41 | 36 | 38 | 34 | 32 | 31 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 26 | 32 | 40 | 42 | 38 | 34 | 35 | 35 | 36 | 33 | |
| 11 | 30 | 35 | 32 | 33 | 42 | 44 | 35 | 35 | 33 | 40 | |
| 12 | 31 | 30 | 32 | 34 | 37 | 35 | 37 | 39 | 37 | 31 | |
| 13 | 43 | 33 | 33 | 27 | 28 | 30 | 32 | 38 | 37 | 37 | |
| 14 | 46 | 36 | 35 | 37 | 33 | 34 | 41 | 27 | 38 | 31 | |
| 15 | 36 | 42 | 45 | 35 | 38 | 36 | 27 | 30 | 27 | 39 | |
| 16 | 34 | 29 | 28 | 26 | 32 | 31 | 24 | 26 | 31 | 41 | |
| 17 | 39 | 36 | 37 | 43 | 32 | 44 | 30 | 35 | 33 | 37 | |
| 18 | 27 | 29 | 23 | 22 | 26 | 24 | 26 | 26 | 32 | 44 | |
| 19 | 29 | 31 | 41 | 35 | 36 | 39 | 41 | 36 | 27 | 38 | |
| 20 | 31 | 33 | 34 | 43 | 33 | 36 | 39 | 35 | 26 | 32 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 6 **SECTOR:** 761000-761400 **HORA:** 02:26 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 20 | 16 | 25 | 27 | 23 | 20 | 26 | 24 | 28 | 22 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 20 | 33 | 33 | 28 | 29 | 25 | 27 | 23 | 24 | 31 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 36 | 37 | 33 | 28 | 24 | 21 | 27 | 19 | 30 | 28 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 31 | 27 | 34 | 29 | 16 | 25 | 27 | 23 | 27 | 23 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 31 | 18 | 19 | 25 | 27 | 28 | 32 | 40 | 32 | 24 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 23 | 20 | 33 | 30 | 32 | 23 | 28 | 24 | 22 | 24 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 22 | 36 | 37 | 33 | 22 | 24 | 22 | 20 | 22 | 20 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 23 | 23 | 27 | 34 | 22 | 20 | 31 | 32 | 31 | 32 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 24 | 21 | 19 | 33 | 31 | 32 | 26 | 35 | 39 | 35 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 22 | 23 | 28 | 27 | 26 | 35 | 30 | 35 | 24 | 40 | | |
| 11 | 37 | 34 | 32 | 33 | 31 | 29 | 29 | 26 | 30 | 26 | | |
| 12 | 30 | 34 | 26 | 36 | 38 | 32 | 33 | 37 | 25 | 21 | | |
| 13 | 32 | 34 | 32 | 24 | 24 | 25 | 20 | 21 | 26 | 27 | | |
| 14 | 23 | 23 | 24 | 28 | 26 | 25 | 23 | 25 | 22 | 28 | | |
| 15 | 23 | 24 | 26 | 20 | 17 | 19 | 25 | 27 | 27 | 29 | | |
| 16 | 25 | 29 | 30 | 21 | 33 | 30 | 32 | 24 | 29 | 26 | | |
| 17 | 26 | 34 | 30 | 33 | 31 | 27 | 34 | 27 | 20 | 22 | | |
| 18 | 20 | 30 | 32 | 33 | 29 | 19 | 21 | 25 | 23 | 29 | | |
| 19 | 30 | 22 | 27 | 31 | 19 | 30 | 32 | 24 | 29 | 26 | | |
| 20 | 23 | 23 | 28 | 29 | 23 | 27 | 28 | 39 | 35 | 31 | | |

OBSERVACIONES :



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 7 **SECTOR:** 76400-761800 **HORA:** 03:12 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 22 | 22 | 24 | 23 | 25 | 24 | 25 | 24 | 24 | 28 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 20 | 23 | 26 | 23 | 24 | 28 | 25 | 24 | 31 | 29 | |
| 3 | 24 | 26 | 20 | 17 | 16 | 25 | 27 | 23 | 28 | 27 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 4 | 25 | 24 | 30 | 26 | 33 | 25 | 27 | 23 | 29 | 31 | |
| 5 | 34 | 30 | 33 | 36 | 37 | 33 | 28 | 24 | 27 | 29 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 6 | 30 | 32 | 33 | 34 | 27 | 34 | 22 | 26 | 26 | 33 | |
| 7 | 27 | 21 | 22 | 24 | 19 | 22 | 31 | 32 | 22 | 18 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 8 | 23 | 28 | 24 | 23 | 28 | 27 | 34 | 35 | 37 | 33 | |
| 9 | 24 | 33 | 31 | 34 | 22 | 25 | 29 | 25 | 26 | 26 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 10 | 22 | 33 | 26 | 24 | 24 | 26 | 30 | 35 | 34 | 40 | |
| 11 | 35 | 35 | 30 | 28 | 28 | 35 | 27 | 19 | 17 | 18 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 12 | 18 | 21 | 25 | 27 | 26 | 30 | 33 | 19 | 19 | 21 | |
| 13 | 24 | 27 | 26 | 28 | 36 | 31 | 26 | 21 | 26 | 27 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 23 | 27 | 35 | 28 | 30 | 36 | 24 | 25 | 22 | 28 | |
| 15 | 30 | 31 | 35 | 34 | 37 | 32 | 34 | 35 | 28 | 24 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 16 | 27 | 26 | 27 | 23 | 28 | 35 | 32 | 31 | 30 | 39 | |
| 17 | 36 | 34 | 30 | 34 | 34 | 36 | 38 | 32 | 36 | 37 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 18 | 32 | 36 | 32 | 34 | 32 | 24 | 24 | 25 | 24 | 28 | |
| 19 | 26 | 27 | 23 | 24 | 28 | 28 | 26 | 25 | 24 | 24 | |
| 20 | 26 | 28 | 24 | 28 | 25 | 23 | 25 | 27 | 21 | 25 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 8 **SECTOR:** 76+800 - 77+200 **HORA:** 04:03 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 26 | 31 | 23 | 34 | 29 | 33 | 30 | 32 | 40 | 29 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 22 | 25 | 24 | 28 | 25 | 29 | 27 | 22 | 20 | 26 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 20 | 26 | 22 | 25 | 27 | 23 | 21 | 29 | 23 | 29 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 29 | 20 | 33 | 30 | 32 | 40 | 33 | 29 | 29 | 23 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 25 | 36 | 27 | 34 | 22 | 20 | 26 | 29 | 27 | 29 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 30 | 32 | 33 | 31 | 27 | 34 | 22 | 30 | 31 | 34 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 24 | 20 | 33 | 30 | 25 | 29 | 22 | 22 | 24 | 22 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 23 | 36 | 37 | 33 | 26 | 16 | 25 | 27 | 23 | 21 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 23 | 31 | 27 | 34 | 20 | 33 | 30 | 32 | 40 | 29 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 26 | 31 | 20 | 33 | 36 | 35 | 33 | 28 | 29 | 27 | | |
| 11 | 35 | 39 | 40 | 28 | 22 | 30 | 35 | 25 | 14 | 17 | | |
| 12 | 31 | 37 | 32 | 34 | 35 | 28 | 33 | 17 | 14 | 24 | | |
| 13 | 23 | 28 | 35 | 32 | 31 | 30 | 20 | 21 | 26 | 27 | | |
| 14 | 34 | 30 | 36 | 38 | 32 | 30 | 23 | 25 | 22 | 22 | | |
| 15 | 30 | 32 | 30 | 33 | 36 | 37 | 33 | 28 | 28 | 29 | | |
| 16 | 25 | 17 | 16 | 19 | 25 | 32 | 37 | 34 | 32 | 34 | | |
| 17 | 26 | 20 | 33 | 30 | 25 | 27 | 34 | 29 | 30 | 26 | | |
| 18 | 23 | 26 | 37 | 34 | 26 | 19 | 25 | 22 | 23 | 21 | | |
| 19 | 33 | 33 | 27 | 31 | 20 | 33 | 30 | 32 | 40 | 29 | | |
| 20 | 26 | 31 | 20 | 33 | 36 | 35 | 33 | 28 | 24 | 26 | | |

OBSERVACIONES :



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huella Derecha)
FECHA: 18/10/23

ENSAYO N.º 9 **SECTOR:** 77+200 - 77+600 **HORA:** 04:49 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 28 | 25 | 27 | 29 | 21 | 20 | 26 | 23 | 27 | 30 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 24 | 27 | 24 | 26 | 22 | 27 | 25 | 24 | 28 | 26 | | |
| 3 | 19 | 16 | 20 | 18 | 26 | 18 | 22 | 16 | 23 | 21 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 18 | 26 | 27 | 24 | 19 | 23 | 18 | 23 | 26 | 22 | | |
| 5 | 16 | 20 | 29 | 28 | 20 | 18 | 19 | 30 | 25 | 25 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 24 | 20 | 18 | 19 | 26 | 24 | 30 | 31 | 25 | 21 | | |
| 7 | 19 | 20 | 18 | 21 | 23 | 25 | 33 | 35 | 30 | 29 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 30 | 31 | 35 | 40 | 42 | 40 | 35 | 28 | 26 | 25 | | |
| 9 | 31 | 34 | 36 | 28 | 30 | 33 | 35 | 35 | 32 | 31 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 30 | 28 | 27 | 18 | 17 | 19 | 25 | 26 | 30 | 26 | | |
| 11 | 32 | 33 | 29 | 18 | 26 | 18 | 18 | 19 | 20 | 19 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 21 | 17 | 16 | 18 | 17 | 24 | 15 | 20 | 19 | 21 | | |
| 13 | 21 | 26 | 28 | 31 | 28 | 37 | 28 | 30 | 33 | 32 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 31 | 24 | 27 | 27 | 18 | 36 | 35 | 33 | 30 | 29 | | |
| 15 | 29 | 23 | 20 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 27 | 29 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 28 | 13 | 20 | 21 | 18 | 17 | 30 | 32 | 30 | 25 | | |
| 17 | 22 | 28 | 32 | 29 | 21 | 31 | 32 | 22 | 30 | 24 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 28 | 24 | 19 | 13 | 18 | 17 | 18 | 24 | 18 | 23 | | |
| 19 | 19 | 13 | 26 | 31 | 32 | 30 | 31 | 36 | 26 | 25 | | |
| 20 | 23 | 22 | 23 | 29 | 34 | 28 | 36 | 29 | 29 | 30 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 17/10/23

ENSAYO N.º 10 **SECTOR:** 77+600 - 78+000 **HORA:** 05:38 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 32 | 28 | 39 | 26 | 17 | 21 | 19 | 16 | 14 | 15 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 16 | 17 | 13 | 16 | 19 | 19 | 25 | 26 | 15 | 1 | |
| 3 | 10 | 14 | 13 | 12 | 20 | 20 | 22 | 29 | 22 | 14 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 4 | 15 | 24 | 18 | 21 | 31 | 27 | 19 | 25 | 23 | 20 | |
| 5 | 24 | 28 | 24 | 30 | 26 | 16 | 21 | 19 | 15 | 17 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 6 | 18 | 17 | 14 | 11 | 28 | 30 | 15 | 17 | 22 | 23 | |
| 7 | 22 | 34 | 32 | 29 | 19 | 25 | 28 | 23 | 16 | 10 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 8 | 12 | 23 | 26 | 15 | 17 | 17 | 32 | 24 | 19 | 14 | |
| 9 | 19 | 30 | 26 | 21 | 15 | 25 | 28 | 22 | 21 | 23 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 10 | 13 | 25 | 21 | 17 | 13 | 19 | 11 | 13 | 10 | 11 | |
| 11 | 10 | 18 | 15 | 16 | 17 | 20 | 25 | 23 | 27 | 30 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 12 | 18 | 16 | 14 | 13 | 24 | 11 | 25 | 14 | 16 | 10 | |
| 13 | 20 | 24 | 26 | 28 | 24 | 32 | 26 | 27 | 25 | 26 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 23 | 24 | 15 | 12 | 21 | 15 | 41 | 16 | 13 | 10 | |
| 15 | 29 | 30 | 25 | 12 | 19 | 23 | 26 | 29 | 30 | 21 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 16 | 24 | 19 | 28 | 24 | 30 | 18 | 19 | 22 | 25 | 26 | |
| 17 | 19 | 20 | 17 | 16 | 20 | 19 | 16 | 15 | 19 | 24 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 18 | 30 | 16 | 19 | 18 | 25 | 21 | 19 | 16 | 15 | 13 | |
| 19 | 14 | 17 | 16 | 21 | 20 | 26 | 22 | 16 | 15 | 23 | |
| 20 | 24 | 28 | 24 | 21 | 28 | 18 | 32 | 27 | 34 | 33 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 11 **SECTOR:** 78+000-78+400 **HORA:** 09:05 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 19 | 31 | 34 | 19 | 22 | 24 | 24 | 28 | 20 | 21 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 20 | 21 | 23 | 30 | 28 | 25 | 28 | 30 | 20 | 35 | | |
| 3 | 20 | 27 | 28 | 23 | 19 | 21 | 28 | 31 | 32 | 38 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 32 | 30 | 20 | 23 | 22 | 23 | 24 | 22 | 24 | 25 | | |
| 5 | 24 | 25 | 23 | 21 | 23 | 25 | 28 | 33 | 30 | 26 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 31 | 25 | 23 | 20 | 23 | 26 | 29 | 20 | 35 | 28 | | |
| 7 | 29 | 19 | 17 | 27 | 30 | 26 | 24 | 26 | 26 | 28 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 18 | 22 | 24 | 24 | 21 | 20 | 24 | 25 | 23 | 28 | | |
| 9 | 22 | 23 | 24 | 28 | 24 | 27 | 24 | 34 | 23 | 26 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 23 | 25 | 24 | 27 | 30 | 18 | 19 | 34 | 36 | 29 | | |
| 11 | 23 | 26 | 24 | 32 | 35 | 35 | 18 | 35 | 33 | 32 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 27 | 21 | 23 | 25 | 17 | 25 | 29 | 15 | 29 | 24 | | |
| 13 | 23 | 20 | 23 | 20 | 30 | 20 | 27 | 28 | 25 | 24 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 17 | 21 | 30 | 26 | 24 | 29 | 23 | 23 | 25 | 29 | | |
| 15 | 24 | 24 | 31 | 22 | 20 | 23 | 30 | 28 | 25 | 19 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 22 | 28 | 28 | 31 | 32 | 20 | 23 | 19 | 21 | 20 | | |
| 17 | 22 | 28 | 31 | 32 | 30 | 20 | 23 | 22 | 23 | 26 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 27 | 24 | 28 | 24 | 25 | 27 | 21 | 23 | 25 | 35 | | |
| 19 | 30 | 16 | 32 | 36 | 25 | 23 | 20 | 23 | 25 | 25 | | |
| 20 | 31 | 32 | 19 | 29 | 19 | 17 | 27 | 30 | 26 | 20 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella derecha)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 12 **SECTOR:** 78400 - 784800 **HORA:** 09:47 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 32 | 28 | 32 | 35 | 30 | 22 | 30 | 36 | 37 | 40 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 25 | 25 | 27 | 32 | 28 | 25 | 26 | 39 | 26 | 29 | |
| 3 | 27 | 23 | 24 | 31 | 30 | 26 | 31 | 36 | 35 | 38 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 4 | 32 | 25 | 21 | 26 | 31 | 27 | 22 | 31 | 22 | 30 | |
| 5 | 25 | 25 | 21 | 29 | 29 | 37 | 30 | 29 | 29 | 35 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 6 | 41 | 39 | 36 | 37 | 34 | 34 | 35 | 31 | 27 | 30 | |
| 7 | 35 | 34 | 38 | 39 | 30 | 42 | 31 | 29 | 39 | 39 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 26 | 38 | 37 | 40 | 39 | 32 | 22 | 27 | 30 | |
| 9 | 28 | 29 | 21 | 35 | 32 | 42 | 20 | 24 | 32 | 21 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 10 | 29 | 22 | 24 | 28 | 31 | 39 | 31 | 28 | 21 | 26 | |
| 11 | 41 | 30 | 33 | 25 | 30 | 24 | 25 | 30 | 26 | 31 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 12 | 25 | 29 | 32 | 24 | 34 | 21 | 33 | 32 | 29 | 31 | |
| 13 | 27 | 32 | 48 | 26 | 22 | 32 | 26 | 37 | 36 | 28 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 28 | 35 | 31 | 33 | 40 | 30 | 26 | 24 | 34 | 38 | |
| 15 | 28 | 14 | 37 | 30 | 28 | 31 | 33 | 25 | 27 | 31 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 16 | 21 | 26 | 30 | 28 | 21 | 25 | 40 | 39 | 32 | 41 | |
| 17 | 27 | 23 | 40 | 20 | 20 | 36 | 36 | 22 | 25 | 32 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 18 | 28 | 27 | 34 | 22 | 38 | 40 | 25 | 25 | 30 | 21 | |
| 19 | 26 | 26 | 25 | 29 | 27 | 25 | 31 | 29 | 32 | 41 | |
| 20 | 34 | 33 | 33 | 27 | 34 | 36 | 28 | 25 | 27 | 28 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 13 **SECTOR:** 78+800 - 79+200 **HORA:** 10:36 a.m.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 35 | 37 | 35 | 34 | 34 | 28 | 29 | 30 | 42 | 41 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 41 | 23 | 21 | 37 | 36 | 38 | 37 | 40 | 39 | 28 | | |
| 3 | 40 | 23 | 32 | 22 | 34 | 28 | 22 | 25 | 26 | 37 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 26 | 23 | 27 | 20 | 23 | 25 | 30 | 27 | 25 | 28 | | |
| 5 | 24 | 32 | 27 | 26 | 33 | 25 | 27 | 30 | 27 | 28 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 25 | 23 | 23 | 37 | 23 | 25 | 32 | 22 | 24 | 23 | | |
| 7 | 24 | 33 | 25 | 35 | 34 | 34 | 36 | 28 | 34 | 30 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 32 | 25 | 25 | 25 | 25 | 35 | 34 | 36 | 32 | | |
| 9 | 28 | 25 | 33 | 25 | 31 | 37 | 34 | 22 | 40 | 35 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 27 | 22 | 27 | 33 | 32 | 22 | 33 | 25 | 30 | 25 | | |
| 11 | 28 | 26 | 30 | 24 | 26 | 26 | 33 | 25 | 27 | 27 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 26 | 31 | 25 | 27 | 29 | 29 | 29 | 27 | 27 | 20 | | |
| 13 | 37 | 29 | 40 | 30 | 28 | 25 | 26 | 24 | 22 | 31 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 35 | 34 | 14 | 38 | 26 | 35 | 28 | 25 | 24 | 26 | | |
| 15 | 31 | 37 | 36 | 38 | 22 | 33 | 27 | 23 | 22 | 30 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 32 | 22 | 34 | 25 | 25 | 27 | 45 | 38 | 25 | 26 | | |
| 17 | 25 | 20 | 33 | 27 | 27 | 24 | 25 | 30 | 26 | 24 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 27 | 33 | 25 | 29 | 25 | 24 | 36 | 25 | 27 | 28 | | |
| 19 | 23 | 26 | 23 | 26 | 33 | 24 | 24 | 24 | 37 | 30 | | |
| 20 | 35 | 26 | 24 | 34 | 26 | 42 | 36 | 38 | 34 | 43 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
 Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella Derecha)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 74 **SECTOR:** 79+200-79+600 **HORA:** 11:23 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 22 | 42 | 30 | 40 | 34 | 41 | 25 | 34 | 26 | 37 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 26 | 32 | 42 | 30 | 45 | 34 | 31 | 35 | 34 | 36 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 28 | 38 | 34 | 30 | 39 | 29 | 35 | 40 | 44 | 24 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 43 | 38 | 29 | 46 | 36 | 32 | 21 | 37 | 37 | 30 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 24 | 37 | 26 | 38 | 37 | 32 | 31 | 28 | 33 | 24 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 38 | 36 | 32 | 23 | 34 | 33 | 46 | 24 | 28 | 42 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 22 | 34 | 37 | 23 | 47 | 41 | 37 | 40 | 34 | 41 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 35 | 37 | 35 | 34 | 34 | 28 | 29 | 30 | 45 | 29 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 41 | 23 | 31 | 27 | 26 | 28 | 31 | 40 | 34 | 32 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 43 | 33 | 43 | 32 | 34 | 28 | 40 | 46 | 26 | 32 | |
| 11 | 37 | 43 | 40 | 44 | 24 | 23 | 35 | 42 | 27 | 40 | |
| 12 | 21 | 31 | 29 | 35 | 33 | 31 | 45 | 44 | 26 | 33 | |
| 13 | 26 | 28 | 33 | 27 | 24 | 22 | 42 | 36 | 42 | 36 | |
| 14 | 35 | 40 | 42 | 35 | 40 | 34 | 42 | 25 | 39 | 30 | |
| 15 | 31 | 41 | 32 | 42 | 30 | 45 | 31 | 39 | 31 | 45 | |
| 16 | 37 | 36 | 38 | 34 | 38 | 27 | 42 | 40 | 41 | 42 | |
| 17 | 30 | 43 | 32 | 35 | 29 | 33 | 35 | 28 | 42 | 43 | |
| 18 | 29 | 40 | 37 | 29 | 35 | 32 | 28 | 30 | 41 | 35 | |
| 19 | 31 | 37 | 26 | 26 | 30 | 28 | 32 | 30 | 28 | 34 | |
| 20 | 39 | 33 | 27 | 27 | 31 | 35 | 34 | 37 | 43 | 35 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Huella derecha)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 15 **SECTOR:** 791600-801000 **HORA:** 12:07 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 32 | 22 | 37 | 26 | 28 | 32 | 31 | 34 | 26 | 25 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 26 | 34 | 30 | 31 | 28 | 31 | 28 | 27 | 23 | 27 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 25 | 34 | 28 | 28 | 35 | 30 | 44 | 25 | 24 | 36 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 26 | 29 | 25 | 25 | 32 | 27 | 33 | 25 | 27 | 29 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 24 | 31 | 24 | 26 | 24 | 27 | 26 | 23 | 28 | 26 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 25 | 26 | 22 | 20 | 26 | 27 | 23 | 21 | 26 | 23 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 21 | 27 | 26 | 28 | 22 | 24 | 24 | 23 | 28 | 34 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 31 | 29 | 24 | 25 | 32 | 23 | 32 | 25 | 27 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 24 | 28 | 29 | 22 | 21 | 24 | 33 | 32 | 23 | 24 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 27 | 25 | 23 | 26 | 35 | 26 | 27 | 22 | 21 | 26 | |
| 11 | 28 | 26 | 30 | 29 | 19 | 22 | 24 | 34 | 23 | 30 | |
| 12 | 25 | 40 | 34 | 37 | 36 | 28 | 22 | 22 | 27 | 30 | |
| 13 | 32 | 30 | 31 | 39 | 35 | 37 | 37 | 29 | 28 | 21 | |
| 14 | 36 | 37 | 34 | 35 | 39 | 36 | 26 | 26 | 32 | 26 | |
| 15 | 22 | 28 | 33 | 40 | 42 | 34 | 34 | 25 | 28 | 30 | |
| 16 | 27 | 32 | 31 | 34 | 25 | 33 | 33 | 28 | 35 | 26 | |
| 17 | 24 | 34 | 30 | 34 | 30 | 25 | 26 | 20 | 26 | 31 | |
| 18 | 30 | 28 | 25 | 28 | 35 | 34 | 34 | 25 | 27 | 28 | |
| 19 | 36 | 29 | 21 | 32 | 31 | 33 | 33 | 29 | 27 | 30 | |
| 20 | 27 | 22 | 34 | 29 | 30 | 36 | 36 | 22 | 29 | 29 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huello izquierdo)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 16 **SECTOR:** 80+000 - 79+600 **HORA:** 01:03 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 29 | 16 | 20 | 27 | 29 | 33 | 29 | 28 | 26 | 25 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 31 | 19 | 37 | 34 | 35 | 33 | 33 | 27 | 23 | 27 | |
| 3 | 25 | 17 | 25 | 23 | 35 | 33 | 29 | 25 | 21 | 36 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 4 | 21 | 22 | 24 | 25 | 22 | 30 | 33 | 20 | 27 | 29 | |
| 5 | 24 | 26 | 22 | 31 | 24 | 27 | 26 | 23 | 16 | 26 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 6 | 20 | 27 | 26 | 20 | 21 | 27 | 23 | 19 | 26 | 25 | |
| 7 | 19 | 31 | 29 | 16 | 22 | 24 | 10 | 23 | 15 | 21 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 12 | 18 | 24 | 21 | 22 | 27 | 33 | 20 | 27 | |
| 9 | 23 | 20 | 23 | 22 | 25 | 24 | 23 | 35 | 23 | 24 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 10 | 27 | 25 | 28 | 26 | 20 | 21 | 23 | 23 | 14 | 26 | |
| 11 | 20 | 24 | 30 | 29 | 16 | 22 | 29 | 19 | 23 | 30 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 12 | 24 | 35 | 22 | 24 | 29 | 25 | 27 | 22 | 27 | 30 | |
| 13 | 22 | 28 | 24 | 35 | 25 | 24 | 36 | 19 | 18 | 21 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 23 | 27 | 25 | 23 | 27 | 28 | 29 | 26 | 32 | 26 | |
| 15 | 20 | 27 | 24 | 33 | 29 | 23 | 26 | 25 | 28 | 30 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 16 | 25 | 34 | 26 | 28 | 25 | 27 | 23 | 28 | 25 | 26 | |
| 17 | 24 | 28 | 25 | 30 | 24 | 25 | 24 | 30 | 21 | 22 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 18 | 22 | 25 | 24 | 36 | 28 | 24 | 29 | 25 | 37 | 34 | |
| 19 | 26 | 21 | 15 | 27 | 24 | 26 | 28 | 29 | 37 | 30 | |
| 20 | 29 | 20 | 25 | 23 | 25 | 28 | 33 | 28 | 29 | 29 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN (FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
 Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvío Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huello izquierda)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 17 **SECTOR:** 797600 - 797200 **HORA:** 01:47 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 29 | 16 | 20 | 27 | 29 | 33 | 29 | 28 | 26 | 25 |
| 2 | 31 | 19 | 32 | 34 | 35 | 28 | 33 | 27 | 23 | 27 |
| 3 | 25 | 17 | 25 | 28 | 35 | 30 | 24 | 25 | 21 | 36 |
| 4 | 21 | 22 | 24 | 25 | 22 | 27 | 33 | 20 | 22 | 29 |
| 5 | 24 | 26 | 22 | 21 | 24 | 23 | 26 | 23 | 16 | 26 |
| 6 | 20 | 27 | 26 | 20 | 21 | 27 | 23 | 19 | 26 | 23 |
| 7 | 19 | 21 | 27 | 16 | 22 | 24 | 10 | 23 | 15 | 21 |
| 8 | 22 | 12 | 18 | 24 | 25 | 32 | 27 | 23 | 20 | 27 |
| 9 | 23 | 20 | 23 | 22 | 21 | 24 | 23 | 35 | 23 | 24 |
| 10 | 27 | 25 | 28 | 26 | 20 | 21 | 23 | 23 | 19 | 26 |
| 11 | 20 | 24 | 20 | 29 | 16 | 22 | 24 | 19 | 23 | 30 |
| 12 | 24 | 35 | 22 | 24 | 29 | 25 | 27 | 32 | 27 | 30 |
| 13 | 22 | 28 | 24 | 35 | 25 | 39 | 36 | 29 | 28 | 24 |
| 14 | 22 | 23 | 25 | 28 | 23 | 28 | 29 | 26 | 32 | 26 |
| 15 | 20 | 22 | 29 | 33 | 29 | 23 | 36 | 25 | 28 | 30 |
| 16 | 32 | 34 | 26 | 38 | 29 | 27 | 23 | 22 | 25 | 36 |
| 17 | 25 | 28 | 25 | 30 | 24 | 35 | 27 | 30 | 21 | 22 |
| 18 | 29 | 25 | 24 | 26 | 28 | 24 | 25 | 25 | 27 | 34 |
| 19 | 22 | 21 | 15 | 28 | 24 | 26 | 24 | 29 | 37 | 30 |
| 20 | 26 | 20 | 23 | 23 | 25 | 28 | 29 | 28 | 29 | 29 |

- TIPO DE PAVIMENTO
- AFIRMADO
- BASE GRANULAR
- BASE AFIRMADA
- TRATAMIENTO MONOCAPA
- CARPETA EN FRIO
- CARPETA EN CALIENTE
- RECAPEO ASFALTICO
- SELLO

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
 Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvío Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huella izquierda)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 18 **SECTOR:** 79+200 - 78+800 **HORA:** 02:28 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 35 | 26 | 28 | 35 | 46 | 42 | 41 | 37 | 42 | 35 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 32 | 38 | 29 | 46 | 30 | 38 | 39 | 39 | 35 | 32 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 36 | 32 | 36 | 38 | 27 | 36 | 36 | 35 | 38 | 39 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 21 | 36 | 32 | 33 | 34 | 37 | 37 | 40 | 44 | 34 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 43 | 39 | 37 | 27 | 47 | 31 | 33 | 34 | 25 | 29 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 34 | 32 | 35 | 34 | 24 | 20 | 28 | 27 | 34 | 35 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 38 | 42 | 35 | 30 | 28 | 25 | 33 | 34 | 37 | 43 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 30 | 38 | 33 | 40 | 29 | 24 | 27 | 37 | 31 | 23 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 25 | 26 | 39 | 33 | 28 | 37 | 34 | 34 | 30 | 38 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 41 | 36 | 31 | 32 | 42 | 20 | 26 | 28 | 35 | 40 | | |
| 11 | 43 | 37 | 43 | 22 | 34 | 20 | 40 | 39 | 31 | 41 | | |
| 12 | 37 | 36 | 32 | 28 | 32 | 23 | 25 | 36 | 37 | 46 | | |
| 13 | 32 | 39 | 43 | 36 | 32 | 21 | 36 | 44 | 30 | 33 | | |
| 14 | 41 | 29 | 24 | 40 | 33 | 40 | 42 | 36 | 38 | 42 | | |
| 15 | 34 | 40 | 29 | 35 | 41 | 37 | 41 | 35 | 42 | 36 | | |
| 16 | 29 | 46 | 30 | 38 | 38 | 39 | 34 | 31 | 34 | 30 | | |
| 17 | 26 | 38 | 37 | 34 | 35 | 35 | 32 | 40 | 41 | 42 | | |
| 18 | 38 | 33 | 34 | 37 | 43 | 40 | 38 | 25 | 42 | 36 | | |
| 19 | 37 | 30 | 47 | 31 | 33 | 29 | 32 | 31 | 41 | 36 | | |
| 20 | 35 | 24 | 24 | 26 | 28 | 33 | 33 | 46 | 22 | 39 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huella izquierdo)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 19 **SECTOR:** 78+800 - 78+400 **HORA:** 03:10 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 41 | 38 | 34 | 36 | 28 | 35 | 40 | 42 | 36 | 28 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 32 | 38 | 29 | 25 | 31 | 26 | 18 | 25 | 34 | 32 | |
| 3 | 31 | 37 | 36 | 25 | 18 | 16 | 27 | 34 | 35 | 23 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 4 | 21 | 36 | 28 | 22 | 19 | 29 | 28 | 33 | 33 | 30 | |
| 5 | 43 | 24 | 27 | 29 | 27 | 30 | 29 | 33 | 35 | 35 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 6 | 34 | 29 | 35 | 20 | 24 | 26 | 37 | 36 | 34 | 33 | |
| 7 | 32 | 42 | 35 | 29 | 26 | 29 | 32 | 33 | 27 | 25 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 38 | 33 | 24 | 37 | 39 | 40 | 45 | 32 | 31 | |
| 9 | 35 | 44 | 29 | 18 | 35 | 19 | 24 | 39 | 27 | 38 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 10 | 41 | 33 | 32 | 30 | 26 | 25 | 20 | 17 | 42 | 49 | |
| 11 | 43 | 33 | 43 | 35 | 20 | 24 | 21 | 21 | 18 | 35 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 12 | 40 | 30 | 31 | 35 | 29 | 22 | 22 | 19 | 29 | 26 | |
| 13 | 35 | 23 | 26 | 22 | 23 | 17 | 29 | 27 | 32 | 37 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 30 | 29 | 21 | 20 | 20 | 21 | 19 | 30 | 32 | 35 | |
| 15 | 38 | 28 | 25 | 36 | 36 | 35 | 28 | 35 | 24 | 40 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 16 | 22 | 20 | 25 | 25 | 36 | 36 | 29 | 33 | 31 | 39 | |
| 17 | 42 | 25 | 24 | 33 | 24 | 20 | 29 | 21 | 35 | 24 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 18 | 38 | 27 | 26 | 36 | 31 | 25 | 29 | 22 | 35 | 30 | |
| 19 | 32 | 29 | 26 | 15 | 34 | 24 | 31 | 18 | 29 | 26 | |
| 20 | 32 | 28 | 25 | 30 | 36 | 35 | 40 | 36 | 31 | 29 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvío Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huello izquierdo)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 20 **SECTOR:** 781400 - 781000 **HORA:** 03:56 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 38 | 34 | 40 | 29 | 29 | 28 | 30 | 33 | 35 | 40 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 40 | 31 | 29 | 42 | 27 | 40 | 32 | 29 | 33 | 26 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 35 | 27 | 31 | 39 | 39 | 35 | 40 | 32 | 32 | 33 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 36 | 24 | 28 | 34 | 39 | 40 | 29 | 25 | 32 | 33 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 34 | 40 | 32 | 27 | 43 | 39 | 46 | 25 | 40 | 30 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 38 | 35 | 30 | 28 | 34 | 29 | 35 | 30 | 35 | 31 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 27 | 28 | 34 | 35 | 34 | 25 | 36 | 38 | 24 | 27 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 42 | 38 | 38 | 40 | 28 | 24 | 42 | 34 | 40 | 25 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 32 | 22 | 24 | 35 | 24 | 32 | 34 | 34 | 35 | 30 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 43 | 29 | 26 | 33 | 35 | 28 | 31 | 37 | 39 | 28 | |
| 11 | 41 | 36 | 28 | 35 | 40 | 41 | 36 | 28 | 35 | 25 | |
| 12 | 23 | 41 | 28 | 35 | 40 | 41 | 25 | 35 | 26 | 30 | |
| 13 | 24 | 33 | 34 | 37 | 32 | 23 | 45 | 34 | 32 | 30 | |
| 14 | 31 | 29 | 25 | 36 | 24 | 33 | 49 | 46 | 30 | 26 | |
| 15 | 40 | 32 | 29 | 33 | 35 | 40 | 36 | 29 | 33 | 35 | |
| 16 | 35 | 40 | 32 | 22 | 41 | 32 | 29 | 32 | 41 | 36 | |
| 17 | 41 | 38 | 40 | 32 | 29 | 30 | 32 | 40 | 22 | 44 | |
| 18 | 29 | 42 | 39 | 28 | 23 | 29 | 42 | 29 | 24 | 33 | |
| 19 | 32 | 34 | 39 | 28 | 29 | 32 | 34 | 34 | 32 | 27 | |
| 20 | 34 | 40 | 25 | 39 | 33 | 34 | 29 | 33 | 40 | 32 | |

OBSERVACIONES :



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Husella izquierda)
FECHA: 14/10/23

ENSAYO N.º 21 **SECTOR:** 78+000-77+600 **HORA:** 04:37 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 34 | 40 | 32 | 39 | 36 | 32 | 29 | 38 | 24 | 39 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 32 | 39 | 40 | 29 | 33 | 34 | 32 | 37 | 34 | 35 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 29 | 39 | 37 | 34 | 29 | 33 | 38 | 29 | 24 | 25 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 23 | 38 | 28 | 33 | 32 | 27 | 41 | 32 | 33 | 26 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 20 | 34 | 32 | 32 | 40 | 32 | 29 | 40 | 38 | 37 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 24 | 21 | 40 | 31 | 38 | 40 | 27 | 39 | 40 | 30 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 38 | 34 | 39 | 22 | 38 | 35 | 31 | 39 | 33 | 31 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 38 | 39 | 40 | 39 | 29 | 36 | 38 | 24 | 27 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 42 | 32 | 32 | 25 | 19 | 40 | 29 | 34 | 40 | 41 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 32 | 22 | 34 | 24 | 24 | 33 | 25 | 19 | 38 | 35 | |
| 11 | 43 | 36 | 28 | 40 | 34 | 36 | 31 | 37 | 39 | 28 | |
| 12 | 28 | 38 | 29 | 30 | 40 | 41 | 36 | 28 | 35 | 40 | |
| 13 | 34 | 37 | 29 | 24 | 34 | 23 | 45 | 34 | 37 | 38 | |
| 14 | 45 | 32 | 26 | 40 | 39 | 24 | 33 | 45 | 32 | 36 | |
| 15 | 33 | 34 | 30 | 37 | 38 | 37 | 29 | 35 | 34 | 30 | |
| 16 | 29 | 33 | 35 | 38 | 24 | 40 | 32 | 29 | 33 | 35 | |
| 17 | 32 | 22 | 41 | 38 | 29 | 35 | 40 | 32 | 39 | 41 | |
| 18 | 29 | 33 | 34 | 32 | 32 | 41 | 32 | 40 | 32 | 29 | |
| 19 | 23 | 29 | 33 | 40 | 31 | 29 | 40 | 29 | 40 | 32 | |
| 20 | 30 | 32 | 31 | 34 | 36 | 32 | 42 | 39 | 35 | 40 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
 Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvío Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Abella izquierda)
FECHA: 19/10/23

ENSAYO N.º 22 **SECTOR:** 77+600 - 77+200 **HORA:** 05:24 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 27 | 36 | 28 | 31 | 37 | 39 | 35 | 29 | 29 | 35 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 32 | 28 | 43 | 39 | 24 | 28 | 24 | 36 | 39 | 32 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 40 | 43 | 19 | 34 | 28 | 31 | 37 | 27 | 39 | 35 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 37 | 38 | 28 | 31 | 37 | 37 | 31 | 30 | 27 | 24 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 28 | 24 | 36 | 25 | 30 | 39 | 35 | 28 | 33 | 38 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 19 | 34 | 28 | 23 | 35 | 29 | 39 | 41 | 21 | 22 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 43 | 29 | 38 | 39 | 24 | 36 | 39 | 35 | 20 | 30 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 37 | 38 | 32 | 28 | 31 | 37 | 27 | 23 | 28 | 31 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 28 | 34 | 36 | 31 | 37 | 27 | 23 | 39 | 40 | 32 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 19 | 31 | 28 | 39 | 31 | 30 | 20 | 33 | 39 | 41 | |
| 11 | 43 | 24 | 28 | 29 | 34 | 28 | 31 | 33 | 27 | 33 | |
| 12 | 12 | 19 | 22 | 24 | 31 | 32 | 39 | 42 | 41 | 40 | |
| 13 | 34 | 29 | 29 | 24 | 27 | 29 | 39 | 34 | 30 | 32 | |
| 14 | 38 | 29 | 36 | 25 | 31 | 32 | 40 | 35 | 32 | 36 | |
| 15 | 27 | 34 | 33 | 31 | 39 | 40 | 34 | 24 | 40 | 30 | |
| 16 | 47 | 30 | 37 | 30 | 33 | 39 | 24 | 42 | 39 | 35 | |
| 17 | 38 | 31 | 24 | 31 | 39 | 28 | 24 | 34 | 30 | 30 | |
| 18 | 33 | 30 | 43 | 39 | 28 | 21 | 31 | 35 | 28 | 31 | |
| 19 | 26 | 28 | 28 | 31 | 27 | 35 | 36 | 38 | 40 | 32 | |
| 20 | 40 | 38 | 26 | 25 | 39 | 24 | 35 | 34 | 34 | 35 | |

OBSERVACIONES :



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Abella izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 23 **SECTOR:** 17t200 - 76t800 **HORA:** 09:10 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 38 | 42 | 31 | 37 | 30 | 30 | 39 | 33 | 29 | 39 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 34 | 32 | 30 | 30 | 28 | 21 | 37 | 25 | 26 | 27 | |
| 3 | 40 | 32 | 22 | 31 | 42 | 30 | 30 | 31 | 37 | 39 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 4 | 39 | 36 | 40 | 32 | 34 | 8 | 27 | 30 | 20 | 33 | |
| 5 | 39 | 40 | 38 | 41 | 25 | 40 | 31 | 32 | 21 | 37 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 6 | 24 | 39 | 27 | 35 | 29 | 27 | 41 | 42 | 37 | 39 | |
| 7 | 40 | 39 | 39 | 31 | 36 | 39 | 32 | 34 | 30 | 33 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 8 | 37 | 38 | 28 | 31 | 37 | 29 | 31 | 33 | 31 | 37 | |
| 9 | 32 | 34 | 36 | 25 | 36 | 27 | 35 | 29 | 30 | 30 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 10 | 29 | 34 | 28 | 31 | 37 | 39 | 24 | 36 | 28 | 31 | |
| 11 | 43 | 26 | 47 | 19 | 34 | 28 | 31 | 37 | 40 | 37 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 12 | 32 | 36 | 40 | 39 | 35 | 40 | 36 | 28 | 35 | 40 | |
| 13 | 34 | 30 | 37 | 38 | 29 | 29 | 45 | 34 | 37 | 32 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | 37 | 35 | 32 | 34 | 40 | 29 | 32 | 45 | 32 | 36 | |
| 15 | 32 | 41 | 38 | 29 | 33 | 32 | 29 | 38 | 34 | 30 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 16 | 32 | 29 | 42 | 30 | 30 | 40 | 32 | 29 | 33 | 41 | |
| 17 | 36 | 32 | 34 | 26 | 24 | 38 | 29 | 32 | 42 | 30 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 18 | 40 | 34 | 38 | 29 | 34 | 27 | 32 | 29 | 34 | 28 | |
| 19 | 34 | 32 | 34 | 36 | 25 | 39 | 40 | 38 | 35 | 40 | |
| 20 | 39 | 22 | 30 | 21 | 21 | 39 | 23 | 40 | 29 | 39 | |

OBSERVACIONES :



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huello izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 24 **SECTOR:** 161800 - 764400 **HORA:** 09:51 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 27 | 32 | 29 | 33 | 34 | 30 | 37 | 28 | 34 | 39 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 29 | 40 | 32 | 29 | 33 | 35 | 32 | 34 | 40 | 25 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 29 | 35 | 40 | 32 | 32 | 41 | 38 | 19 | 20 | 26 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 23 | 29 | 33 | 40 | 32 | 29 | 42 | 30 | 33 | 38 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 30 | 33 | 25 | 39 | 46 | 32 | 34 | 22 | 31 | 37 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 34 | 23 | 29 | 29 | 39 | 32 | 29 | 42 | 30 | 30 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 32 | 30 | 28 | 40 | 39 | 36 | 32 | 34 | 28 | 29 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 34 | 34 | 36 | 31 | 35 | 46 | 35 | 40 | 32 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 42 | 38 | 31 | 37 | 38 | 29 | 39 | 34 | 39 | 41 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 38 | 32 | 44 | 32 | 34 | 36 | 35 | 26 | 39 | 35 | | |
| 11 | 43 | 39 | 42 | 39 | 34 | 28 | 21 | 37 | 39 | 31 | | |
| 12 | 32 | 37 | 32 | 29 | 39 | 41 | 36 | 22 | 35 | 46 | | |
| 13 | 41 | 30 | 35 | 26 | 38 | 23 | 45 | 34 | 32 | 36 | | |
| 14 | 30 | 32 | 39 | 30 | 32 | 24 | 33 | 45 | 34 | 30 | | |
| 15 | 37 | 38 | 29 | 39 | 40 | 32 | 29 | 33 | 33 | 35 | | |
| 16 | 31 | 38 | 28 | 29 | 29 | 40 | 39 | 29 | 32 | 41 | | |
| 17 | 41 | 38 | 34 | 36 | 35 | 25 | 40 | 32 | 32 | 29 | | |
| 18 | 41 | 31 | 23 | 33 | 32 | 32 | 33 | 32 | 40 | 32 | | |
| 19 | 29 | 23 | 45 | 34 | 37 | 37 | 32 | 40 | 35 | 40 | | |
| 20 | 40 | 44 | 33 | 45 | 32 | 38 | 40 | 32 | 29 | 39 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huello izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 25 **SECTOR:** 76+400 - 76+000 **HORA:** 10:44 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 31 | 31 | 32 | 38 | 29 | 41 | 40 | 39 | 38 | 35 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 33 | 41 | 30 | 35 | 26 | 38 | 32 | 45 | 34 | 37 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 29 | 30 | 32 | 39 | 30 | 32 | 29 | 33 | 45 | 32 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 23 | 37 | 38 | 29 | 39 | 40 | 32 | 29 | 33 | 34 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 30 | 34 | 37 | 38 | 29 | 39 | 40 | 32 | 29 | 33 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 34 | 41 | 38 | 37 | 32 | 39 | 35 | 40 | 32 | 32 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 32 | 31 | 37 | 38 | 34 | 38 | 29 | 39 | 41 | 40 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 39 | 33 | 31 | 31 | 34 | 40 | 39 | 35 | 30 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 42 | 46 | 29 | 33 | 44 | 29 | 33 | 26 | 38 | 28 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 38 | 27 | 35 | 29 | 32 | 30 | 30 | 23 | 28 | 43 | | |
| 11 | 43 | 29 | 43 | 25 | 30 | 28 | 31 | 37 | 39 | 31 | | |
| 12 | 30 | 34 | 37 | 39 | 40 | 32 | 36 | 39 | 38 | 40 | | |
| 13 | 38 | 30 | 33 | 26 | 32 | 28 | 41 | 38 | 32 | 32 | | |
| 14 | 38 | 34 | 39 | 32 | 29 | 30 | 35 | 39 | 40 | 36 | | |
| 15 | 22 | 34 | 40 | 37 | 36 | 32 | 29 | 39 | 35 | 28 | | |
| 16 | 31 | 30 | 28 | 32 | 39 | 30 | 32 | 37 | 38 | 35 | | |
| 17 | 33 | 31 | 37 | 38 | 29 | 39 | 40 | 32 | 38 | 41 | | |
| 18 | 29 | 32 | 38 | 30 | 30 | 32 | 33 | 34 | 42 | 30 | | |
| 19 | 37 | 39 | 40 | 37 | 41 | 40 | 33 | 32 | 31 | 31 | | |
| 20 | 38 | 30 | 28 | 32 | 32 | 28 | 32 | 31 | 38 | 35 | | |

OBSERVACIONES :



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN (FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huello izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 26 **SECTOR:** 761000 - 751600 **HORA:** 11:32 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 10 | 13 | 16 | 24 | 30 | 18 | 16 | 24 | 26 | 20 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 42 | 36 | 36 | 29 | 25 | 26 | 18 | 14 | 16 | 21 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 12 | 16 | 20 | 13 | 19 | 16 | 12 | 15 | 12 | 16 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 15 | 19 | 16 | 18 | 18 | 14 | 27 | 16 | 19 | 21 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 14 | 36 | 25 | 22 | 15 | 15 | 19 | 20 | 22 | 22 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 14 | 19 | 18 | 20 | 18 | 20 | 21 | 25 | 26 | 25 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 19 | 17 | 16 | 22 | 19 | 16 | 14 | 23 | 26 | 28 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 30 | 22 | 16 | 19 | 23 | 26 | 28 | 30 | 29 | 31 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 28 | 27 | 21 | 19 | 20 | 22 | 25 | 28 | 29 | 26 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 29 | 24 | 28 | 19 | 22 | 27 | 23 | 25 | 20 | 21 | | |
| 11 | 26 | 28 | 19 | 16 | 16 | 18 | 27 | 19 | 15 | 17 | | |
| 12 | 16 | 17 | 16 | 18 | 17 | 19 | 17 | 18 | 20 | 24 | | |
| 13 | 11 | 16 | 18 | 13 | 14 | 17 | 18 | 20 | 24 | 24 | | |
| 14 | 13 | 10 | 17 | 17 | 27 | 30 | 32 | 29 | 25 | 23 | | |
| 15 | 24 | 35 | 39 | 24 | 34 | 26 | 18 | 13 | 17 | 14 | | |
| 16 | 18 | 12 | 20 | 16 | 18 | 20 | 22 | 30 | 13 | 25 | | |
| 17 | 26 | 28 | 32 | 36 | 24 | 27 | 29 | 22 | 32 | 30 | | |
| 18 | 28 | 30 | 29 | 23 | 28 | 27 | 18 | 14 | 17 | 13 | | |
| 19 | 19 | 13 | 10 | 36 | 15 | 12 | 13 | 16 | 26 | 35 | | |
| 20 | 23 | 22 | 15 | 16 | 19 | 18 | 20 | 17 | 19 | 22 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Husillo izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 27 **SECTOR:** F51600 - F51200 **HORA:** 12:18 am

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 30 | 18 | 32 | 34 | 30 | 40 | 40 | 40 | 28 | 34 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 36 | 31 | 32 | 28 | 37 | 34 | 35 | 35 | 39 | 32 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 23 | 26 | 41 | 23 | 34 | 37 | 44 | 40 | 38 | 34 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 30 | 34 | 37 | 27 | 47 | 20 | 33 | 39 | 26 | 33 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 34 | 37 | 38 | 34 | 34 | 26 | 30 | 33 | 24 | 32 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 36 | 47 | 31 | 26 | 28 | 35 | 40 | 41 | 31 | 40 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 22 | 41 | 33 | 40 | 24 | 36 | 42 | 32 | 42 | 30 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 42 | 44 | 24 | 33 | 28 | 37 | 42 | 34 | 27 | 23 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 18 | 27 | 35 | 30 | 42 | 26 | 30 | 46 | 25 | 40 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 43 | 24 | 43 | 19 | 34 | 28 | 31 | 37 | 39 | 31 | | |
| 11 | 33 | 39 | 30 | 36 | 32 | 31 | 33 | 42 | 37 | 40 | | |
| 12 | 29 | 27 | 33 | 34 | 38 | 31 | 48 | 43 | 36 | 32 | | |
| 13 | 41 | 38 | 30 | 27 | 29 | 28 | 42 | 36 | 42 | 36 | | |
| 14 | 33 | 35 | 35 | 38 | 36 | 39 | 44 | 36 | 41 | 30 | | |
| 15 | 34 | 40 | 40 | 32 | 36 | 45 | 34 | 30 | 43 | 35 | | |
| 16 | 34 | 34 | 18 | 24 | 20 | 48 | 31 | 40 | 41 | 42 | | |
| 17 | 39 | 40 | 37 | 36 | 32 | 34 | 41 | 26 | 41 | 30 | | |
| 18 | 30 | 18 | 32 | 39 | 30 | 45 | 34 | 30 | 43 | 45 | | |
| 19 | 31 | 37 | 37 | 36 | 32 | 48 | 31 | 40 | 41 | 42 | | |
| 20 | 44 | 38 | 32 | 34 | 36 | 29 | 32 | 28 | 40 | 30 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecha (Husillo izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 28 **SECTOR:** 75+200 - 74+800 **HORA:** 01:03 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 12 | 24 | 35 | 36 | 36 | 28 | 24 | 29 | 25 | 27 | TIPO DE PAVIMENTO <input type="checkbox"/> |
| 2 | 26 | 21 | 26 | 23 | 28 | 24 | 26 | 25 | 29 | 27 | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | 28 | 22 | 26 | 23 | 24 | 28 | 28 | 33 | 28 | 24 | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | 25 | 25 | 16 | 18 | 17 | 24 | 23 | 24 | 24 | 26 | BASE AFIRMADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | 34 | 32 | 24 | 34 | 34 | 26 | 38 | 33 | 21 | 24 | TRATAMIENTO MONOCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | 26 | 32 | 28 | 26 | 28 | 33 | 30 | 24 | 25 | 21 | CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/> |
| 7 | 22 | 18 | 15 | 24 | 25 | 32 | 21 | 26 | 24 | 28 | CARPETA EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 26 | 29 | 28 | 28 | 21 | 24 | 25 | 26 | 19 | 23 | RECAPEO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | 24 | 23 | 18 | 16 | 20 | 21 | 27 | 23 | 18 | 21 | SELLO <input type="checkbox"/> |
| 10 | 23 | 22 | 27 | 29 | 16 | 24 | 24 | 19 | 28 | 20 | |
| 11 | 18 | 19 | 16 | 26 | 22 | 35 | 32 | 22 | 21 | 30 | |
| 12 | 25 | 23 | 15 | 26 | 29 | 35 | 32 | 22 | 27 | 25 | |
| 13 | 21 | 29 | 16 | 18 | 24 | 36 | 25 | 24 | 26 | 21 | |
| 14 | 23 | 29 | 18 | 27 | 29 | 18 | 16 | 26 | 32 | 26 | |
| 15 | 24 | 36 | 31 | 33 | 34 | 24 | 25 | 28 | 30 | 19 | |
| 16 | 16 | 19 | 18 | 29 | 34 | 28 | 26 | 28 | 25 | 26 | |
| 17 | 19 | 20 | 24 | 26 | 22 | 28 | 22 | 30 | 21 | 26 | |
| 18 | 30 | 26 | 23 | 24 | 23 | 27 | 25 | 25 | 32 | 34 | |
| 19 | 32 | 29 | 33 | 29 | 19 | 26 | 23 | 25 | 24 | 30 | |
| 20 | 29 | 28 | 29 | 30 | 29 | 25 | 21 | 27 | 22 | 25 | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad **TESISTAS:** Blas Reyes, Anderson Aldair
Internacional (IRI) Reyes Salinas, Yherson Mayky
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Bosella izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 29 **SECTOR:** 741800-741900 **HORA:** 01:48 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 26 | 26 | 24 | 36 | 29 | 25 | 31 | 27 | 23 | 25 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 31 | 19 | 15 | 24 | 36 | 22 | 29 | 29 | 25 | 27 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 25 | 17 | 19 | 22 | 28 | 29 | 29 | 25 | 36 | 27 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 21 | 22 | 20 | 22 | 29 | 32 | 29 | 29 | 23 | 26 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 20 | 21 | 27 | 32 | 34 | 36 | 25 | 29 | 36 | 20 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 19 | 31 | 22 | 25 | 28 | 33 | 30 | 24 | 35 | 24 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 22 | 18 | 18 | 24 | 25 | 32 | 27 | 33 | 20 | 27 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 23 | 26 | 22 | 22 | 24 | 23 | 26 | 23 | 24 | 25 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 27 | 25 | 28 | 26 | 26 | 21 | 23 | 22 | 18 | 26 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 26 | 21 | 20 | 29 | 16 | 22 | 24 | 19 | 23 | 22 | | |
| 11 | 26 | 27 | 25 | 26 | 27 | 35 | 32 | 27 | 27 | 30 | | |
| 12 | 23 | 24 | 16 | 18 | 24 | 28 | 24 | 18 | 19 | 21 | | |
| 13 | 19 | 26 | 19 | 16 | 19 | 18 | 18 | 26 | 22 | 26 | | |
| 14 | 23 | 22 | 35 | 28 | 28 | 24 | 31 | 25 | 28 | 30 | | |
| 15 | 28 | 29 | 32 | 24 | 24 | 24 | 25 | 28 | 25 | 26 | | |
| 16 | 17 | 25 | 19 | 15 | 34 | 28 | 32 | 25 | 32 | 24 | | |
| 17 | 19 | 20 | 34 | 25 | 23 | 26 | 24 | 25 | 21 | 30 | | |
| 18 | 27 | 21 | 27 | 26 | 19 | 26 | 23 | 24 | 28 | 29 | | |
| 19 | 30 | 23 | 27 | 25 | 19 | 23 | 35 | 37 | 32 | 28 | | |
| 20 | 26 | 26 | 34 | 20 | 27 | 32 | 36 | 28 | 26 | 31 | | |

OBSERVACIONES :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO




ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN (FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: Índice de Rugosidad Internacional (IRI) **TESISTAS:** Bias Reyes, Anderson Aldair
LUGAR: Desvió Otuzco - Agallpampa **CARRIL:** Derecho (Huello izquierdo)
FECHA: 20/10/23

ENSAYO N.º 30 **SECTOR:** 741400 - 747400 **HORA:** 02:38 pm

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 26 | 27 | 25 | 26 | 22 | 31 | 35 | 32 | 37 | 29 | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 23 | 24 | 16 | 18 | 24 | 31 | 22 | 23 | 26 | 32 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 19 | 26 | 19 | 18 | 14 | 28 | 38 | 27 | 33 | 36 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 23 | 22 | 25 | 28 | 28 | 38 | 27 | 33 | 36 | 26 | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 24 | 29 | 32 | 29 | 34 | 31 | 34 | 25 | 29 | 30 | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 18 | 25 | 14 | 15 | 34 | 22 | 21 | 24 | 39 | 33 | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 14 | 26 | 34 | 19 | 32 | 35 | 35 | 25 | 29 | 31 | CARPETA EN CALIENTE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 23 | 21 | 33 | 25 | 23 | 32 | 35 | 35 | 29 | 31 | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 30 | 23 | 27 | 26 | 19 | 29 | 33 | 24 | 28 | 37 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 26 | 26 | 29 | 30 | 29 | 26 | 31 | 37 | 23 | 25 | | |
| 11 | 31 | 19 | 15 | 24 | 36 | 22 | 33 | 33 | 35 | 37 | | |
| 12 | 21 | 26 | 16 | 18 | 17 | 24 | 15 | 20 | 19 | 21 | | |
| 13 | 21 | 26 | 28 | 31 | 26 | 27 | 28 | 30 | 34 | 31 | | |
| 14 | 31 | 24 | 21 | 20 | 28 | 30 | 34 | 26 | 25 | 23 | | |
| 15 | 24 | 27 | 20 | 24 | 34 | 26 | 26 | 23 | 21 | 24 | | |
| 16 | 13 | 28 | 26 | 21 | 18 | 15 | 30 | 32 | 30 | 25 | | |
| 17 | 29 | 20 | 18 | 24 | 31 | 22 | 22 | 32 | 22 | 24 | | |
| 18 | 26 | 19 | 16 | 14 | 28 | 23 | 22 | 24 | 20 | 23 | | |
| 19 | 22 | 25 | 28 | 26 | 34 | 24 | 25 | 26 | 35 | 25 | | |
| 20 | 29 | 32 | 24 | 34 | 22 | 23 | 30 | 21 | 29 | 30 | | |

OBSERVACIONES :

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 74+000
PROGRESIVA FINAL: 74+400
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 74+400
ENSAYO N°: 1
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 33 | 23 | 28 | 29 | 23 | 23 | 27 | 29 | 32 | 30 |
| 2 | 19 | 16 | 25 | 25 | 27 | 20 | 26 | 24 | 27 | 29 |
| 3 | 30 | 34 | 33 | 28 | 24 | 25 | 27 | 22 | 21 | 21 |
| 4 | 31 | 27 | 33 | 28 | 34 | 32 | 30 | 28 | 27 | 25 |
| 5 | 39 | 34 | 27 | 16 | 16 | 25 | 27 | 23 | 18 | 19 |
| 6 | 23 | 20 | 23 | 30 | 32 | 24 | 28 | 24 | 28 | 25 |
| 7 | 22 | 16 | 18 | 25 | 27 | 24 | 20 | 22 | 26 | 26 |
| 8 | 23 | 21 | 27 | 34 | 22 | 20 | 31 | 32 | 31 | 33 |
| 9 | 29 | 31 | 33 | 32 | 26 | 28 | 39 | 40 | 41 | 19 |
| 10 | 22 | 24 | 28 | 30 | 36 | 37 | 37 | 35 | 26 | 28 |
| 11 | 27 | 23 | 28 | 35 | 32 | 31 | 35 | 16 | 18 | 20 |
| 12 | 30 | 34 | 26 | 36 | 38 | 32 | 23 | 17 | 19 | 21 |
| 13 | 32 | 34 | 32 | 29 | 24 | 25 | 20 | 24 | 26 | 27 |
| 14 | 23 | 25 | 24 | 28 | 26 | 25 | 23 | 25 | 22 | 29 |
| 15 | 23 | 24 | 26 | 20 | 17 | 19 | 25 | 27 | 23 | 29 |
| 16 | 29 | 25 | 29 | 30 | 29 | 31 | 30 | 32 | 21 | 26 |
| 17 | 26 | 34 | 30 | 33 | 36 | 37 | 33 | 28 | 24 | 21 |
| 18 | 20 | 30 | 32 | 32 | 34 | 27 | 34 | 22 | 20 | 28 |
| 19 | 30 | 22 | 27 | 22 | 31 | 20 | 23 | 26 | 28 | 30 |
| 20 | 33 | 23 | 28 | 22 | 32 | 36 | 38 | 40 | 41 | 41 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = mm

CALCULO DE "D"

D = (EI + CE + ED) X5 mm

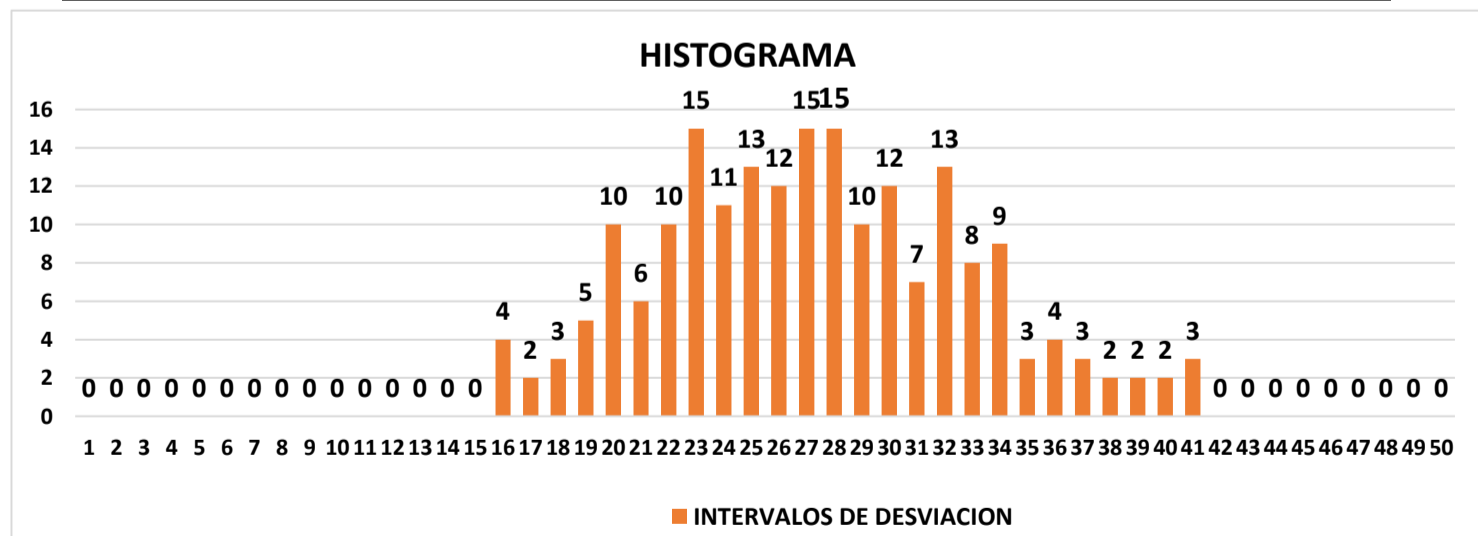
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$2.4 < IRI < 15.9/D > 40mm$ $IRI < 2.4/D < 40mm$

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



TOTAL DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 5 | - | 3 |
| 1 | - | 1 |
| 0.20 | 18 | 0.33 |

EI + CE + ED = 18.53
18.53 x 5mm x F.C = 101.1
IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.4 m/km

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 74+400
PROGRESIVA FINAL: 74+800
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 2
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 30 | 34 | 34 | 35 | 31 | 35 | 37 | 40 | 35 | 33 |
| 2 | 29 | 33 | 33 | 35 | 32 | 40 | 36 | 40 | 38 | 37 |
| 3 | 25 | 23 | 21 | 28 | 29 | 28 | 30 | 34 | 35 | 32 |
| 4 | 16 | 20 | 24 | 25 | 29 | 26 | 24 | 25 | 26 | 26 |
| 5 | 33 | 33 | 29 | 19 | 17 | 22 | 24 | 26 | 22 | 28 |
| 6 | 28 | 35 | 30 | 30 | 36 | 33 | 29 | 33 | 30 | 28 |
| 7 | 22 | 26 | 28 | 31 | 36 | 36 | 40 | 38 | 36 | 35 |
| 8 | 30 | 29 | 32 | 33 | 33 | 33 | 27 | 24 | 28 | 26 |
| 9 | 26 | 33 | 35 | 22 | 24 | 22 | 28 | 31 | 37 | 33 |
| 10 | 27 | 31 | 33 | 22 | 24 | 28 | 30 | 26 | 20 | 24 |
| 11 | 25 | 22 | 26 | 26 | 18 | 25 | 29 | 25 | 19 | 26 |
| 12 | 30 | 25 | 24 | 26 | 18 | 23 | 29 | 25 | 25 | 24 |
| 13 | 24 | 22 | 20 | 28 | 30 | 26 | 23 | 23 | 25 | 19 |
| 14 | 26 | 24 | 22 | 21 | 24 | 23 | 30 | 28 | 25 | 29 |
| 15 | 19 | 23 | 18 | 26 | 24 | 28 | 23 | 30 | 28 | 25 |
| 16 | 27 | 29 | 29 | 25 | 27 | 20 | 26 | 18 | 19 | 20 |
| 17 | 23 | 22 | 24 | 27 | 30 | 27 | 21 | 23 | 25 | 28 |
| 18 | 32 | 26 | 23 | 22 | 25 | 23 | 20 | 24 | 31 | 36 |
| 19 | 18 | 19 | 23 | 26 | 25 | 17 | 27 | 30 | 26 | 24 |
| 20 | 20 | 23 | 16 | 22 | 19 | 24 | 21 | 28 | 30 | 32 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

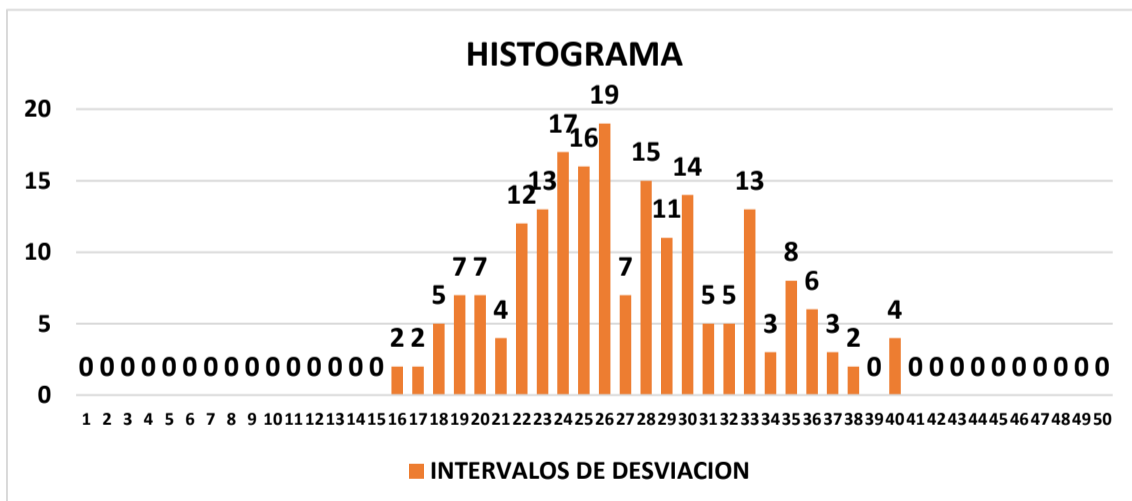
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm} \quad IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 7 | - | 6 |
| 1 | - | 1 |
| 0.14 | 17 | 0.17 |

$$EI + CE + ED = 17.30$$

$$17.30 * 5 \text{mm} * F.C = 94.4$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.0 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvío Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 74+800
PROGRESIVA FINAL: 75+200
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 3
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

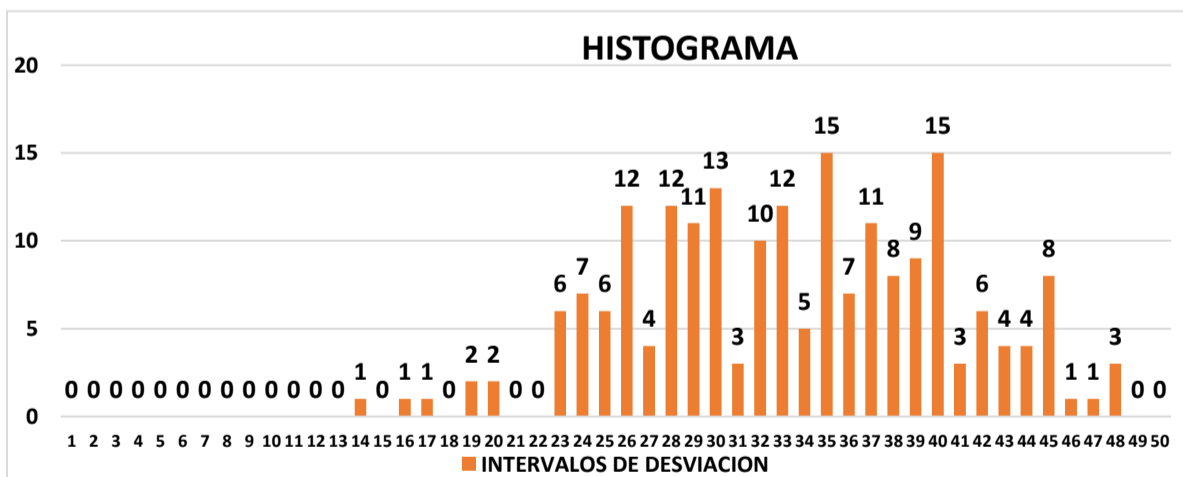
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 6 | - | 8 |
| 3 | - | 5 |
| 0.50 | 21 | 0.63 |

$$EI + CE + ED = 22.13$$

$$22.13 * 5 \text{mm} * F.C = 120.7$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 6.3 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 75+200
PROGRESIVA FINAL: 75+600
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 4
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 24 | 23 | 29 | 30 | 31 | 34 | 31 | 29 | 28 | 30 |
| 2 | 21 | 37 | 34 | 35 | 26 | 30 | 35 | 32 | 30 | 34 |
| 3 | 38 | 24 | 36 | 34 | 28 | 38 | 36 | 40 | 24 | 28 |
| 4 | 22 | 33 | 34 | 28 | 30 | 39 | 39 | 23 | 25 | 30 |
| 5 | 35 | 38 | 40 | 33 | 29 | 36 | 39 | 30 | 30 | 34 |
| 6 | 30 | 25 | 26 | 29 | 25 | 23 | 28 | 31 | 34 | 25 |
| 7 | 23 | 25 | 28 | 36 | 32 | 33 | 22 | 25 | 28 | 21 |
| 8 | 20 | 35 | 49 | 29 | 32 | 36 | 30 | 35 | 33 | 36 |
| 9 | 29 | 28 | 27 | 32 | 37 | 39 | 36 | 38 | 34 | 34 |
| 10 | 38 | 34 | 30 | 41 | 38 | 26 | 38 | 39 | 27 | 28 |
| 11 | 32 | 24 | 27 | 30 | 31 | 34 | 36 | 28 | 24 | 29 |
| 12 | 22 | 23 | 34 | 35 | 26 | 30 | 41 | 34 | 23 | 23 |
| 13 | 20 | 22 | 30 | 39 | 28 | 38 | 42 | 26 | 22 | 27 |
| 14 | 38 | 24 | 32 | 28 | 30 | 34 | 33 | 25 | 28 | 20 |
| 15 | 34 | 41 | 39 | 33 | 29 | 36 | 28 | 24 | 25 | 27 |
| 16 | 35 | 31 | 24 | 29 | 25 | 23 | 30 | 32 | 31 | 31 |
| 17 | 21 | 35 | 37 | 36 | 32 | 33 | 31 | 21 | 32 | 39 |
| 18 | 34 | 36 | 23 | 29 | 32 | 36 | 32 | 31 | 41 | 35 |
| 19 | 28 | 38 | 37 | 36 | 36 | 35 | 28 | 26 | 26 | 19 |
| 20 | 24 | 38 | 37 | 30 | 25 | 29 | 34 | 31 | 36 | 40 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) \times 5 \text{ mm}$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

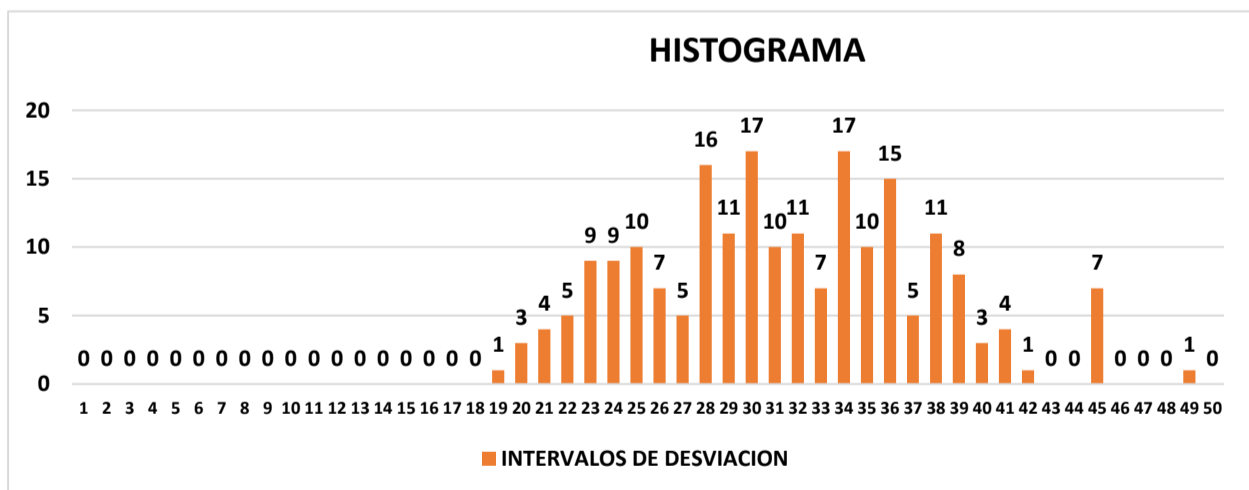
CE: Centro

ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40 \text{ mm} \quad IRI < 2.4/D < 40 \text{ mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 5 | - | 4 |
| 2 | - | 1 |
| 0.40 | 19 | 0.25 |

$$EI + CE + ED = 19.65$$

$$19.65 \times 5 \text{ mm} \times F.C = 107.2$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.6 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 75+600
PROGRESIVA FINAL: 76+000
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 5
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 34 | 35 | 31 | 40 | 29 | 30 | 34 | 39 | 35 | 37 |
| 2 | 36 | 26 | 25 | 31 | 30 | 33 | 35 | 41 | 43 | 36 |
| 3 | 29 | 28 | 25 | 28 | 30 | 34 | 33 | 38 | 41 | 39 |
| 4 | 24 | 23 | 35 | 36 | 43 | 42 | 35 | 33 | 27 | 34 |
| 5 | 39 | 35 | 28 | 31 | 27 | 26 | 24 | 9 | 27 | 25 |
| 6 | 29 | 24 | 28 | 34 | 36 | 30 | 32 | 34 | 33 | 34 |
| 7 | 31 | 34 | 55 | 38 | 32 | 29 | 40 | 42 | 38 | 39 |
| 8 | 40 | 36 | 33 | 35 | 39 | 23 | 34 | 31 | 37 | 30 |
| 9 | 39 | 36 | 37 | 40 | 41 | 36 | 38 | 34 | 32 | 31 |
| 10 | 26 | 32 | 40 | 42 | 38 | 34 | 35 | 35 | 36 | 33 |
| 11 | 30 | 35 | 32 | 33 | 42 | 44 | 35 | 35 | 33 | 40 |
| 12 | 31 | 30 | 32 | 34 | 37 | 35 | 37 | 39 | 37 | 31 |
| 13 | 43 | 38 | 33 | 27 | 28 | 30 | 32 | 38 | 37 | 37 |
| 14 | 40 | 36 | 35 | 37 | 33 | 34 | 41 | 27 | 38 | 31 |
| 15 | 36 | 42 | 45 | 35 | 38 | 36 | 27 | 30 | 27 | 39 |
| 16 | 34 | 29 | 28 | 26 | 32 | 31 | 29 | 26 | 31 | 42 |
| 17 | 39 | 36 | 37 | 43 | 32 | 44 | 30 | 35 | 33 | 32 |
| 18 | 27 | 29 | 23 | 22 | 26 | 24 | 26 | 26 | 32 | 44 |
| 19 | 29 | 31 | 41 | 35 | 36 | 39 | 41 | 36 | 27 | 38 |
| 20 | 31 | 33 | 34 | 43 | 33 | 36 | 39 | 35 | 26 | 32 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

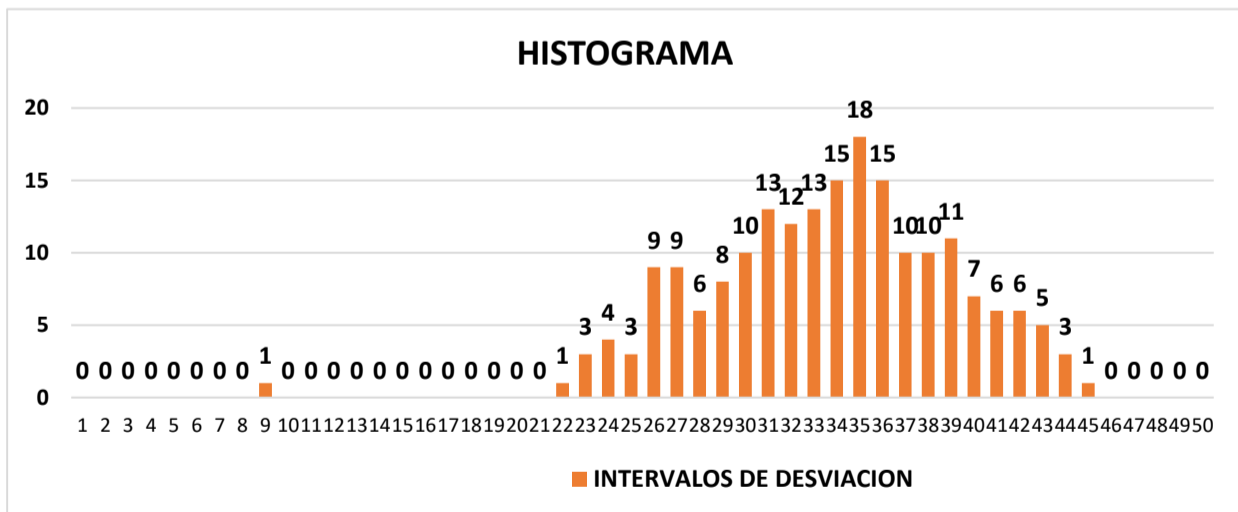
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm} \quad IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 3 | - | 6 |
| 1 | - | 1 |
| 0.33 | 16 | 0.17 |

$$EI + CE + ED = 16.50$$

$$16.50 * 5 \text{mm} * F.C = 90.0$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.8 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 76+000
PROGRESIVA FINAL: 76+400
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 6
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 20 | 16 | 25 | 27 | 23 | 20 | 26 | 24 | 28 | 22 |
| 2 | 20 | 33 | 33 | 28 | 29 | 25 | 27 | 23 | 24 | 31 |
| 3 | 36 | 37 | 33 | 28 | 24 | 21 | 27 | 19 | 30 | 28 |
| 4 | 31 | 27 | 34 | 29 | 16 | 25 | 27 | 23 | 27 | 23 |
| 5 | 31 | 18 | 19 | 25 | 27 | 28 | 32 | 40 | 32 | 24 |
| 6 | 23 | 20 | 33 | 30 | 32 | 23 | 28 | 24 | 22 | 24 |
| 7 | 22 | 36 | 37 | 33 | 22 | 24 | 22 | 15 | 22 | 20 |
| 8 | 23 | 23 | 27 | 34 | 22 | 20 | 31 | 32 | 31 | 32 |
| 9 | 24 | 21 | 19 | 33 | 31 | 32 | 26 | 35 | 39 | 35 |
| 10 | 22 | 23 | 28 | 27 | 26 | 35 | 30 | 36 | 26 | 40 |
| 11 | 37 | 34 | 32 | 33 | 31 | 29 | 24 | 26 | 30 | 26 |
| 12 | 30 | 34 | 26 | 36 | 38 | 32 | 33 | 37 | 25 | 21 |
| 13 | 32 | 34 | 32 | 29 | 24 | 25 | 20 | 21 | 26 | 27 |
| 14 | 23 | 23 | 24 | 28 | 26 | 25 | 23 | 25 | 22 | 28 |
| 15 | 23 | 24 | 26 | 20 | 17 | 20 | 25 | 27 | 27 | 29 |
| 16 | 25 | 29 | 30 | 21 | 33 | 36 | 32 | 24 | 29 | 26 |
| 17 | 26 | 34 | 30 | 33 | 31 | 27 | 34 | 27 | 20 | 22 |
| 18 | 20 | 30 | 32 | 33 | 29 | 19 | 21 | 25 | 23 | 29 |
| 19 | 30 | 22 | 27 | 31 | 19 | 30 | 32 | 24 | 29 | 26 |
| 20 | 23 | 23 | 28 | 29 | 23 | 27 | 28 | 39 | 25 | 31 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) \times 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

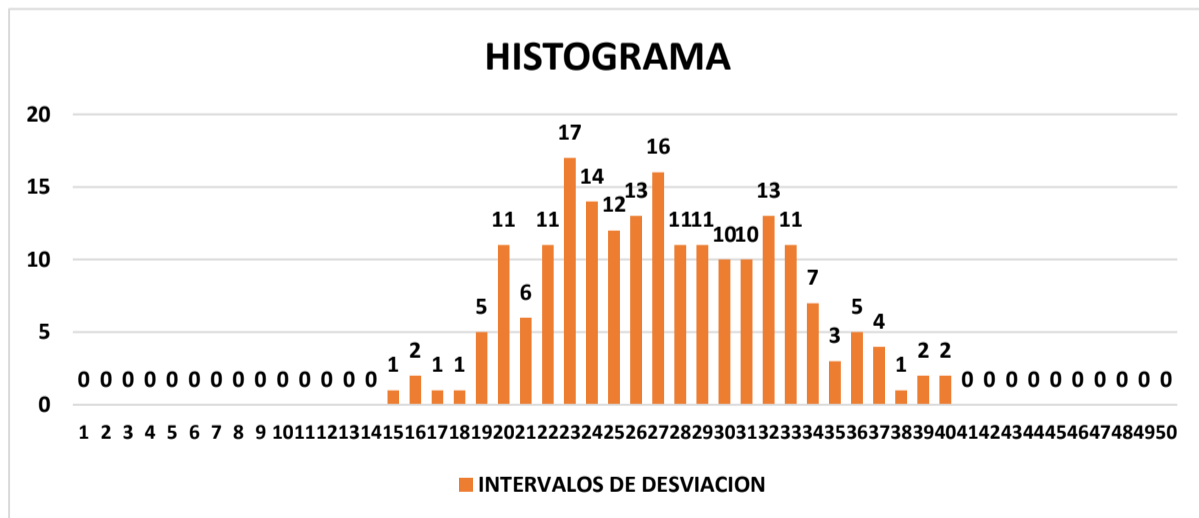
CE: Centro

ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40 \text{mm} \quad IRI < 2.4/D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS


| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 5 |
| 0 | - | 1 |
| 0.00 | 15 | 0.20 |

$$EI + CE + ED = 15.20$$

$$15.20 \times 5 \text{mm} \times F.C = 82.9$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.5 \text{ m/km}$$

REGULAR

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 76+400
PROGRESIVA FINAL: 76+800
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 7
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 22 | 22 | 24 | 23 | 25 | 24 | 25 | 24 | 24 | 28 |
| 2 | 20 | 23 | 26 | 23 | 24 | 28 | 25 | 24 | 31 | 29 |
| 3 | 24 | 26 | 20 | 17 | 16 | 25 | 27 | 23 | 29 | 31 |
| 4 | 25 | 29 | 30 | 20 | 33 | 25 | 27 | 23 | 29 | 31 |
| 5 | 34 | 30 | 33 | 30 | 37 | 33 | 26 | 24 | 27 | 29 |
| 6 | 30 | 32 | 33 | 34 | 27 | 34 | 22 | 20 | 26 | 33 |
| 7 | 27 | 21 | 22 | 24 | 19 | 22 | 31 | 32 | 22 | 18 |
| 8 | 23 | 28 | 29 | 23 | 28 | 27 | 39 | 35 | 37 | 33 |
| 9 | 24 | 33 | 31 | 34 | 22 | 25 | 29 | 25 | 26 | 26 |
| 10 | 22 | 33 | 26 | 29 | 24 | 26 | 30 | 35 | 39 | 40 |
| 11 | 35 | 35 | 30 | 28 | 28 | 35 | 27 | 19 | 19 | 21 |
| 12 | 18 | 21 | 25 | 27 | 26 | 30 | 33 | 19 | 19 | 21 |
| 13 | 24 | 27 | 26 | 28 | 36 | 31 | 22 | 21 | 26 | 27 |
| 14 | 24 | 27 | 26 | 28 | 36 | 31 | 20 | 21 | 26 | 27 |
| 15 | 23 | 27 | 35 | 28 | 30 | 36 | 24 | 25 | 22 | 28 |
| 16 | 27 | 26 | 27 | 23 | 28 | 35 | 32 | 31 | 30 | 39 |
| 17 | 36 | 34 | 30 | 34 | 39 | 36 | 38 | 32 | 30 | 31 |
| 18 | 32 | 36 | 32 | 34 | 32 | 29 | 24 | 25 | 24 | 28 |
| 19 | 26 | 27 | 23 | 24 | 28 | 28 | 26 | 25 | 24 | 24 |
| 20 | 26 | 28 | 24 | 28 | 25 | 23 | 25 | 27 | 21 | 25 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

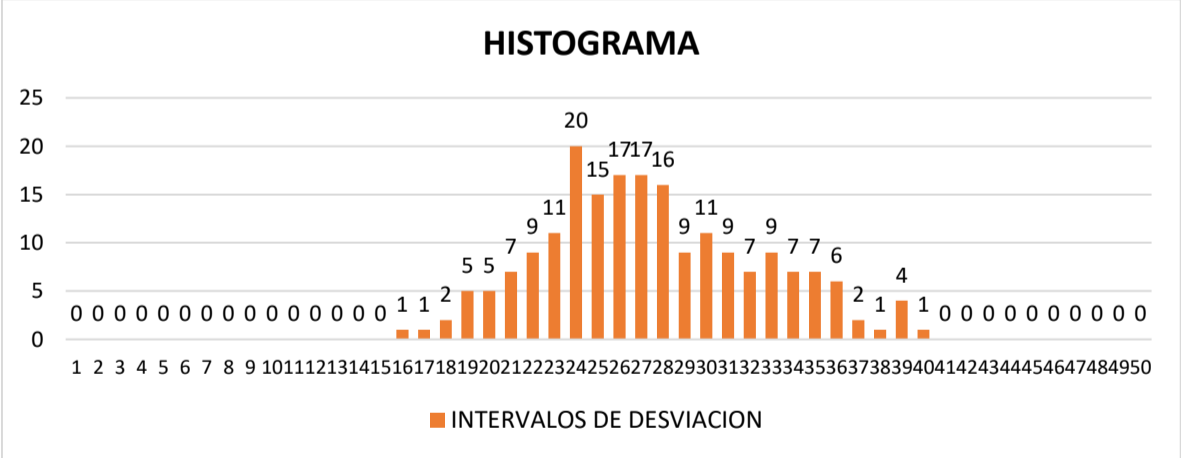
CALCULO DE "D"

D = (EI + CE + ED) X 5
 Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.
EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40mm$ $IRI < 2.4 / D < 40mm$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 5 | - | 6 |
| 1 | - | 1 |
| 0.20 | 15 | 0.33 |

EI + CE + ED = 15.53
18.53 x 5mm x F.C = 84.7
IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.6 m/km

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 76+800
PROGRESIVA FINAL: 77+200
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 5
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 26 | 31 | 23 | 34 | 29 | 33 | 30 | 32 | 40 | 29 |
| 2 | 22 | 25 | 24 | 28 | 25 | 24 | 27 | 22 | 20 | 26 |
| 3 | 20 | 26 | 27 | 25 | 27 | 23 | 21 | 24 | 23 | 29 |
| 4 | 24 | 20 | 33 | 30 | 32 | 40 | 33 | 29 | 24 | 23 |
| 5 | 25 | 36 | 27 | 34 | 22 | 19 | 26 | 24 | 27 | 29 |
| 6 | 30 | 32 | 33 | 30 | 25 | 24 | 22 | 22 | 24 | 22 |
| 7 | 24 | 20 | 33 | 30 | 25 | 24 | 22 | 22 | 24 | 27 |
| 8 | 23 | 36 | 37 | 33 | 26 | 16 | 25 | 27 | 23 | 21 |
| 9 | 23 | 31 | 27 | 34 | 20 | 33 | 30 | 32 | 40 | 29 |
| 10 | 26 | 31 | 20 | 33 | 36 | 35 | 33 | 28 | 24 | 27 |
| 11 | 35 | 39 | 40 | 28 | 22 | 30 | 35 | 25 | 19 | 17 |
| 12 | 31 | 37 | 32 | 34 | 35 | 28 | 33 | 17 | 19 | 29 |
| 13 | 23 | 22 | 35 | 32 | 31 | 30 | 20 | 21 | 26 | 27 |
| 14 | 34 | 30 | 36 | 38 | 32 | 30 | 23 | 25 | 28 | 22 |
| 15 | 30 | 32 | 30 | 33 | 36 | 37 | 33 | 28 | 28 | 29 |
| 16 | 25 | 17 | 16 | 19 | 25 | 32 | 37 | 34 | 32 | 34 |
| 17 | 26 | 20 | 33 | 30 | 25 | 27 | 34 | 29 | 30 | 26 |
| 18 | 23 | 26 | 37 | 34 | 26 | 19 | 25 | 27 | 23 | 21 |
| 19 | 33 | 33 | 27 | 31 | 20 | 33 | 30 | 32 | 40 | 29 |
| 20 | 26 | 31 | 20 | 33 | 36 | 35 | 33 | 28 | 24 | 26 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

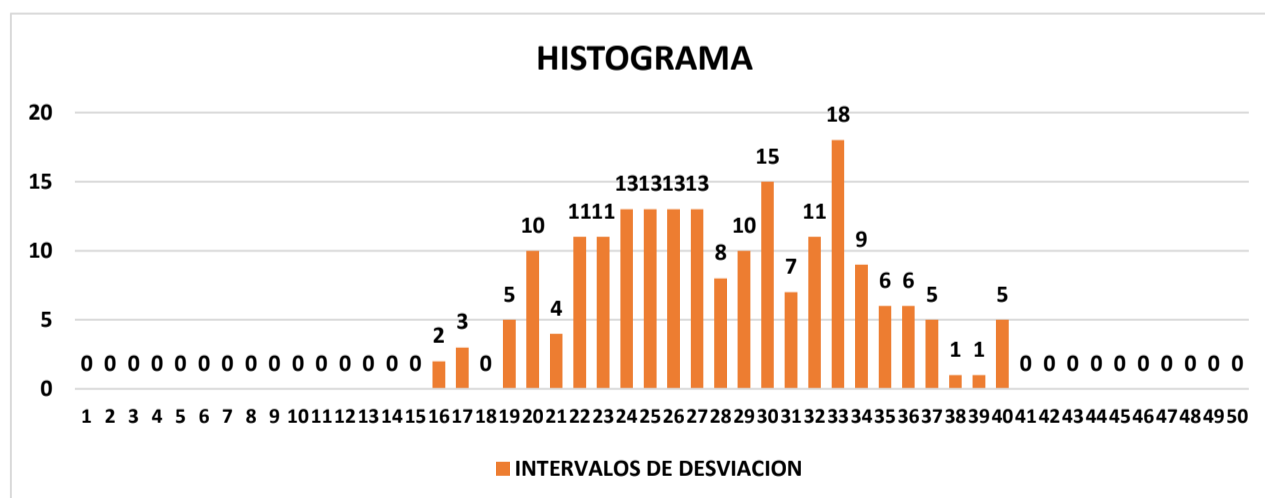
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm} \quad IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|---|----|----|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|----|----|
| FRECUENCIA 1/25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 5 | 10 | 4 | 11 | 11 | 13 | 13 |
| FRECUENCIA 26/50 | 13 | 13 | 8 | 10 | 15 | 7 | 11 | 18 | 9 | 6 | 6 | 5 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 5 |
| 0 | - | 3 |
| 0.20 | 17 | 0.60 |

$$EI + CE + ED = 17.60$$

$$17.60 * 5 \text{mm} * F.C = 96.0$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.1 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvío Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 77+200
PROGRESIVA FINAL: 77+600
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 9
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 28 | 25 | 27 | 29 | 21 | 20 | 26 | 23 | 27 | 30 |
| 2 | 29 | 27 | 24 | 26 | 22 | 27 | 25 | 24 | 28 | 26 |
| 3 | 19 | 16 | 20 | 18 | 26 | 18 | 22 | 16 | 23 | 21 |
| 4 | 18 | 26 | 27 | 24 | 19 | 23 | 18 | 23 | 26 | 22 |
| 5 | 16 | 20 | 29 | 28 | 20 | 18 | 19 | 30 | 25 | 25 |
| 6 | 24 | 20 | 18 | 21 | 23 | 25 | 33 | 35 | 30 | 29 |
| 7 | 19 | 20 | 18 | 21 | 23 | 25 | 33 | 35 | 30 | 29 |
| 8 | 30 | 31 | 35 | 40 | 42 | 40 | 35 | 28 | 26 | 25 |
| 9 | 31 | 34 | 36 | 28 | 30 | 33 | 35 | 35 | 32 | 31 |
| 10 | 30 | 28 | 27 | 18 | 26 | 18 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 11 | 32 | 33 | 29 | 18 | 26 | 18 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 12 | 21 | 17 | 16 | 18 | 17 | 24 | 15 | 20 | 19 | 21 |
| 13 | 21 | 26 | 28 | 31 | 28 | 37 | 28 | 30 | 33 | 32 |
| 14 | 31 | 24 | 27 | 17 | 18 | 36 | 35 | 33 | 30 | 29 |
| 15 | 29 | 23 | 20 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 27 | 29 |
| 16 | 28 | 13 | 20 | 21 | 18 | 17 | 30 | 32 | 30 | 25 |
| 17 | 22 | 28 | 32 | 29 | 21 | 31 | 32 | 22 | 30 | 24 |
| 18 | 28 | 24 | 19 | 13 | 18 | 17 | 18 | 24 | 18 | 23 |
| 19 | 19 | 13 | 26 | 31 | 32 | 30 | 31 | 36 | 26 | 25 |
| 20 | 23 | 22 | 23 | 29 | 34 | 28 | 30 | 29 | 29 | 30 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

EP = 6 mm
 LI = 25 mm
 LF = 14 mm

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

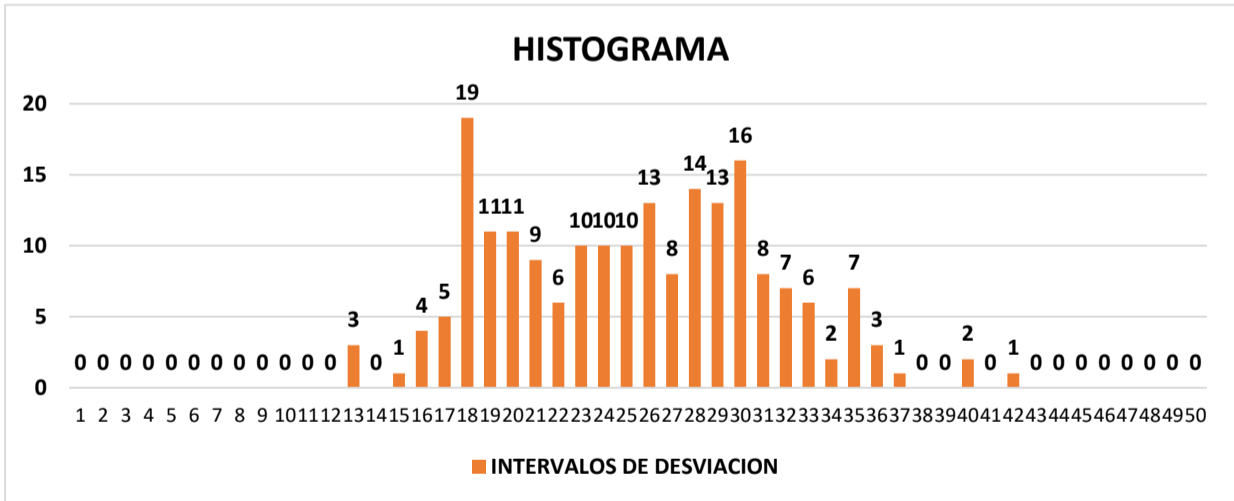
EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{ mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{ mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 5 | - | 7 |
| 2 | - | 3 |
| 0.40 | 17 | 0.43 |

$$EI + CE + ED = 17.83$$

$$17.83 * 5 \text{ mm} * F.C = 97.2$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.2 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 77+600
PROGRESIVA FINAL: 78+000
LONGITUD: 400m
FECHA: 18/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 10
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

FACTOR DE CORRECCIÓN

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 32 | 28 | 39 | 26 | 17 | 21 | 19 | 16 | 14 | 15 |
| 2 | 16 | 17 | 18 | 16 | 19 | 19 | 25 | 26 | 15 | 18 |
| 3 | 10 | 14 | 13 | 12 | 20 | 20 | 27 | 29 | 22 | 14 |
| 4 | 15 | 24 | 18 | 21 | 31 | 27 | 19 | 25 | 23 | 20 |
| 5 | 24 | 28 | 24 | 30 | 26 | 16 | 21 | 19 | 15 | 17 |
| 6 | 18 | 17 | 19 | 11 | 28 | 30 | 15 | 17 | 22 | 23 |
| 7 | 22 | 34 | 32 | 29 | 19 | 25 | 28 | 23 | 26 | 10 |
| 8 | 18 | 23 | 26 | 15 | 17 | 17 | 32 | 24 | 19 | 14 |
| 9 | 19 | 30 | 26 | 21 | 15 | 25 | 28 | 22 | 21 | 23 |
| 10 | 13 | 25 | 21 | 17 | 13 | 19 | 11 | 13 | 10 | 11 |
| 11 | 10 | 18 | 15 | 16 | 17 | 20 | 25 | 23 | 27 | 303 |
| 12 | 18 | 16 | 14 | 13 | 24 | 11 | 25 | 14 | 16 | 10 |
| 13 | 20 | 24 | 26 | 28 | 24 | 32 | 26 | 27 | 25 | 26 |
| 14 | 23 | 29 | 15 | 18 | 21 | 15 | 11 | 16 | 13 | 10 |
| 15 | 14 | 30 | 25 | 18 | 19 | 23 | 26 | 29 | 30 | 21 |
| 16 | 24 | 19 | 28 | 24 | 30 | 18 | 19 | 22 | 25 | 26 |
| 17 | 19 | 20 | 17 | 16 | 20 | 19 | 16 | 15 | 19 | 24 |
| 18 | 30 | 16 | 19 | 18 | 25 | 21 | 19 | 16 | 15 | 13 |
| 19 | 14 | 17 | 16 | 21 | 20 | 26 | 22 | 16 | 15 | 23 |
| 20 | 24 | 28 | 24 | 21 | 28 | 18 | 32 | 27 | 34 | 33 |

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) X 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

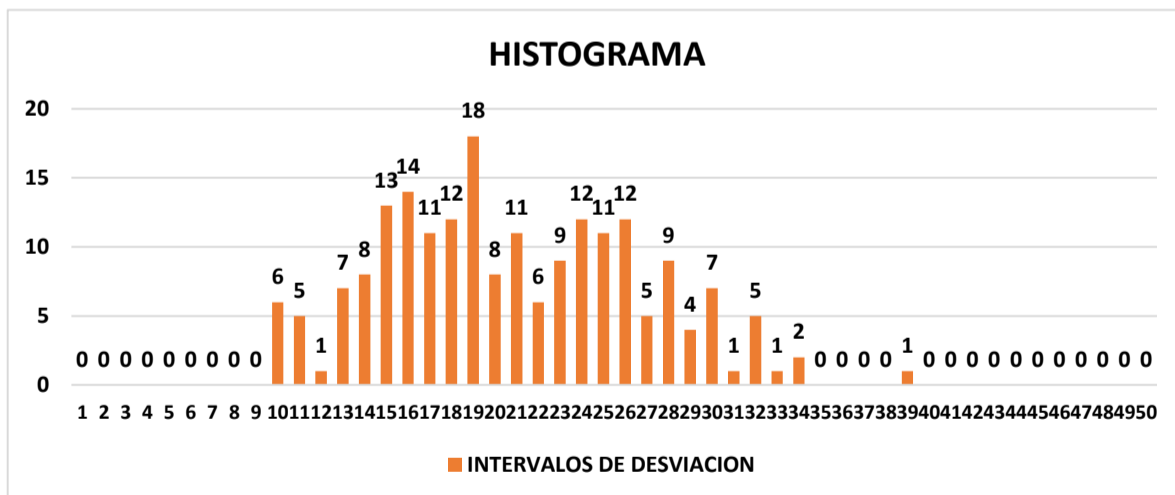
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40mm$$

$$IRI < 2.4/D < 40mm$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 5 | - | 0 |
| 3 | - | 0 |
| 0.60 | 17 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 17.60$$

$$17.60 \times 5mm \times F.C = 96.0$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.1 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvío Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 78+000
PROGRESIVA FINAL: 78+400
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 11
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 19 | 31 | 34 | 19 | 22 | 24 | 24 | 21 | 20 | 21 |
| 2 | 20 | 21 | 23 | 20 | 28 | 25 | 28 | 30 | 20 | 35 |
| 3 | 20 | 27 | 28 | 23 | 19 | 21 | 28 | 31 | 32 | 38 |
| 4 | 32 | 30 | 20 | 23 | 22 | 23 | 24 | 22 | 24 | 25 |
| 5 | 24 | 25 | 23 | 21 | 23 | 25 | 28 | 33 | 30 | 26 |
| 6 | 31 | 25 | 23 | 20 | 22 | 26 | 29 | 20 | 35 | 28 |
| 7 | 29 | 19 | 17 | 27 | 30 | 26 | 24 | 26 | 26 | 28 |
| 8 | 18 | 22 | 24 | 24 | 21 | 20 | 24 | 25 | 23 | 28 |
| 9 | 22 | 23 | 24 | 28 | 24 | 24 | 24 | 34 | 23 | 26 |
| 10 | 33 | 25 | 24 | 28 | 30 | 18 | 19 | 34 | 36 | 29 |
| 11 | 23 | 26 | 24 | 32 | 35 | 35 | 18 | 35 | 33 | 32 |
| 12 | 27 | 21 | 23 | 25 | 17 | 25 | 29 | 15 | 29 | 24 |
| 13 | 23 | 20 | 23 | 20 | 30 | 20 | 27 | 28 | 25 | 24 |
| 14 | 17 | 21 | 30 | 26 | 24 | 29 | 23 | 23 | 25 | 29 |
| 15 | 24 | 24 | 31 | 22 | 20 | 23 | 30 | 18 | 25 | 19 |
| 16 | 22 | 28 | 28 | 31 | 32 | 20 | 23 | 19 | 21 | 20 |
| 17 | 22 | 28 | 31 | 32 | 30 | 20 | 23 | 22 | 23 | 26 |
| 18 | 27 | 24 | 28 | 24 | 25 | 27 | 21 | 23 | 25 | 35 |
| 19 | 30 | 16 | 32 | 36 | 25 | 23 | 20 | 23 | 25 | 25 |
| 20 | 31 | 37 | 19 | 29 | 19 | 17 | 27 | 30 | 26 | 20 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) \times 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

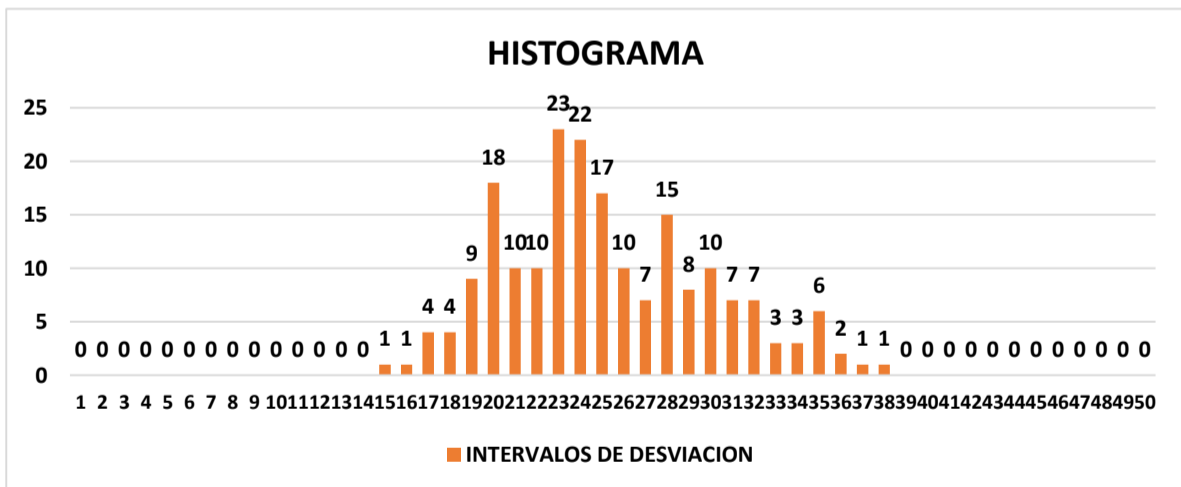
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4/D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 0 |
| 0 | - | 0 |
| 0.00 | 15 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 15.00$$

$$15.00 \times 5 \text{mm} \times F.C = 96.0$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.4 \text{ m/km}$$

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 78+400
PROGRESIVA FINAL: 78+800
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 12
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 32 | 28 | 32 | 35 | 30 | 22 | 30 | 36 | 37 | 40 |
| 2 | 25 | 25 | 27 | 32 | 28 | 25 | 26 | 39 | 26 | 29 |
| 3 | 27 | 23 | 24 | 31 | 30 | 26 | 31 | 36 | 35 | 36 |
| 4 | 32 | 25 | 21 | 26 | 31 | 27 | 22 | 31 | 22 | 30 |
| 5 | 25 | 25 | 21 | 29 | 29 | 37 | 30 | 29 | 29 | 35 |
| 6 | 41 | 39 | 36 | 37 | 39 | 34 | 35 | 31 | 27 | 30 |
| 7 | 35 | 34 | 38 | 39 | 30 | 42 | 31 | 29 | 39 | 29 |
| 8 | 22 | 26 | 38 | 37 | 40 | 39 | 32 | 22 | 27 | 30 |
| 9 | 28 | 29 | 21 | 35 | 37 | 42 | 20 | 24 | 32 | 21 |
| 10 | 29 | 22 | 24 | 28 | 31 | 39 | 31 | 28 | 21 | 26 |
| 11 | 41 | 30 | 33 | 25 | 30 | 24 | 25 | 30 | 26 | 31 |
| 12 | 25 | 29 | 37 | 24 | 34 | 21 | 33 | 37 | 29 | 31 |
| 13 | 27 | 32 | 48 | 26 | 22 | 32 | 26 | 37 | 36 | 28 |
| 14 | 28 | 35 | 31 | 33 | 40 | 30 | 26 | 24 | 34 | 38 |
| 15 | 28 | 14 | 37 | 30 | 28 | 31 | 33 | 25 | 27 | 31 |
| 16 | 21 | 36 | 30 | 26 | 21 | 25 | 40 | 39 | 32 | 41 |
| 17 | 27 | 23 | 40 | 20 | 20 | 36 | 36 | 22 | 25 | 32 |
| 18 | 28 | 27 | 34 | 22 | 38 | 40 | 25 | 25 | 30 | 21 |
| 19 | 26 | 26 | 25 | 29 | 27 | 25 | 31 | 29 | 32 | 41 |
| 20 | 34 | 33 | 33 | 27 | 34 | 36 | 28 | 25 | 27 | 28 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

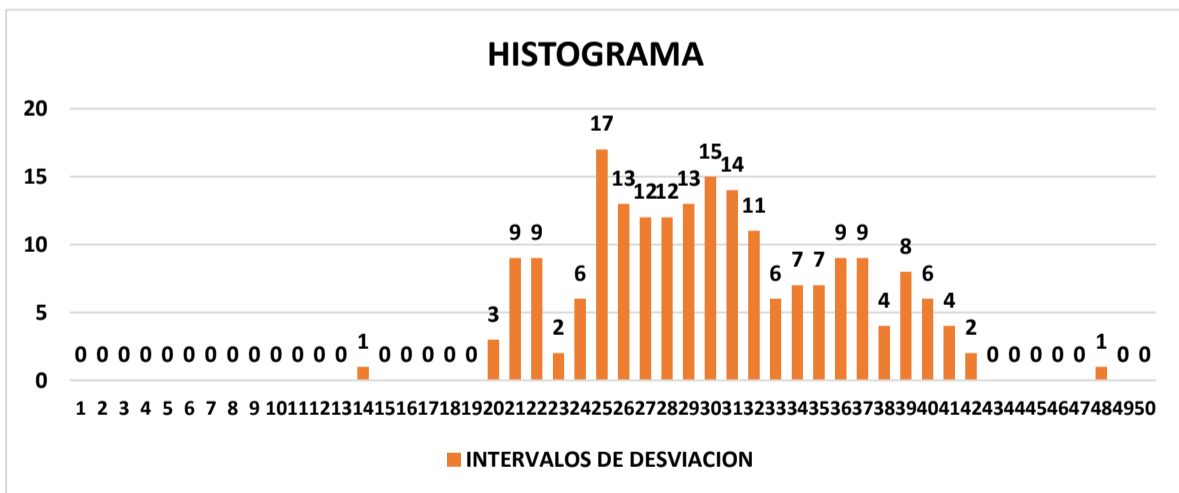
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40mm \quad IRI < 2.4/D < 40mm$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 9 | - | 6 |
| 6 | - | 3 |
| 0.67 | 18 | 0.50 |

EI + CE + ED = 19.17
19.17 x 5mm x F.C = 104.5
IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.5 m/km

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 78+800
PROGRESIVA FINAL: 79+200
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 13
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 35 | 27 | 35 | 34 | 34 | 28 | 29 | 30 | 42 | 41 |
| 2 | 41 | 23 | 21 | 37 | 36 | 38 | 37 | 40 | 39 | 28 |
| 3 | 40 | 23 | 32 | 22 | 34 | 28 | 22 | 25 | 26 | 37 |
| 4 | 26 | 23 | 27 | 20 | 23 | 25 | 30 | 27 | 25 | 29 |
| 5 | 24 | 32 | 27 | 26 | 33 | 25 | 27 | 30 | 27 | 26 |
| 6 | 25 | 23 | 23 | 37 | 23 | 25 | 32 | 22 | 24 | 23 |
| 7 | 24 | 33 | 25 | 35 | 34 | 34 | 36 | 28 | 34 | 30 |
| 8 | 22 | 32 | 25 | 25 | 35 | 25 | 35 | 34 | 36 | 32 |
| 9 | 24 | 25 | 33 | 25 | 31 | 37 | 34 | 22 | 40 | 35 |
| 10 | 27 | 22 | 27 | 33 | 32 | 22 | 33 | 25 | 30 | 25 |
| 11 | 28 | 26 | 30 | 24 | 26 | 26 | 33 | 25 | 27 | 27 |
| 12 | 26 | 31 | 25 | 27 | 29 | 29 | 22 | 27 | 27 | 20 |
| 13 | 37 | 27 | 40 | 30 | 28 | 25 | 26 | 24 | 22 | 31 |
| 14 | 35 | 34 | 14 | 38 | 26 | 35 | 28 | 25 | 24 | 26 |
| 15 | 31 | 37 | 36 | 38 | 22 | 33 | 27 | 23 | 22 | 30 |
| 16 | 32 | 22 | 34 | 25 | 25 | 27 | 35 | 38 | 25 | 26 |
| 17 | 25 | 20 | 33 | 27 | 27 | 24 | 25 | 30 | 26 | 24 |
| 18 | 27 | 33 | 25 | 28 | 25 | 24 | 36 | 25 | 27 | 28 |
| 19 | 23 | 26 | 23 | 26 | 23 | 29 | 29 | 24 | 37 | 30 |
| 20 | 35 | 26 | 24 | 34 | 26 | 42 | 36 | 38 | 34 | 43 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo izquierdo

CE: Centro

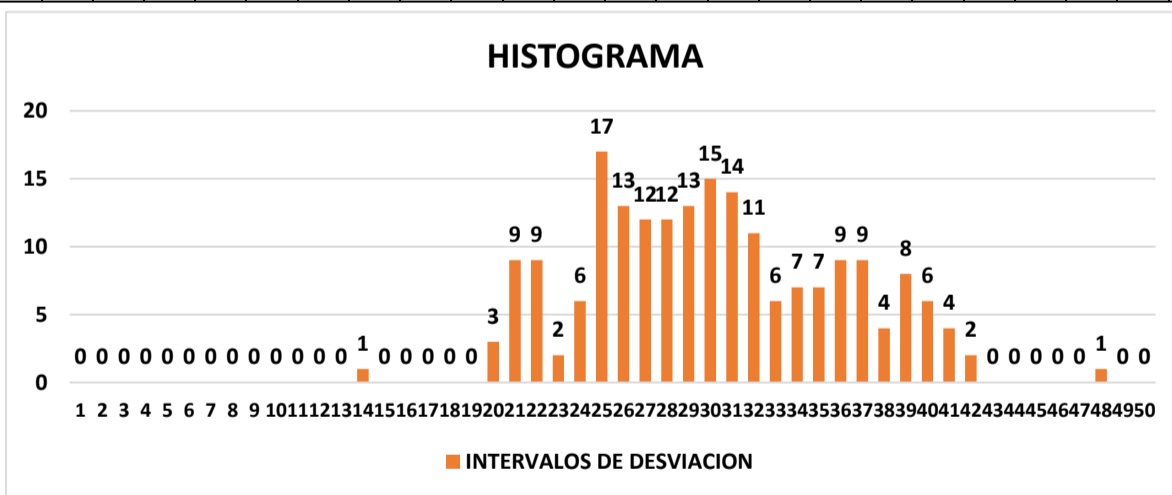
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4/D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 12 | - | 0 |
| 5 | - | 0 |
| 0.42 | 16 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 16.42$$

$$16.42 * 5 \text{mm} * F.C = 89.5$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.8 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 79+200
PROGRESIVA FINAL: 79+600
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 14
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) \times 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

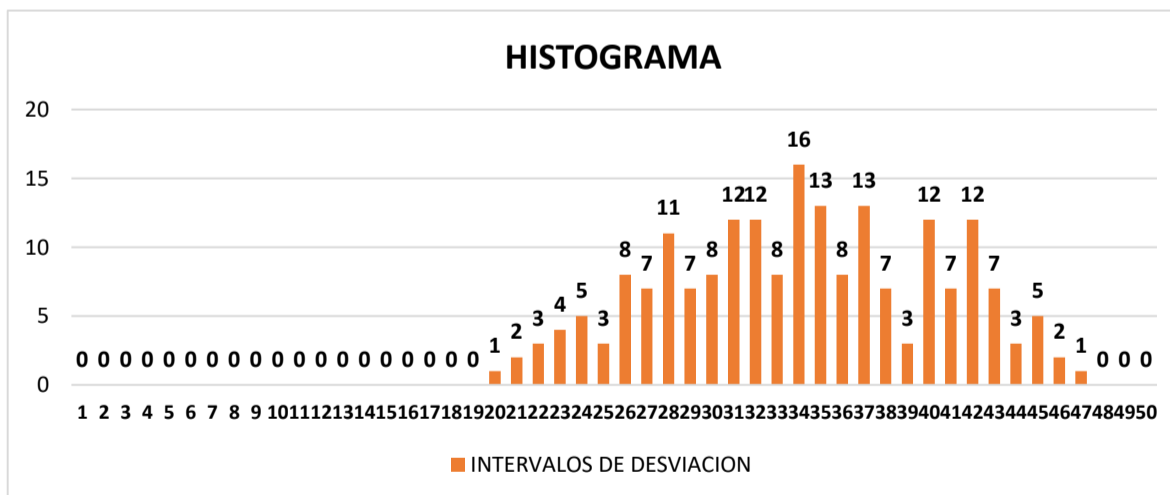
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 3 |
| 0 | - | 2 |
| 0.00 | 20 | 0.67 |

$$EI + CE + ED = 20.67$$

$$20.67 \times 5 \text{mm} \times F.C = 112.7$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.9 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 79+600
PROGRESIVA FINAL: 80+000
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 15
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella derecha)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 32 | 22 | 37 | 26 | 28 | 32 | 31 | 34 | 26 | 25 |
| 2 | 26 | 34 | 30 | 31 | 28 | 31 | 28 | 27 | 23 | 27 |
| 3 | 25 | 34 | 28 | 22 | 35 | 30 | 44 | 25 | 24 | 36 |
| 4 | 26 | 24 | 25 | 25 | 32 | 27 | 33 | 25 | 27 | 29 |
| 5 | 24 | 31 | 24 | 26 | 24 | 27 | 26 | 23 | 28 | 26 |
| 6 | 25 | 26 | 22 | 20 | 26 | 27 | 23 | 21 | 26 | 23 |
| 7 | 21 | 27 | 26 | 28 | 22 | 24 | 24 | 23 | 28 | 34 |
| 8 | 22 | 31 | 29 | 24 | 25 | 32 | 23 | 32 | 25 | 27 |
| 9 | 24 | 28 | 29 | 18 | 21 | 24 | 33 | 32 | 23 | 24 |
| 10 | 27 | 25 | 23 | 26 | 35 | 26 | 27 | 32 | 21 | 26 |
| 11 | 28 | 26 | 30 | 29 | 17 | 22 | 24 | 32 | 23 | 30 |
| 12 | 25 | 40 | 34 | 37 | 36 | 28 | 22 | 22 | 27 | 30 |
| 13 | 32 | 30 | 31 | 39 | 35 | 37 | 37 | 29 | 28 | 21 |
| 14 | 36 | 37 | 34 | 35 | 39 | 36 | 26 | 26 | 32 | 26 |
| 15 | 32 | 28 | 33 | 40 | 42 | 34 | 34 | 25 | 28 | 30 |
| 16 | 27 | 32 | 31 | 39 | 25 | 33 | 33 | 29 | 35 | 26 |
| 17 | 24 | 34 | 30 | 34 | 30 | 25 | 26 | 20 | 26 | 31 |
| 18 | 30 | 28 | 25 | 28 | 35 | 34 | 34 | 25 | 27 | 28 |
| 19 | 36 | 29 | 21 | 32 | 31 | 33 | 33 | 29 | 27 | 30 |
| 20 | 27 | 22 | 34 | 29 | 30 | 36 | 36 | 22 | 29 | 29 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

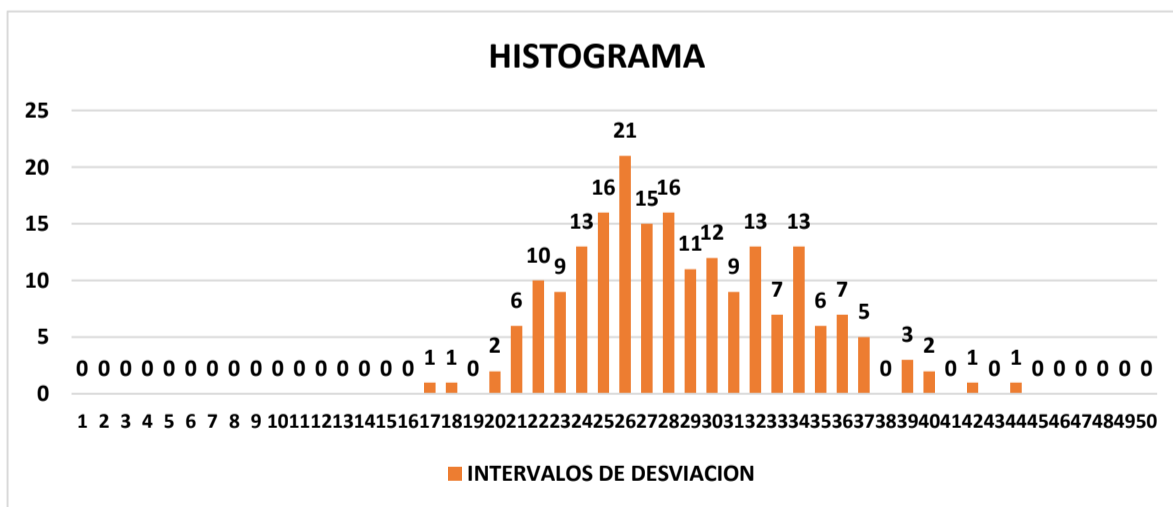
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|
| FRECUENCIA 1/25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 6 | 10 | 9 | 13 | 16 |
| FRECUENCIA 26/50 | 21 | 15 | 16 | 11 | 12 | 9 | 13 | 7 | 13 | 6 | 7 | 5 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 5 |
| 0 | - | 3 |
| 0.00 | 15 | 0.60 |

$$EI + CE + ED = 15.60$$

$$15.60 * 5 \text{mm} * F.C = 85.1$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.6 \text{ m/km}$$

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 80+000
PROGRESIVA FINAL: 79+600
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 16
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 29 | 16 | 20 | 27 | 29 | 33 | 29 | 28 | 26 | 25 |
| 2 | 31 | 19 | 32 | 34 | 35 | 33 | 33 | 27 | 23 | 27 |
| 3 | 25 | 17 | 35 | 28 | 35 | 38 | 29 | 25 | 21 | 36 |
| 4 | 21 | 22 | 24 | 25 | 22 | 30 | 33 | 20 | 27 | 29 |
| 5 | 24 | 26 | 22 | 31 | 24 | 27 | 26 | 23 | 16 | 26 |
| 6 | 20 | 27 | 26 | 20 | 21 | 27 | 23 | 19 | 26 | 23 |
| 7 | 19 | 31 | 29 | 16 | 22 | 24 | 10 | 23 | 15 | 21 |
| 8 | 22 | 12 | 18 | 24 | 21 | 22 | 27 | 33 | 20 | 27 |
| 9 | 23 | 20 | 23 | 22 | 25 | 24 | 23 | 35 | 23 | 24 |
| 10 | 27 | 25 | 28 | 26 | 20 | 21 | 23 | 23 | 19 | 26 |
| 11 | 20 | 24 | 30 | 29 | 16 | 22 | 29 | 19 | 23 | 30 |
| 12 | 24 | 35 | 22 | 24 | 29 | 25 | 27 | 22 | 27 | 30 |
| 13 | 22 | 28 | 24 | 35 | 25 | 29 | 36 | 19 | 18 | 21 |
| 14 | 23 | 23 | 25 | 28 | 27 | 28 | 29 | 26 | 32 | 26 |
| 15 | 20 | 27 | 29 | 33 | 29 | 23 | 26 | 25 | 28 | 30 |
| 16 | 25 | 34 | 26 | 28 | 25 | 27 | 23 | 28 | 25 | 26 |
| 17 | 24 | 28 | 25 | 30 | 24 | 25 | 24 | 30 | 21 | 22 |
| 18 | 22 | 25 | 24 | 36 | 28 | 24 | 29 | 25 | 37 | 34 |
| 19 | 26 | 21 | 15 | 28 | 24 | 26 | 28 | 29 | 37 | 30 |
| 20 | 29 | 20 | 25 | 23 | 25 | 28 | 33 | 28 | 29 | 29 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) X 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

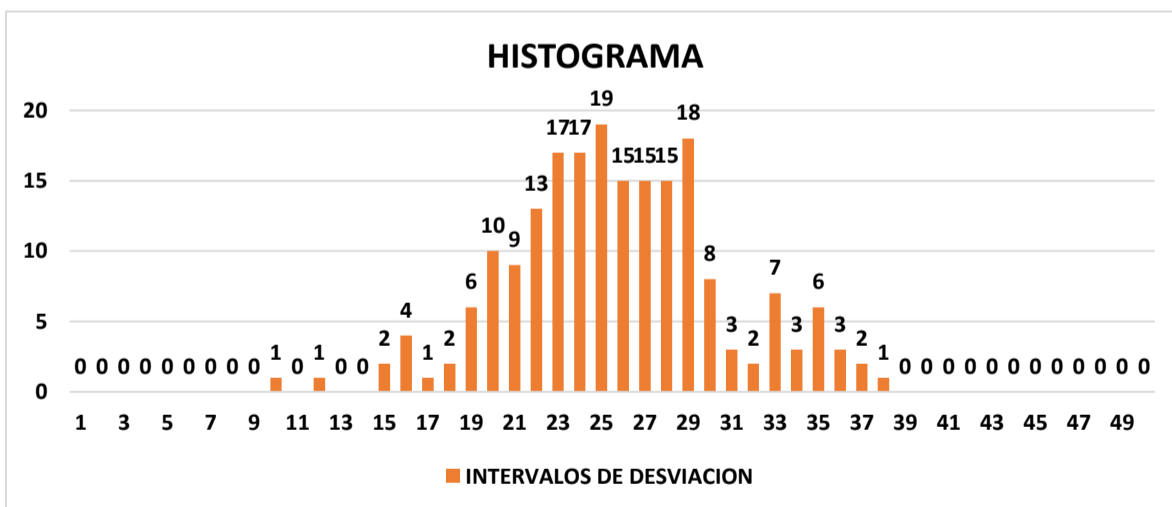
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 2 | - | 6 |
| 1 | - | 4 |
| 0.50 | 15 | 0.67 |

$$EI + CE + ED = 16.17$$

$$16.17 \times 5 \text{mm} \times F.C = 88.2$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.7 \text{ m/km}$$

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 79+600
PROGRESIVA FINAL: 79+200
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 17
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 29 | 16 | 20 | 27 | 29 | 33 | 29 | 28 | 26 | 25 |
| 2 | 31 | 19 | 32 | 34 | 35 | 28 | 33 | 27 | 23 | 27 |
| 3 | 25 | 17 | 25 | 28 | 35 | 30 | 24 | 25 | 21 | 36 |
| 4 | 21 | 22 | 24 | 25 | 22 | 27 | 33 | 20 | 22 | 29 |
| 5 | 24 | 26 | 22 | 21 | 24 | 23 | 26 | 23 | 16 | 26 |
| 6 | 20 | 27 | 26 | 20 | 21 | 27 | 23 | 19 | 26 | 23 |
| 7 | 19 | 21 | 27 | 16 | 22 | 24 | 10 | 23 | 15 | 21 |
| 8 | 22 | 12 | 18 | 24 | 25 | 32 | 27 | 23 | 20 | 27 |
| 9 | 23 | 20 | 23 | 22 | 21 | 24 | 23 | 35 | 23 | 24 |
| 10 | 27 | 25 | 28 | 26 | 20 | 21 | 23 | 23 | 19 | 26 |
| 11 | 20 | 24 | 20 | 29 | 16 | 22 | 24 | 19 | 23 | 30 |
| 12 | 24 | 35 | 22 | 24 | 29 | 25 | 27 | 32 | 27 | 30 |
| 13 | 22 | 28 | 24 | 35 | 25 | 39 | 36 | 29 | 28 | 24 |
| 14 | 22 | 23 | 25 | 28 | 23 | 28 | 29 | 26 | 32 | 26 |
| 15 | 20 | 27 | 29 | 33 | 29 | 23 | 36 | 25 | 28 | 30 |
| 16 | 32 | 34 | 26 | 38 | 29 | 27 | 23 | 22 | 25 | 36 |
| 17 | 25 | 28 | 25 | 30 | 24 | 35 | 27 | 30 | 21 | 22 |
| 18 | 24 | 25 | 24 | 26 | 28 | 24 | 25 | 25 | 27 | 34 |
| 19 | 22 | 21 | 15 | 28 | 24 | 26 | 24 | 29 | 37 | 20 |
| 20 | 26 | 20 | 23 | 23 | 25 | 28 | 29 | 28 | 29 | 29 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) \times 5$$

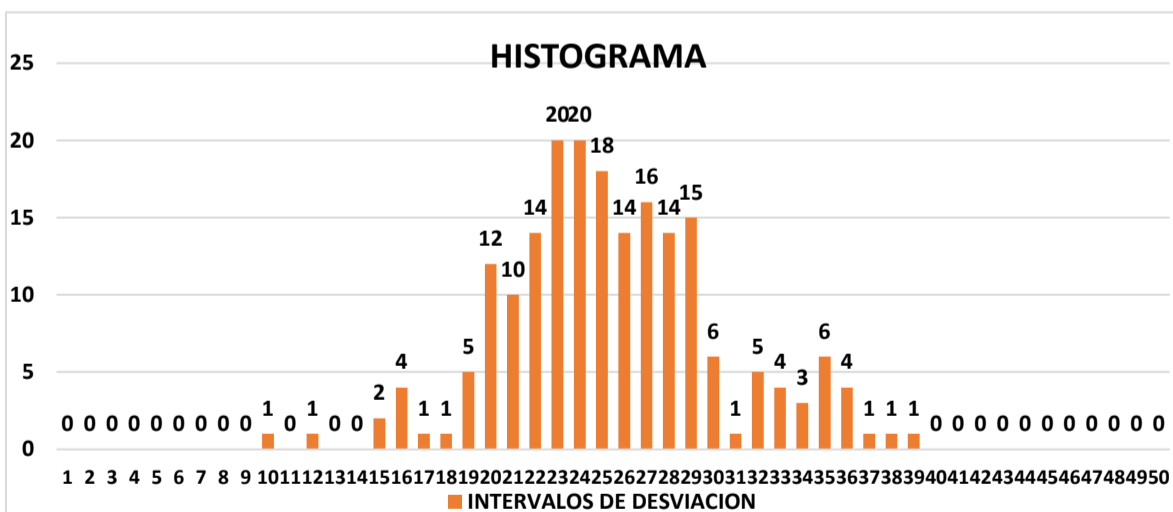
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm} \quad IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

| FRECUENCIA 1/25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 12 | 10 | 14 | 20 | 20 | 18 |
|------------------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| FRECUENCIA 26/50 | 14 | 16 | 14 | 15 | 6 | 1 | 5 | 4 | 3 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 6 |
| 0 | - | 3 |
| 0.00 | 15 | 0.50 |

EI + CE + ED = 15.50
15.50 x 5mm x F.C = 84.5
IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.6 m/km

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 79+200
PROGRESIVA FINAL: 78+800
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 18
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

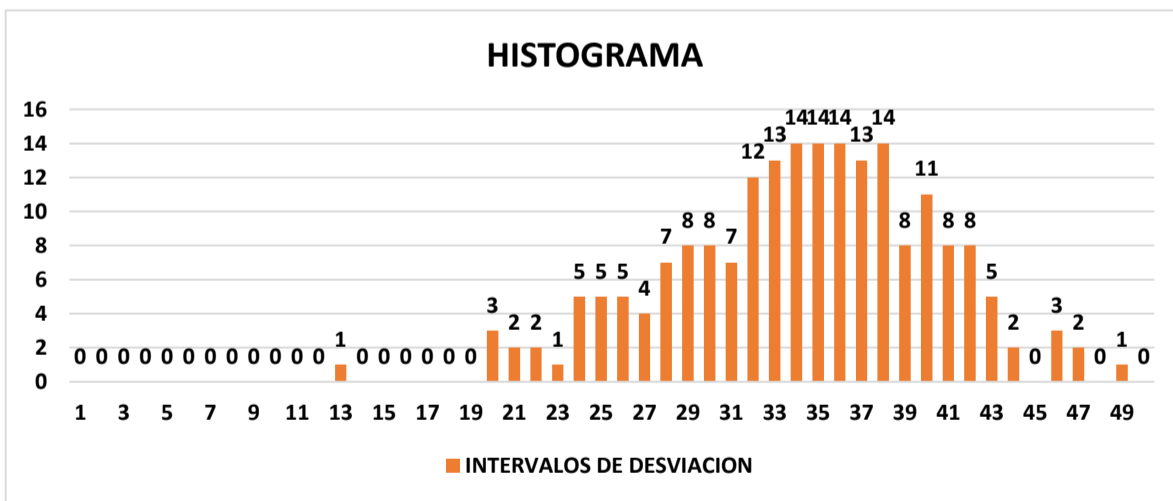
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 5 | - | 5 |
| 1 | - | 2 |
| 0.20 | 18 | 0.40 |

$$EI + CE + ED = 18.60$$

$$18.60 * 5 \text{mm} * F.C = 101.5$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.4 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 78+800
PROGRESIVA FINAL: 78+400
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 19
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) X 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

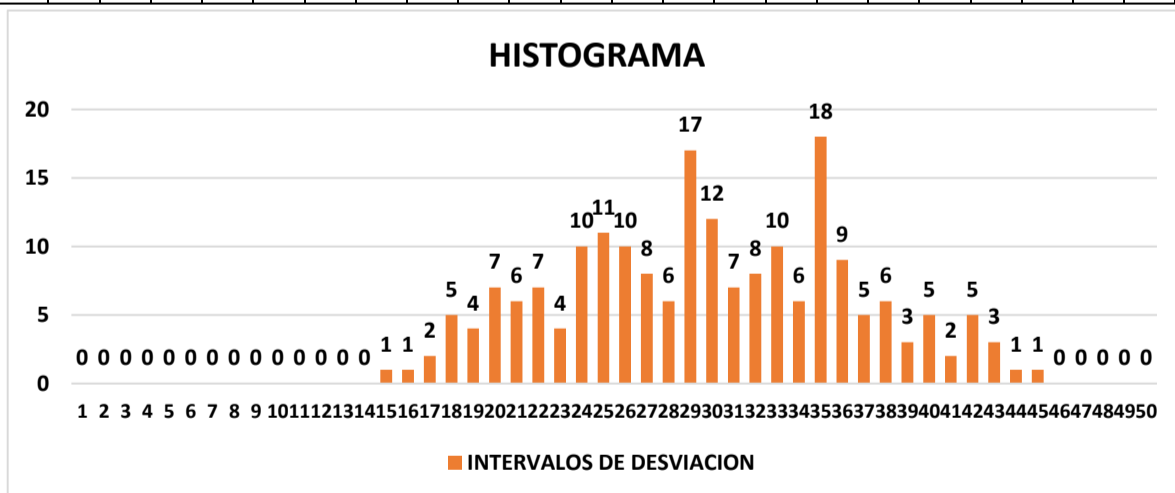
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 4 | - | 0 |
| 1 | - | 0 |
| 0.25 | 22 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 22.25$$

$$22.25 \times 5 \text{mm} \times F.C = 121.25$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 6.3 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 78+400
PROGRESIVA FINAL: 78+000
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 20
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40mm$$

$$IRI < 2.4/D < 40mm$$

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

HISTOGRAMA



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 8 | - | 0 |
| 5 | - | 0 |
| 0.63 | 16 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 16.63$$

$$16.63 * 5mm * F.C = 90.7$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.9 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 78+000
PROGRESIVA FINAL: 77+600
LONGITUD: 400m
FECHA: 19/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 21
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) X 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

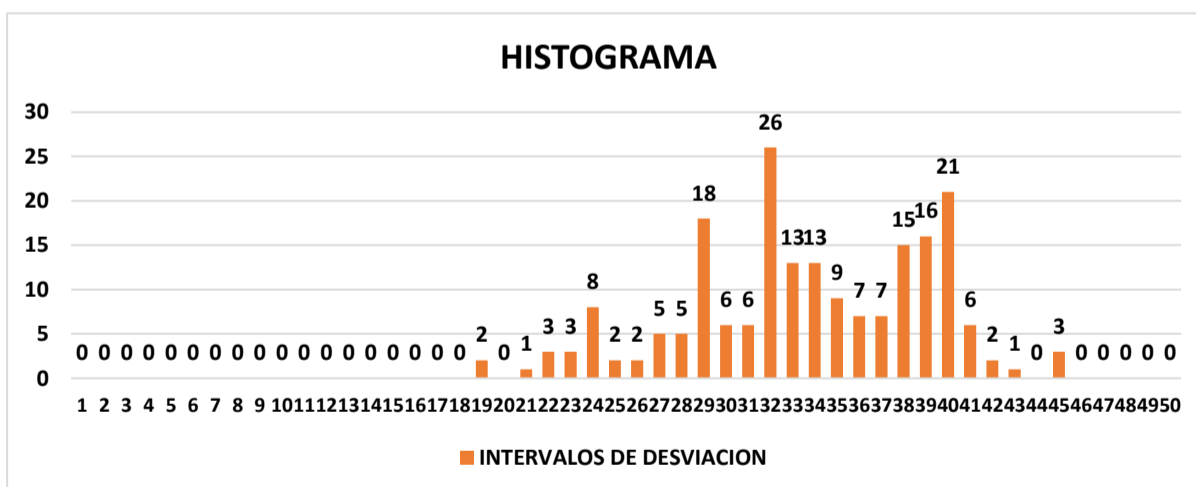
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4/D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 8 | - | 6 |
| 1 | - | 4 |
| 0.13 | 15 | 0.67 |

$$EI + CE + ED = 15.79$$

$$15.79 \times 5 \text{mm} \times F.C = 86.1$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.7 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 77+600
PROGRESIVA FINAL: 77+200
LONGITUD: 400m
FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 22
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 27 | 36 | 28 | 31 | 37 | 39 | 35 | 29 | 29 | 35 |
| 2 | 32 | 28 | 43 | 39 | 24 | 28 | 24 | 36 | 39 | 32 |
| 3 | 40 | 43 | 19 | 34 | 28 | 31 | 37 | 27 | 39 | 35 |
| 4 | 37 | 38 | 28 | 31 | 37 | 37 | 31 | 30 | 27 | 24 |
| 5 | 28 | 24 | 36 | 25 | 30 | 39 | 35 | 28 | 33 | 38 |
| 6 | 19 | 34 | 28 | 26 | 35 | 29 | 39 | 41 | 21 | 22 |
| 7 | 43 | 29 | 38 | 39 | 24 | 36 | 39 | 35 | 20 | 30 |
| 8 | 37 | 38 | 32 | 28 | 31 | 37 | 27 | 23 | 28 | 31 |
| 9 | 28 | 34 | 36 | 31 | 37 | 27 | 23 | 39 | 40 | 32 |
| 10 | 19 | 34 | 28 | 39 | 31 | 30 | 20 | 33 | 39 | 41 |
| 11 | 43 | 24 | 28 | 29 | 34 | 28 | 31 | 33 | 27 | 33 |
| 12 | 23 | 19 | 22 | 24 | 31 | 32 | 39 | 42 | 41 | 40 |
| 13 | 34 | 29 | 29 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 30 | 32 |
| 14 | 38 | 29 | 36 | 25 | 31 | 32 | 40 | 35 | 32 | 36 |
| 15 | 27 | 34 | 33 | 31 | 39 | 40 | 39 | 24 | 40 | 30 |
| 16 | 40 | 30 | 37 | 30 | 33 | 39 | 24 | 42 | 39 | 35 |
| 17 | 38 | 31 | 24 | 31 | 39 | 28 | 24 | 34 | 30 | 30 |
| 18 | 33 | 30 | 43 | 39 | 28 | 21 | 31 | 35 | 28 | 31 |
| 19 | 26 | 28 | 28 | 31 | 27 | 35 | 36 | 38 | 40 | 32 |
| 20 | 40 | 38 | 26 | 35 | 39 | 24 | 35 | 34 | 34 | 35 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

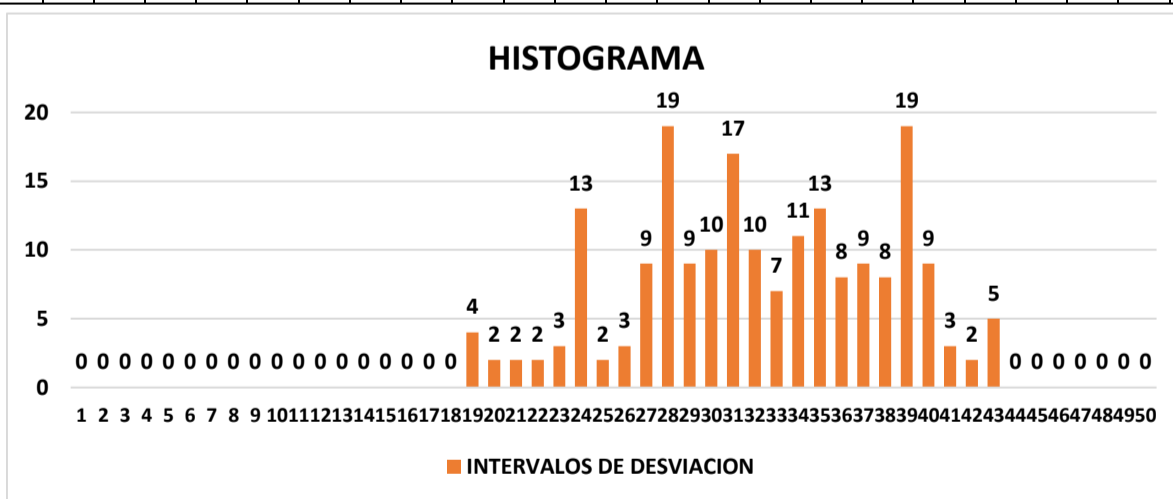
EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|----|---|----|----|----|---|----|----|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| FRECUENCIA 1/25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 13 | 2 |
| FRECUENCIA 26/50 | 3 | 9 | 19 | 9 | 10 | 17 | 10 | 7 | 11 | 13 | 8 | 9 | 8 | 19 | 9 | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS


| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 0 |
| 0 | - | 0 |
| 0.00 | 18 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 18.00$$

$$18.00 * 5 \text{mm} * F.C = 98.2$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.2 \text{ m/km}$$

MALO

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |  |
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky | |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 77+200
PROGRESIVA FINAL: 76+800
LONGITUD: 400m
FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 23
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

EP = 6 mm
LI = 25 mm
LF = 14 mm

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

D = (EI + CE + ED) X5

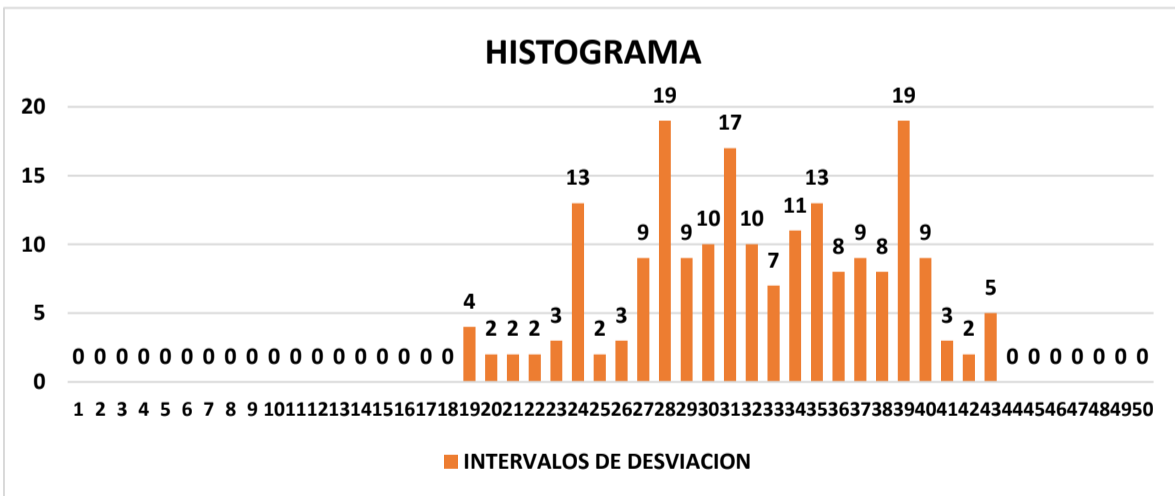
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

2.4 < IRI < 15.9 / D > 40mm IRI < 2.4 / D < 40mm

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 3 | - | 0 |
| 1 | - | 0 |
| 0.33 | 15 | 0.00 |

EI + CE + ED = 15.33
15.33 x 5mm x F.C = 83.6
IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.5 m/km

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa

PROGRESIVA INICIAL: 76+800

PROGRESIVA FINAL: 76+400

LONGITUD: 400m

FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000

ENSAYO N°: 24

TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente

DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

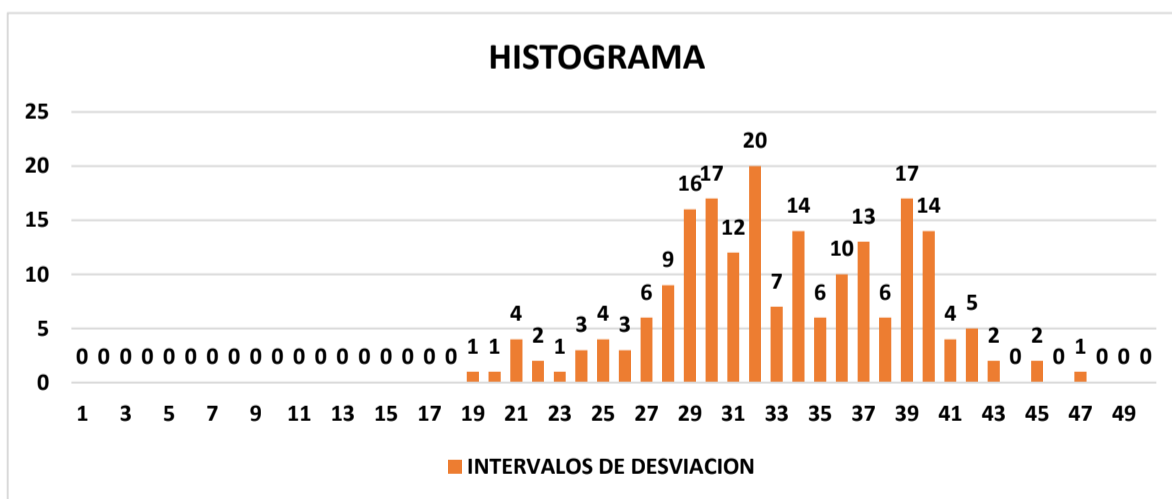
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 3 | - | 0 |
| 1 | - | 0 |
| 0.33 | 15 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 15.33$$

$$15.33 * 5 \text{mm} * F.C = 83.6$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.5 \text{ m/km}$$

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa

PROGRESIVA INICIAL: 76+400

PROGRESIVA FINAL: 76+000

LONGITUD: 400m

FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000

ENSAYO N°: 25

TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente

DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 31 | 31 | 37 | 38 | 29 | 41 | 40 | 39 | 38 | 35 |
| 2 | 33 | 41 | 30 | 35 | 26 | 38 | 32 | 45 | 34 | 37 |
| 3 | 29 | 30 | 32 | 39 | 30 | 32 | 29 | 33 | 45 | 32 |
| 4 | 23 | 37 | 38 | 29 | 39 | 40 | 32 | 29 | 33 | 34 |
| 5 | 30 | 34 | 37 | 38 | 29 | 39 | 40 | 32 | 29 | 33 |
| 6 | 34 | 41 | 38 | 37 | 32 | 39 | 35 | 40 | 32 | 32 |
| 7 | 32 | 31 | 37 | 38 | 34 | 38 | 29 | 39 | 41 | 40 |
| 8 | 22 | 39 | 33 | 31 | 31 | 34 | 40 | 39 | 35 | 30 |
| 9 | 42 | 40 | 29 | 33 | 44 | 29 | 33 | 26 | 38 | 28 |
| 10 | 38 | 27 | 35 | 29 | 32 | 30 | 30 | 23 | 28 | 43 |
| 11 | 43 | 29 | 43 | 25 | 30 | 28 | 31 | 37 | 39 | 31 |
| 12 | 30 | 34 | 37 | 39 | 40 | 37 | 36 | 39 | 38 | 40 |
| 13 | 38 | 30 | 33 | 26 | 32 | 23 | 41 | 38 | 32 | 32 |
| 14 | 38 | 34 | 39 | 32 | 29 | 30 | 35 | 39 | 40 | 36 |
| 15 | 22 | 34 | 40 | 37 | 36 | 32 | 29 | 39 | 35 | 26 |
| 16 | 31 | 30 | 28 | 32 | 39 | 30 | 32 | 37 | 38 | 35 |
| 17 | 33 | 31 | 37 | 38 | 29 | 39 | 40 | 32 | 38 | 41 |
| 18 | 29 | 32 | 38 | 30 | 30 | 32 | 33 | 34 | 42 | 30 |
| 19 | 37 | 39 | 40 | 37 | 41 | 40 | 33 | 32 | 31 | 31 |
| 20 | 38 | 30 | 28 | 32 | 32 | 28 | 32 | 31 | 38 | 35 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) \times 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

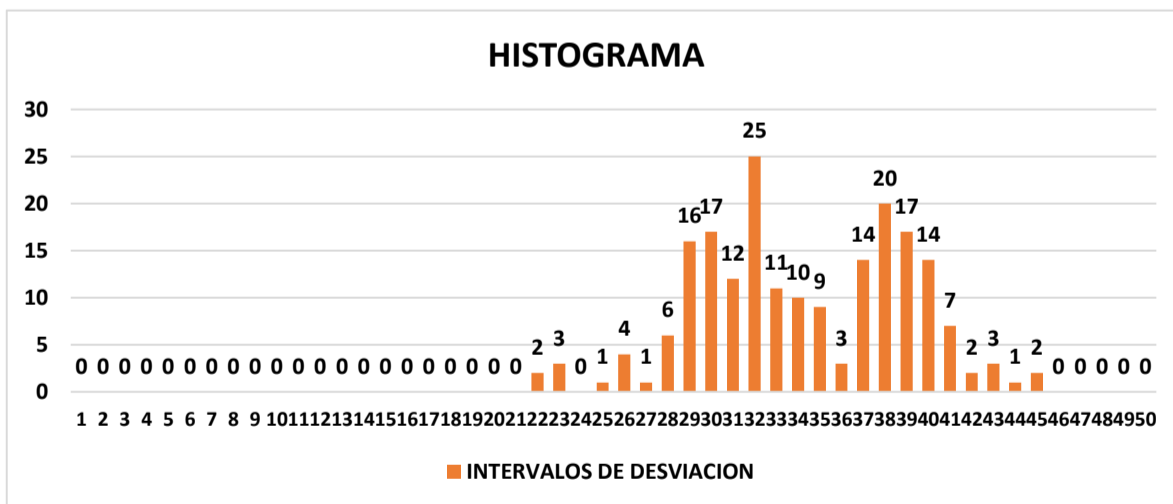
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 7 |
| 0 | - | 2 |
| 0.00 | 14 | 0.29 |

$$EI + CE + ED = 14.29$$

$$14.29 \times 5 \text{mm} \times F.C = 77.9$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.3 \text{ m/km}$$

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 76+000
PROGRESIVA FINAL: 75+600
LONGITUD: 400m
FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 26
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 10 | 13 | 16 | 24 | 30 | 18 | 16 | 24 | 26 | 20 |
| 2 | 42 | 36 | 30 | 29 | 25 | 26 | 18 | 14 | 16 | 21 |
| 3 | 12 | 16 | 20 | 13 | 19 | 16 | 12 | 15 | 12 | 16 |
| 4 | 15 | 19 | 16 | 18 | 18 | 14 | 27 | 16 | 19 | 21 |
| 5 | 14 | 30 | 25 | 22 | 15 | 15 | 19 | 20 | 22 | 22 |
| 6 | 14 | 19 | 18 | 20 | 18 | 20 | 21 | 25 | 26 | 25 |
| 7 | 19 | 17 | 16 | 22 | 19 | 16 | 14 | 23 | 26 | 28 |
| 8 | 30 | 22 | 16 | 19 | 23 | 26 | 28 | 30 | 26 | 31 |
| 9 | 28 | 27 | 21 | 19 | 20 | 22 | 25 | 28 | 29 | 26 |
| 10 | 29 | 24 | 20 | 19 | 22 | 27 | 23 | 25 | 20 | 21 |
| 11 | 26 | 28 | 19 | 16 | 11 | 18 | 27 | 19 | 15 | 17 |
| 12 | 16 | 17 | 16 | 18 | 17 | 14 | 17 | 18 | 26 | 24 |
| 13 | 11 | 16 | 18 | 13 | 14 | 17 | 18 | 20 | 24 | 24 |
| 14 | 13 | 10 | 17 | 17 | 27 | 30 | 32 | 29 | 25 | 23 |
| 15 | 24 | 35 | 39 | 24 | 34 | 26 | 18 | 13 | 17 | 14 |
| 16 | 18 | 12 | 20 | 16 | 18 | 20 | 22 | 30 | 13 | 25 |
| 17 | 26 | 28 | 32 | 36 | 29 | 27 | 29 | 22 | 32 | 30 |
| 18 | 28 | 30 | 29 | 23 | 28 | 27 | 18 | 14 | 17 | 13 |
| 19 | 19 | 13 | 10 | 30 | 15 | 12 | 13 | 16 | 26 | 35 |
| 20 | 23 | 22 | 15 | 16 | 19 | 18 | 26 | 17 | 19 | 22 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

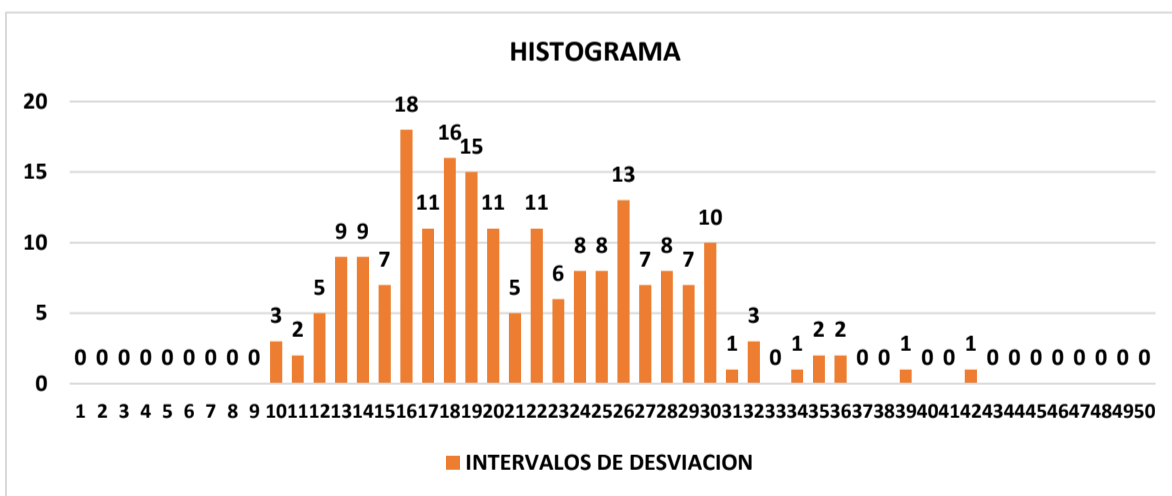
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 0 |
| 0 | - | 0 |
| 0.00 | 18 | 0.00 |

$$EI + CE + ED = 18.00$$

$$18.00 * 5 \text{mm} * F.C = 98.2$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.2 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvío Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvío Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 75+600
PROGRESIVA FINAL: 75+200
LONGITUD: 400m
FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 27
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

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

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

EP = 6 mm
 LI = 25 mm
 LF = 14 mm

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
 LI: Posición inicial del puntero
 LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

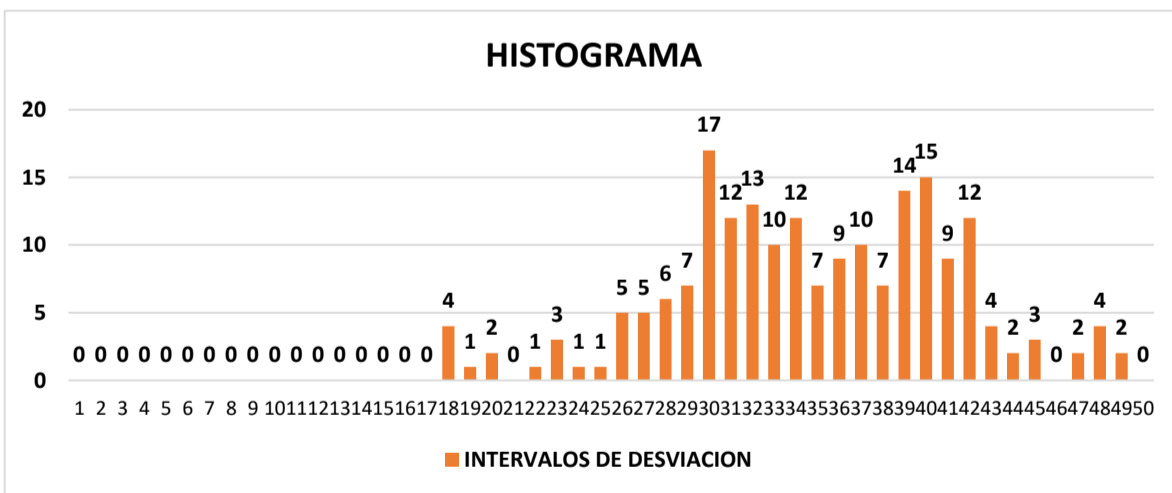
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
 CE: Centro
 ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{ mm} \quad IRI < 2.4 / D < 40 \text{ mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 3 | - | 3 |
| 2 | - | 1 |
| 0.67 | 20 | 0.33 |

$$EI + CE + ED = 21.00$$

$$21.00 * 5 \text{ mm} * F.C = 114.5$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 6.0 \text{ m/km}$$

MALO



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 75+200
PROGRESIVA FINAL: 74+800
LONGITUD: 400m
FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 28
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 12 | 24 | 35 | 36 | 36 | 28 | 24 | 29 | 25 | 27 |
| 2 | 26 | 27 | 26 | 23 | 28 | 24 | 26 | 25 | 29 | 27 |
| 3 | 28 | 22 | 26 | 23 | 25 | 28 | 28 | 33 | 28 | 24 |
| 4 | 25 | 25 | 16 | 18 | 17 | 24 | 23 | 24 | 24 | 26 |
| 5 | 34 | 37 | 24 | 34 | 34 | 26 | 38 | 33 | 27 | 24 |
| 6 | 26 | 22 | 28 | 26 | 28 | 33 | 30 | 24 | 25 | 21 |
| 7 | 22 | 18 | 15 | 24 | 25 | 32 | 21 | 26 | 24 | 28 |
| 8 | 26 | 29 | 28 | 28 | 21 | 24 | 25 | 26 | 19 | 23 |
| 9 | 24 | 23 | 18 | 26 | 20 | 21 | 27 | 23 | 18 | 21 |
| 10 | 23 | 22 | 27 | 29 | 16 | 24 | 24 | 19 | 28 | 20 |
| 11 | 18 | 19 | 15 | 26 | 22 | 35 | 32 | 22 | 21 | 30 |
| 12 | 25 | 23 | 15 | 26 | 29 | 35 | 32 | 22 | 27 | 25 |
| 13 | 21 | 29 | 16 | 18 | 24 | 36 | 25 | 24 | 26 | 21 |
| 14 | 23 | 29 | 18 | 27 | 29 | 18 | 16 | 26 | 32 | 26 |
| 15 | 24 | 30 | 31 | 33 | 34 | 24 | 25 | 28 | 30 | 19 |
| 16 | 16 | 19 | 18 | 29 | 34 | 28 | 26 | 28 | 25 | 26 |
| 17 | 19 | 20 | 27 | 26 | 22 | 28 | 32 | 30 | 21 | 20 |
| 18 | 30 | 26 | 23 | 24 | 26 | 27 | 25 | 35 | 32 | 34 |
| 19 | 32 | 29 | 33 | 29 | 19 | 26 | 23 | 25 | 24 | 30 |
| 20 | 29 | 28 | 29 | 30 | 29 | 25 | 21 | 27 | 22 | 25 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla

LI: Posición inicial del puntero

LF: Posición final del puntero

F.C = 1.1 mm

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo

CE: Centro

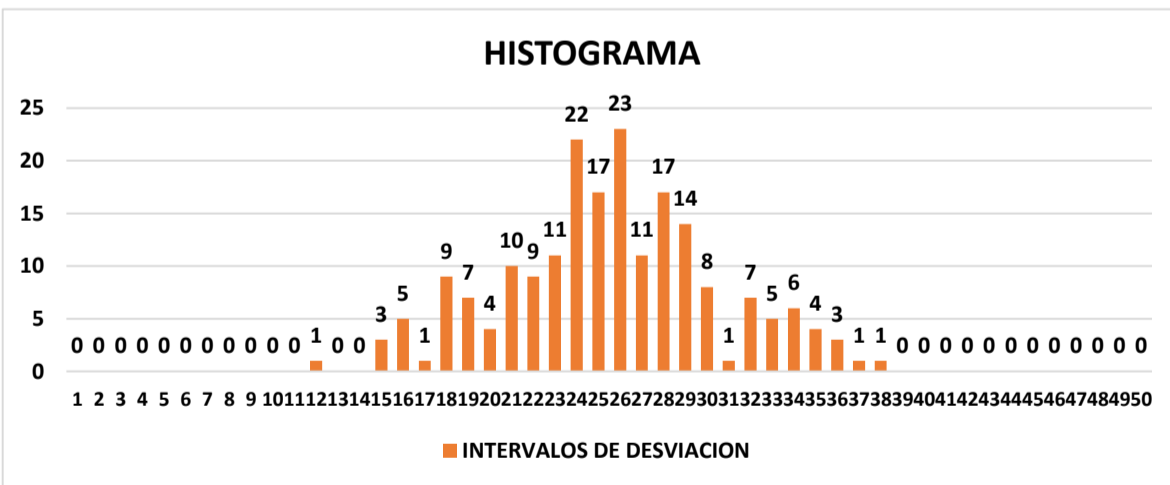
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40 \text{mm}$$

$$IRI < 2.4 / D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 6 |
| 0 | - | 1 |
| 0.00 | 15 | 0.17 |

$$EI + CE + ED = 15.17$$

$$15.17 * 5 \text{mm} * F.C = 82.7$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.5 \text{ m/km}$$

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 74+800
PROGRESIVA FINAL: 74+400
LONGITUD: 400m
FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 29
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 26 | 26 | 24 | 36 | 29 | 25 | 31 | 27 | 23 | 25 |
| 2 | 31 | 19 | 15 | 24 | 36 | 28 | 29 | 29 | 25 | 27 |
| 3 | 25 | 17 | 19 | 22 | 28 | 29 | 29 | 25 | 36 | 27 |
| 4 | 21 | 22 | 30 | 27 | 29 | 32 | 29 | 29 | 23 | 26 |
| 5 | 20 | 27 | 27 | 32 | 34 | 36 | 25 | 29 | 36 | 20 |
| 6 | 19 | 31 | 22 | 25 | 28 | 33 | 30 | 24 | 35 | 24 |
| 7 | 22 | 18 | 18 | 24 | 25 | 32 | 27 | 33 | 20 | 27 |
| 8 | 23 | 20 | 27 | 22 | 24 | 23 | 26 | 23 | 24 | 25 |
| 9 | 27 | 25 | 28 | 26 | 26 | 21 | 23 | 22 | 18 | 26 |
| 10 | 20 | 21 | 20 | 29 | 16 | 22 | 24 | 19 | 23 | 22 |
| 11 | 20 | 27 | 25 | 26 | 22 | 35 | 32 | 27 | 27 | 30 |
| 12 | 23 | 24 | 16 | 18 | 24 | 28 | 24 | 18 | 19 | 21 |
| 13 | 19 | 26 | 19 | 16 | 19 | 18 | 18 | 26 | 22 | 26 |
| 14 | 23 | 22 | 35 | 28 | 28 | 24 | 31 | 25 | 28 | 30 |
| 15 | 28 | 29 | 32 | 24 | 24 | 24 | 25 | 28 | 25 | 26 |
| 16 | 17 | 25 | 19 | 15 | 34 | 28 | 32 | 25 | 32 | 24 |
| 17 | 19 | 20 | 34 | 25 | 23 | 26 | 24 | 25 | 21 | 30 |
| 18 | 27 | 21 | 27 | 26 | 19 | 26 | 23 | 24 | 28 | 29 |
| 19 | 30 | 23 | 22 | 25 | 19 | 23 | 35 | 32 | 32 | 28 |
| 20 | 26 | 26 | 34 | 20 | 22 | 32 | 30 | 28 | 26 | 31 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

| | | |
|----|----|----|
| EP | 6 | mm |
| LI | 25 | mm |
| LF | 14 | mm |

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

$$F.C = 1.1 \text{ mm}$$

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

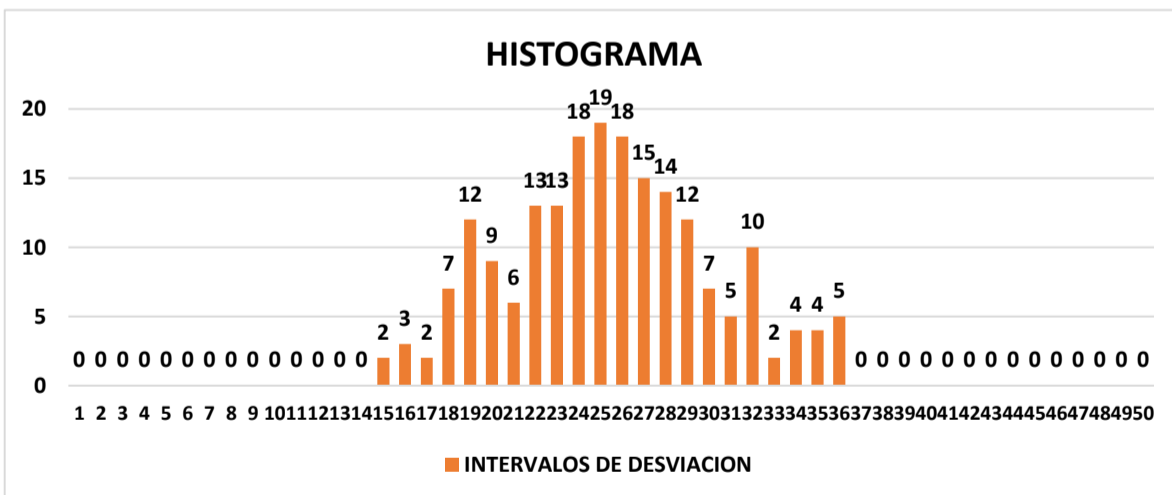
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9/D > 40 \text{mm} \quad IRI < 2.4/D < 40 \text{mm}$$

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



TOTAL DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 7 | - | 4 |
| 3 | - | 1 |
| 0.43 | 15 | 0.25 |

$$EI + CE + ED = 15.68$$

$$15.68 * 5 \text{mm} * F.C = 85.5$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 4.6 \text{ m/km}$$

REGULAR



| | |
|-----------------|---|
| TÍTULO: | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 |
| TESISTA: | Blas Reyes, Anderson Aldair Reyes Salinas, Yherson Mayky |

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

SECTOR: Desvió Otuzco – Agallpampa
PROGRESIVA INICIAL: 74+400
PROGRESIVA FINAL: 74+000
LONGITUD: 400m
FECHA: 20/10/2023

TRAMO: 74+000 – 80+000
ENSAYO N°: 30
TIPO DE SUPERFICIE: Carpeta en Caliente
DESCRIPCIÓN: Carril derecho (huella izquierda)

LECTURA DE CAMPO

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 26 | 27 | 25 | 26 | 22 | 31 | 35 | 32 | 37 | 29 |
| 2 | 23 | 24 | 16 | 18 | 24 | 31 | 22 | 23 | 26 | 32 |
| 3 | 19 | 26 | 19 | 18 | 14 | 28 | 38 | 27 | 33 | 36 |
| 4 | 23 | 22 | 25 | 28 | 28 | 38 | 27 | 33 | 36 | 26 |
| 5 | 24 | 29 | 32 | 29 | 34 | 31 | 34 | 25 | 29 | 30 |
| 6 | 18 | 25 | 19 | 15 | 34 | 22 | 21 | 24 | 39 | 33 |
| 7 | 14 | 26 | 34 | 19 | 32 | 35 | 35 | 25 | 29 | 31 |
| 8 | 23 | 21 | 33 | 25 | 23 | 32 | 35 | 35 | 29 | 31 |
| 9 | 30 | 23 | 27 | 26 | 19 | 29 | 33 | 24 | 28 | 37 |
| 10 | 26 | 26 | 29 | 30 | 29 | 26 | 31 | 37 | 23 | 35 |
| 11 | 31 | 19 | 15 | 24 | 36 | 28 | 33 | 33 | 35 | 37 |
| 12 | 21 | 20 | 16 | 18 | 17 | 24 | 15 | 20 | 19 | 21 |
| 13 | 21 | 26 | 28 | 31 | 28 | 27 | 28 | 30 | 34 | 31 |
| 14 | 31 | 24 | 21 | 20 | 28 | 30 | 34 | 26 | 25 | 23 |
| 15 | 24 | 27 | 20 | 24 | 34 | 26 | 28 | 23 | 27 | 24 |
| 16 | 13 | 28 | 20 | 21 | 18 | 15 | 30 | 32 | 30 | 25 |
| 17 | 29 | 20 | 18 | 24 | 31 | 22 | 27 | 32 | 22 | 24 |
| 18 | 26 | 19 | 16 | 19 | 28 | 23 | 27 | 24 | 20 | 23 |
| 19 | 22 | 25 | 28 | 28 | 39 | 29 | 25 | 26 | 35 | 25 |
| 20 | 29 | 32 | 24 | 34 | 22 | 23 | 30 | 27 | 29 | 30 |

FACTOR DE CORRECCIÓN

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

Donde:

EP: Espesor de la pastilla
LI: Posición inicial del puntero
LF: Posición final del puntero

CALCULO DE "D"

$$D = (EI + CE + ED) * 5$$

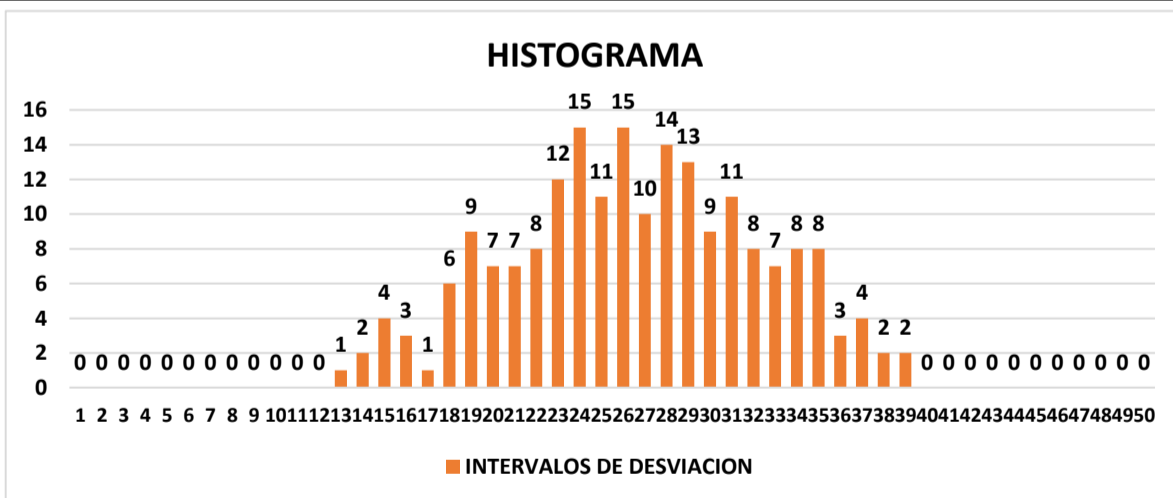
Descartando un 10% del extremo Inf. y Sup.

EI: Extremo Izquierdo
CE: Centro
ED: Extremo derecho

CALCULO DEL IRI

$$2.4 < IRI < 15.9 / D > 40mm \quad IRI < 2.4 / D < 40mm$$

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



TOTAL, DE LECTURAS EXTREMAS

| EXTREMO IZQUIERDO (EI) | CENTRO | EXTREMO DERECHO (ED) |
|------------------------|--------|----------------------|
| 0 | - | 3 |
| 0 | - | 1 |
| 0.00 | 19 | 0.33 |

$$EI + CE + ED = 19.33$$

$$19.33 * 5mm * F.C = 105.5$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D = 5.6 \text{ m/km}$$

MALO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN

(FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

ENSAYO: _____ TESISTAS: _____

LUGAR: _____ CARRIL: _____

FECHA: _____

ENSAYO N.º SECTOR: HORA:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------------------|--------------------------|
| 1 | | | | | | | | | | | TIPO DE PAVIMENTO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | | | | | | | | | | | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 3 | | | | | | | | | | | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 4 | | | | | | | | | | | BASE AFIRMADA | <input type="checkbox"/> |
| 5 | | | | | | | | | | | TRATAMIENTO MONOCAPA | <input type="checkbox"/> |
| 6 | | | | | | | | | | | CARPETA EN FRIO | <input type="checkbox"/> |
| 7 | | | | | | | | | | | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> |
| 8 | | | | | | | | | | | RECAPEO ASFALTICO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | | | | | | | | | | | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES :

| VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO | |
|--|---|
| APELLIDOS Y NOMBRES | FIRMA/CIP |
| Especialista 1 Ing. Andy Leonel Rodríguez Bocanegra |  MUNICIPALIDAD DISTRITO DE QUINQUELCA Ing. Andy Leonel Rodríguez Bocanegra ING. CIVIL 247842 Jefe de la Unidad de Supervisión y Coordinación de Obras |
| Especialista 2 Ing. Brando Jeffrey Rodríguez Méndez |  Brando Jeffrey Rodríguez Méndez ING. CIVIL CIP 247842 |
| Especialista 3 Ing. Jual Paul Edwar Henríquez Ulloa |  |

Anexo 9. Modelo de consentimiento informado.



Consentimiento Informado

Título de la investigación: Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023.

Investigador (a) (es):

Blas Reyes, Anderson Aldair (orcid.org/0000-0002-4128-7031)

Reyes Salinas, Yherson Mayky (orcid.org/0000-0001-7953-044X)

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023”, cuyo objetivo es, Determinar el reforzamiento para mejorar la vida útil del pavimento flexible en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco-2023. Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado de la carrera profesional Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

Describir el impacto del problema de la investigación.

La problemática de esta investigación de acuerdo a la evolución del tiempo los países, pueblos y ciudades de todo el mundo están implementando diferentes tipos de mejoras, y aquí es donde enfrentamos enormes desafíos a la hora de crear vías que conecten y contribuyan a la sociedad, progreso económico y a la educación en los cuales se ven reflejados los territorios nacionales, brindando el ingreso a los recursos y servicios en la integración de sitios estratégicos, aumentando así el comercio y la exportación mejorando el potencial al ande liberteño.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023.
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 60 minutos y se realizará en el ambiente de manera virtual, las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.



Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres): Blas Reyes, Anderson Aldair; Reyes Salinas, Yherson Mayky, email: blasreyesanderson@gmail.com y reyesyherson1999@gmail.com y Docente asesor (Apellidos y Nombres): Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward, email: jhenriquezu@ucvvirtual.edu.pe

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Cristófer, Aurora Reyes

Fecha y hora: 20/08/2023

Consentimiento Informado

Título de la investigación: Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023.

Investigador (a) (es):

Blas Reyes, Anderson Aldair (orcid.org/0000-0002-4128-7031)

Reyes Salinas, Yherson Mayky (orcid.org/0000-0001-7953-044X)

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023”, cuyo objetivo es, Determinar el reforzamiento para mejorar la vida útil del pavimento flexible en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco-2023. Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado de la carrera profesional Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

Describir el impacto del problema de la investigación.

La problemática de esta investigación de acuerdo a la evolución del tiempo los países, pueblos y ciudades de todo el mundo están implementando diferentes tipos de mejoras, y aquí es donde enfrentamos enormes desafíos a la hora de crear vías que conecten y contribuyan a la sociedad, progreso económico y a la educación en los cuales se ven reflejados los territorios nacionales, brindando el ingreso a los recursos y servicios en la integración de sitios estratégicos, aumentando así el comercio y la exportación mejorando el potencial al ande liberteño.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023.
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 60 minutos y se realizará en el ambiente de manera virtual, las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres): Blas Reyes, Anderson Aldair; Reyes Salinas, Yherson Mayky, email: blasreyesanderson@gmail.com y reyesyherson1999@gmail.com y Docente asesor (Apellidos y Nombres): Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward, email: jhenriquezu@ucvvirtual.edu.pe

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Derian Javier, Lujan Homa
Fecha y hora: 20/08/2023

Consentimiento Informado

Título de la investigación: Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023.

Investigador (a) (es):

Blas Reyes, Anderson Aldair (orcid.org/0000-0002-4128-7031)

Reyes Salinas, Yherson Mayky (orcid.org/0000-0001-7953-044X)

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada "Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023", cuyo objetivo es, Determinar el reforzamiento para mejorar la vida útil del pavimento flexible en el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa-Otuzco-2023. Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado de la carrera profesional Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

Describir el impacto del problema de la investigación.

La problemática de esta investigación de acuerdo a la evolución del tiempo los países, pueblos y ciudades de todo el mundo están implementando diferentes tipos de mejoras, y aquí es donde enfrentamos enormes desafíos a la hora de crear vías que conecten y contribuyan a la sociedad, progreso económico y a la educación en los cuales se ven reflejados los territorios nacionales, brindando el ingreso a los recursos y servicios en la integración de sitios estratégicos, aumentando así el comercio y la exportación mejorando el potencial al ande liberteño.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023.
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 60 minutos y se realizará en el ambiente de manera virtual, las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres): Blas Reyes, Anderson Aldair; Reyes Salinas, Yherson Mayky, email: blasreyesanderson@gmail.com y reyesyherson1999@gmail.com y Docente asesor (Apellidos y Nombres): Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward, email: jhenriquezu@ucvvirtual.edu.pe



Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Luis, Guzmán Espinola

Fecha y hora: 20/08/2023

Anexo 10. Matriz de Evaluación de juicio de expertos

| MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS | | | | |
|--|--|---------|----|---------------|
| Tipo de Investigación | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023. | | | |
| Línea de investigación | Diseño de Infraestructura Vial | | | |
| Apellidos y nombres del experto: | Rodríguez Méndez, Brando Jeffrey | | | |
| El instrumento de medición pertenece a la variable: | Reforzamiento del pavimento flexible | | | |
| <p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.</p> | | | | |
| Ítems | Preguntas | Aprecia | | Observaciones |
| | | SI | NO | |
| 1 | ¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado? | X | | |
| 2 | ¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación? | X | | |
| 3 | ¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación? | X | | |
| 4 | ¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación? | X | | |
| 5 | ¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio? | X | | |
| 6 | ¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? | X | | |
| 7 | ¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos? | X | | |
| 8 | ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio? | X | | |
| 9 | ¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos? | X | | |
| Sugerencias: _____ | | | | |
| Firma del experto: | | | | |
|  Brando Jeffrey Rodríguez Méndez  ING. CIVIL CIP. 247845 | | | | |

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

| | |
|---|--|
| Tipo de Investigación | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023. |
| Línea de investigación | Diseño de Infraestructura Vial |
| Apellidos y nombres del experto: | Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward |
| El instrumento de medición pertenece a la variable: | Reforzamiento del pavimento flexible |

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

| Ítems | Preguntas | Aprecia | | Observaciones |
|-------|---|---------|----|---------------|
| | | SI | NO | |
| 1 | ¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado? | X | | |
| 2 | ¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación? | X | | |
| 3 | ¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación? | X | | |
| 4 | ¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación? | X | | |
| 5 | ¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio? | X | | |
| 6 | ¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? | X | | |
| 7 | ¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos? | X | | |
| 8 | ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio? | X | | |
| 9 | ¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos? | X | | |

Sugerencias: _____

Firma del experto:



 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118101

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS


| | |
|---|--|
| Tipo de Investigación | Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASHTO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023. |
| Línea de investigación | Diseño de Infraestructura Vial |
| Apellidos y nombres del experto: | Rodríguez Bocanegra, Andy Leonel |
| El instrumento de medición pertenece a la variable: | Reforzamiento del pavimento flexible |

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

| Ítems | Preguntas | Aprecia | | Observaciones |
|-------|---|---------|----|---------------|
| | | SI | NO | |
| 1 | ¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado? | X | | |
| 2 | ¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación? | X | | |
| 3 | ¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación? | X | | |
| 4 | ¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación? | X | | |
| 5 | ¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio? | X | | |
| 6 | ¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? | X | | |
| 7 | ¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos? | X | | |
| 8 | ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio? | X | | |
| 9 | ¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos? | X | | |

Sugerencias: _____

Firma del experto:


MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE QUIRUVILCA


Ing. Andy Leonel Rodríguez Bocanegra
REG. CIP. N° 248546
JEFE DE LA DIVISION DE SUPERVISION Y LIQUIDACIONES DE OBRAS

Anexo 11. Informe técnico del laboratorio suelos

Laboratorio de Suelos, Concreto, Asfalto y Estudios Geotécnicos

JALCEP
INGENIERIA

**ENSAYOS DE
LABORATORIO**

JALCEP
INGENIERIA

JALCEP S.A.C.
Bryan Antony Tarrillo Benitez
JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
Email: jalcepsac@gmail.com
Cel: 942739259/938 992 973
Certificado INDECOPI: 00141563

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

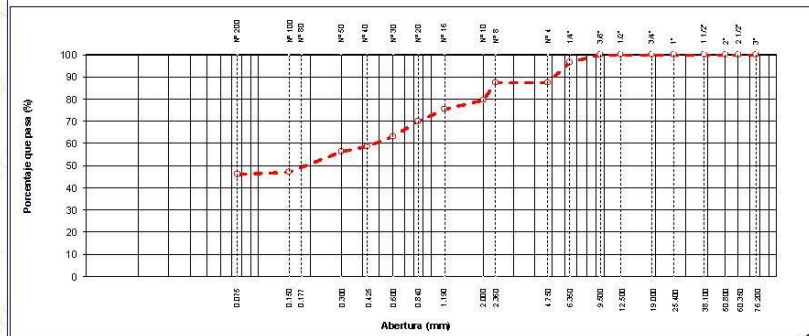
| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 0+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| CALICATA | : C-1 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (mm) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|----------|------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|-------------------------------------|
| 10" | 254.000 | | | | | | Peso inicial seco: 608.0 gr. |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso fracción: 177.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%): 8.6 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL): 21.4 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP): 17.9 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Índice Plástico (IP): 3.5 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Clasificación (SUCS): SM |
| 1/2" | 12.500 | | | | | | Clasificación (AASHTO): A-4 (2) |
| 3/8" | 9.500 | | | | 100.0 | | Índice de Consistencia: 3.66 |
| 1/4" | 6.350 | 20.0 | 3.3 | 3.3 | 96.7 | | |
| N° 4 | 4.750 | 57.0 | 9.4 | 12.7 | 87.3 | | Descripción (AASHTO): REG-MALO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS): Arena limosa |
| N° 10 | 2.000 | 48.0 | 7.9 | 20.6 | 79.4 | | |
| N° 16 | 1.190 | 24.0 | 3.9 | 24.5 | 75.5 | | Materia Orgánica: -- |
| N° 20 | 0.840 | 33.0 | 5.4 | 29.9 | 70.1 | | Turba: -- |
| N° 30 | 0.600 | 42.0 | 6.9 | 36.8 | 63.2 | | CU: 0.000 CC: 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 27.0 | 4.4 | 41.3 | 58.7 | | OBSERVACIONES: |
| N° 50 | 0.300 | 15.0 | 2.5 | 43.8 | 56.3 | | Grava > 2": 0.0 |
| N° 80 | 0.177 | 54.0 | 8.9 | 52.6 | 47.4 | | Grava 2" - N° 4: 12.7 |
| N° 100 | 0.150 | 3.0 | 0.5 | 53.1 | 46.9 | | Arena N° 4 - N° 200: 41.4 |
| N° 200 | 0.075 | 6.0 | 1.0 | 54.1 | 45.9 | | Finos < N° 200: 45.9 |
| < N° 200 | FONDO | 279.0 | 45.9 | 100.0 | | | % > 2": 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



JALCEP S.A.C.
Bryan Antonio Tarillo Benítez
JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
 Email: jalcepsac5@gmail.com
 Cel: 942739259/938 992 973
 Certificado INDECOPI: 00141563

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 0+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| CALICATA | : C-1 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 259.1 | 284.2 | 263.7 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 20.5 | 22.3 | 20.3 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 8.6 | 8.5 | 8.7 |
| Promedio (%) | | | 8.6 | |

JALCEP
INGENIERIA


JALCEP S.A.C.
Bryan Antony Tarillo Benitez
JEFE DE LABORATORIO

📍 Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

✉ Email: jalcepsac5@gmail.com

☎ Cel: 942739259/938 992 973

📄 Certificado INDECOPI: 00141563

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318, MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACION : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDECENCIA : KM 0+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 3/8"
CALICATA : C-1 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PROFUND. : 1.50 metro

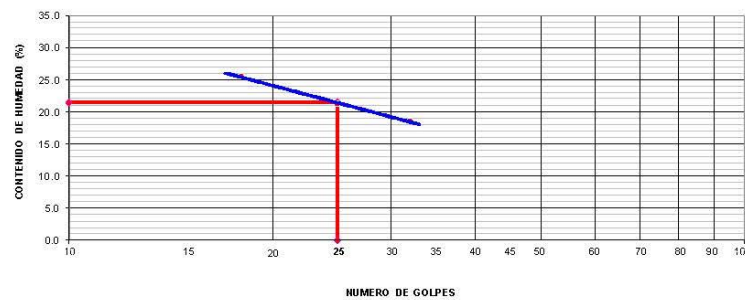
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

| N° TARRO | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 32.05 | 33.26 | 32.97 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 29.82 | 30.32 | 29.56 |
| PESO DE AGUA (g) | 2.23 | 2.94 | 3.41 |
| PESO DEL TARRO (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 12.03 | 13.90 | 13.39 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 18.54 | 21.15 | 25.47 |
| NUMERO DE GOLPES | 32 | 25 | 18 |

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

| N° TARRO | 4 | 5 |
|-------------------------------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 18.32 | 18.77 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 16.65 | 16.87 |
| PESO DE AGUA (g) | 1.67 | 1.90 |
| PESO DEL TARRO (g) | 6.70 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 10.0 | 10.0 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%) | 16.8 | 19.1 |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 21.4 |
| LIMITE PLASTICO | 17.9 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 3.5 |

| OBSERVACIONES |
|---------------|
| |

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D-1557, MTC-115)**

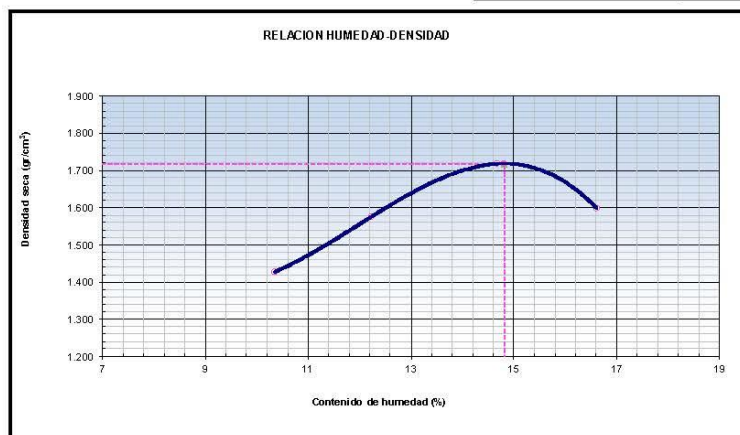
| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| PROCEDENCIA | : KM 0+000 | CLASF. (SUCS) | : SM |
| CALICATA | : C-1 (E-1) | CLASF. (AASHTO) | : A-4 (2) |
| MATERIAL | : Terreno Natural | LADO | : - |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| Numero de Ensayo | | Método "A" | | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Peso suelo + molde | gr | 5468.00 | 5651.00 | 5841.00 | 5741.00 | |
| Peso molde | gr | 3980 | 3980 | 3980 | 3980 | |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1488 | 1671 | 1861 | 1761 | |
| Volumen del molde | cm ³ | 945 | 945 | 945 | 945 | |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.575 | 1.768 | 1.969 | 1.863 | |
| Recipiente N° | | - | - | - | - | |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 577.30 | 558.12 | 577.02 | 635.87 | |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 523.20 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Tara | gr | | | | | |
| Peso de agua | gr | 54.10 | 60.82 | 73.82 | 90.57 | |
| Peso del suelo seco | gr | 523.20 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Contenido de agua | % | 10.34 | 12.23 | 14.67 | 16.61 | |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.427 | 1.576 | 1.717 | 1.598 | |

Densidad máxima (gr/cm³) 1.718
 Humedad óptima (%) 14.8



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

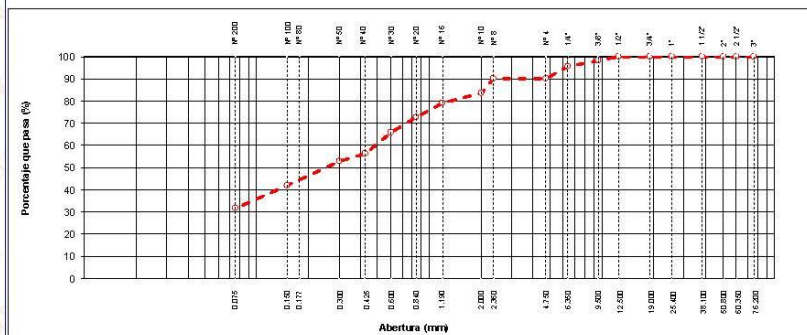
| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVIO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACION | DESVIO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 1+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 1/2" |
| CALICATA | : C-2 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (mm) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|----------|------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| 10" | 254.000 | | | | | | Peso inicial seco : 863.0 gr. |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso fracción : 207.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%): 7.6 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL): 20.5 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP): 17.4 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Índice Plástico (IP): 3.1 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Clasificación (SUCS): SM |
| 1/2" | 12.500 | | | | 100.0 | | Clasificación (AASHTO): A-2.4 (0) |
| 3/8" | 9.500 | 14.0 | 1.6 | 1.6 | 98.4 | | Índice de Consistencia : 4.16 |
| 1/4" | 6.350 | 25.0 | 2.9 | 4.5 | 95.5 | | |
| N° 4 | 4.750 | 46.0 | 5.3 | 9.8 | 90.2 | | Descripción (AASHTO): BUENO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS): Arena limosa |
| N° 10 | 2.000 | 56.4 | 6.5 | 16.4 | 83.6 | | |
| N° 16 | 1.190 | 37.6 | 4.4 | 20.7 | 79.3 | | Materia Orgánica: -- |
| N° 20 | 0.840 | 56.4 | 6.5 | 27.3 | 72.7 | | Turba: -- |
| N° 30 | 0.600 | 60.1 | 7.0 | 34.2 | 65.8 | | CU: 0.000 CC: 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 82.7 | 9.6 | 43.8 | 56.2 | | OBSERVACIONES: |
| N° 50 | 0.300 | 30.1 | 3.5 | 47.3 | 52.7 | | Grava > 2": 0.0 |
| N° 80 | 0.177 | 75.2 | 8.7 | 56.0 | 44.0 | | Grava 2" - N° 4: 9.8 |
| N° 100 | 0.150 | 18.6 | 2.2 | 58.2 | 41.8 | | Arena N° 4 - N° 200: 58.4 |
| N° 200 | 0.075 | 86.4 | 10.0 | 68.2 | 31.8 | | Finos < N° 200: 31.8 |
| < N° 200 | FONDO | 274.4 | 31.8 | 100.0 | | | % > 2": 8.0% |

CURVA GRANULOMETRICA



JALCEP S.A.C.
Bryan Antony Tarullo Benitez
JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
Email: jalcepsac5@gmail.com
Cel: 942739259/938 992 973
Certificado INDECOPI: 00141563

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 1+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 1/2" |
| CALICATA | : C-2 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|----------|------------|----------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 256.7 | 281.5 | 251.4 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 18.1 | 19.6 | 18.0 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 7.6 | 7.5 | 7.7 |
| Promedio (%) | | | 7.6 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318, MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -
UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDECENCIA : KM 1+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 1/2"
CALICATA : C-2 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PROFUND. : 1.50 metro

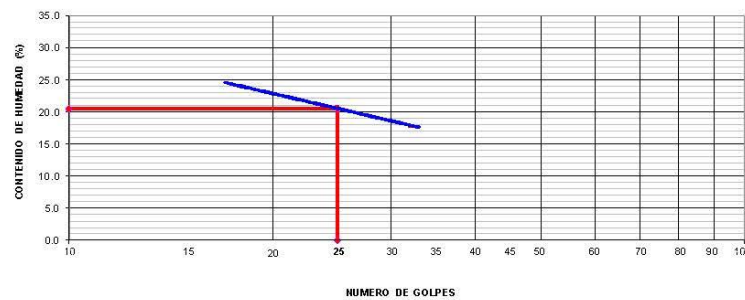
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

| N° TARRO | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 32.45 | 33.47 | 33.25 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 30.24 | 30.54 | 29.96 |
| PESO DE AGUA (g) | 2.21 | 2.93 | 3.29 |
| PESO DEL TARRO (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 12.45 | 14.12 | 13.79 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 17.75 | 20.75 | 23.86 |
| NUMERO DE GOLPES | 32 | 25 | 18 |

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

| N° TARRO | 4 | 5 |
|-------------------------------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 18.42 | 18.68 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 16.85 | 16.79 |
| PESO DE AGUA (g) | 1.57 | 1.90 |
| PESO DEL TARRO (g) | 6.70 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 10.2 | 9.9 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 15.5 | 19.3 |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 20.5 |
| LIMITE PLASTICO | 17.4 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 3.1 |

| OBSERVACIONES |
|---------------|
| |

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

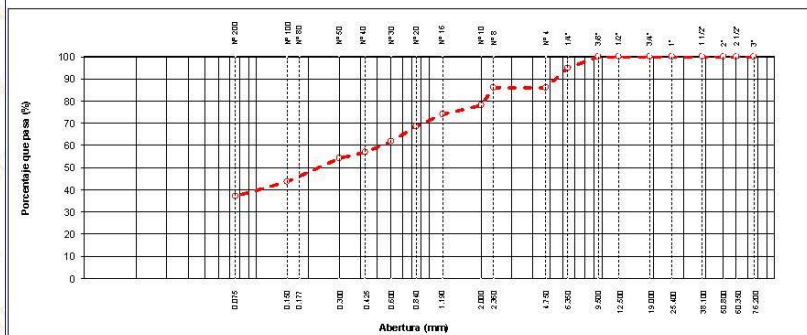
| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 2+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| CALICATA | : C-3 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (mm) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|----------|------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|----------------------------------|
| 10" | 254.000 | | | | | | Peso inicial seco : 723.0 gr. |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso fracción : 187.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%): 7.7 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL): 20.7 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP): 17.4 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Índice Plástico (IP): 3.3 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Clasificación (SUCS): SM |
| 1/2" | 12.500 | | | | | | Clasificación (AASHTO): A-4 (1) |
| 3/8" | 9.500 | | | | 100.0 | | Índice de Consistencia : 3.92 |
| 1/4" | 6.350 | 36.0 | 5.0 | 5.0 | 95.0 | | |
| N° 4 | 4.750 | 66.0 | 9.1 | 14.1 | 85.9 | | Descripción (AASHTO): REG-MALO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS): Arena limosa |
| N° 10 | 2.000 | 56.5 | 7.8 | 21.9 | 78.1 | | |
| N° 16 | 1.190 | 29.9 | 4.1 | 26.1 | 73.9 | | Materia Orgánica: -- |
| N° 20 | 0.840 | 39.9 | 5.5 | 31.6 | 68.4 | | Turba: -- |
| N° 30 | 0.600 | 49.8 | 6.9 | 38.5 | 61.5 | | CU : 0.000 CC : 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 33.2 | 4.6 | 43.0 | 57.0 | | OBSERVACIONES : |
| N° 50 | 0.300 | 19.9 | 2.8 | 45.8 | 54.2 | | Grava > 2": 0.0 |
| N° 80 | 0.177 | 59.8 | 8.3 | 54.1 | 45.9 | | Grava 2" - N° 4: 14.1 |
| N° 100 | 0.150 | 16.6 | 2.3 | 56.4 | 43.6 | | Arena N° 4 - N° 200: 48.7 |
| N° 200 | 0.075 | 46.5 | 6.4 | 62.9 | 37.2 | | Finos < N° 200: 37.2 |
| < N° 200 | FONDO | 269.0 | 37.2 | 100.0 | | | % > 2" : 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



JALCEP S.A.C.
Bryan Antonio Tarrillo Benítez
JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 2+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| CALICATA | : C-3 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|
| NP Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 257.0 | 281.5 | 251.8 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 18.4 | 19.6 | 18.4 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 7.7 | 7.5 | 7.9 |
| Promedio (%) | | | 7.7 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318, MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACION : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDECENCIA : KM 2+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 3/8"
CALICATA : C-3 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PROFUND. : 1.50 metro

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

| N° TARRO | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 32.05 | 33.26 | 32.97 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 29.82 | 30.45 | 29.67 |
| PESO DE AGUA (g) | 2.23 | 2.81 | 3.30 |
| PESO DEL TARRO (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 12.03 | 14.03 | 13.50 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 18.54 | 20.03 | 24.44 |
| NUMERO DE GOLPES | 32 | 25 | 18 |

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

| N° TARRO | 4 | 5 |
|-------------------------------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 18.42 | 18.57 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 16.75 | 16.77 |
| PESO DE AGUA (g) | 1.67 | 1.80 |
| PESO DEL TARRO (g) | 6.70 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 10.1 | 9.9 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%) | 16.6 | 18.3 |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 20.7 |
| LIMITE PLASTICO | 17.4 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 3.3 |

| OBSERVACIONES |
|---------------|
| |

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVIO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO
Registro N° : -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO
Fecha : Set-23

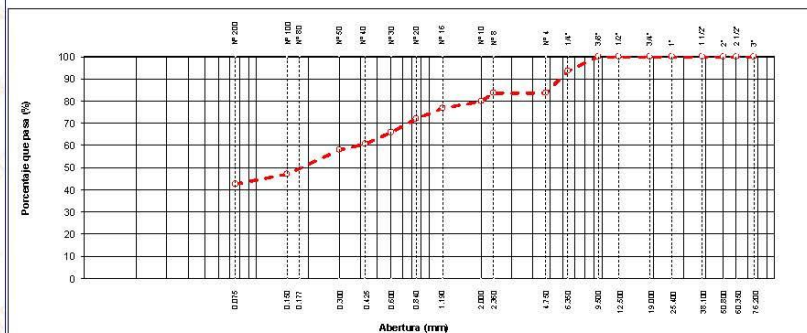
I. Datos Generales

PROCEDENCIA : 34000
CALICATA : C-4 (E-1)
MATERIAL : Terreno Natural
PROFUND. : 1.50 metro

TAMAÑO MÁXIMO : 3/8"
LADO : -

| TAMIZ | AASHTO T-27 (mm) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|----------|------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|--|
| 10" | 254.000 | | | | | | Peso inicial seco : 544.0 gr. |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso fracción : 183.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | |
| 4" | 101.600 | | | | | | Contenido de Humedad (%): 8.6 |
| 3" | 76.200 | | | | | | |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | Límite Líquido (LL): 22.0 |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Plástico (LP): 18.1 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Índice Plástico (IP): 3.9 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Clasificación (SUCS): SM |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Clasificación (AASHTO): A-4 (2) |
| 1/2" | 12.500 | | | | | | Índice de Consistencia : 3.45 |
| 3/8" | 9.500 | | | | 100.0 | | |
| 1/4" | 6.350 | 35.0 | 6.4 | 6.4 | 93.6 | | |
| N° 4 | 4.750 | 55.0 | 10.1 | 16.5 | 83.5 | | Descripción (AASHTO): REG-MALO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS): Arena limosa con grava |
| N° 10 | 2.000 | 19.8 | 3.6 | 20.2 | 79.8 | | |
| N° 16 | 1.190 | 17.4 | 3.2 | 23.4 | 76.6 | | Materia Orgánica: -- |
| N° 20 | 0.840 | 24.8 | 4.6 | 27.9 | 72.1 | | Turba: -- |
| N° 30 | 0.600 | 34.7 | 6.4 | 34.3 | 65.7 | | CU: 0.000 CC: 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 27.3 | 5.0 | 39.3 | 60.7 | | OBSERVACIONES |
| N° 50 | 0.300 | 14.9 | 2.7 | 42.1 | 57.9 | | Grava > 2": 0.0 |
| N° 80 | 0.177 | 57.1 | 10.5 | 52.6 | 47.4 | | Grava 2" - N° 4: 16.5 |
| N° 100 | 0.150 | 2.5 | 0.5 | 53.0 | 47.0 | | Arena N° 4 - N° 200: 41.0 |
| N° 200 | 0.075 | 24.8 | 4.6 | 57.6 | 42.4 | | Finos < N° 200: 42.4 |
| < N° 200 | FONDO | 290.7 | 42.4 | 100.0 | | | % > 2" : 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : 3+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| CALICATA | : C-4 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|----------|------------|----------|
| NP Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 259.1 | 284.2 | 263.7 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 20.5 | 22.3 | 20.3 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 8.6 | 8.5 | 8.7 |
| Promedio (%) | | | 8.6 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318, MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -
UBICACION : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDECENCIA : 3+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 3/8"
CALICATA : C-4 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PROFUND. : 1.50 metro

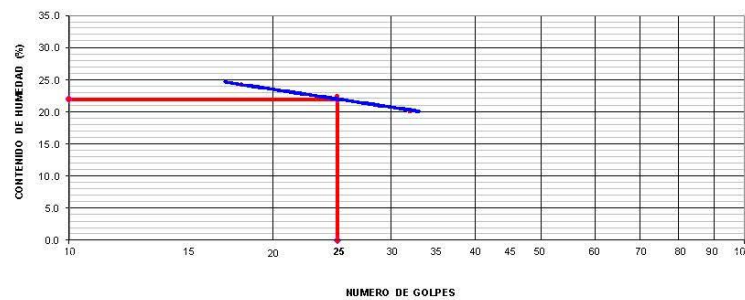
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

| N° TARRO | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 32.31 | 33.66 | 33.47 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 29.88 | 30.52 | 30.11 |
| PESO DE AGUA (g) | 2.43 | 3.14 | 3.36 |
| PESO DEL TARRO (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 12.09 | 14.10 | 13.94 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 20.10 | 22.27 | 24.10 |
| NUMERO DE GOLPES | 32 | 25 | 18 |

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

| N° TARRO | 4 | 5 |
|-------------------------------|-------|-------|
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 18.67 | 18.45 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 16.85 | 16.66 |
| PESO DE AGUA (g) | 1.82 | 1.79 |
| PESO DEL TARRO (g) | 6.70 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 10.2 | 9.8 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%) | 17.9 | 18.4 |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 22.0 |
| LIMITE PLASTICO | 18.1 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 3.9 |

| OBSERVACIONES |
|---------------|
| |

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D-1557, MTC-115)**

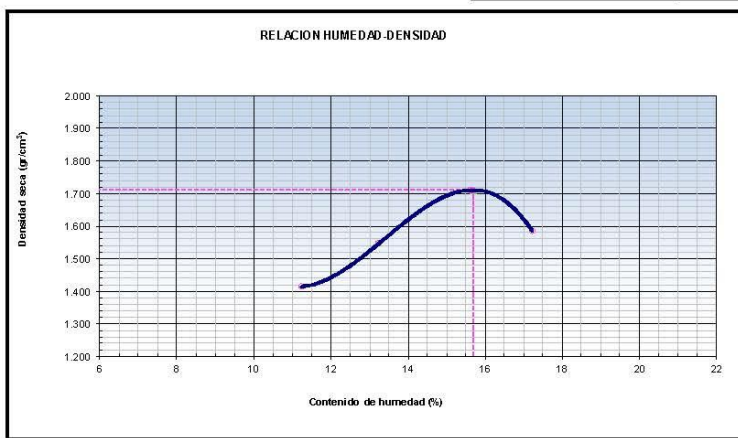
| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| PROCEDENCIA | : 3+000 | CLASF. (SUCS) | : SM |
| CALICATA | : C-4 (E-1) | CLASF. (AASHTO) | : A-4 (2) |
| MATERIAL | : Terreno Natural | LADO | : - |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |


| Numero de Ensayo | | Método "A" | | | | |
|------------------------------|--------------------|------------|---------|---------|---------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Peso suelo + molde | gr | 5467.00 | 5635.00 | 5850.00 | 5735.00 | |
| Peso molde | gr | 3980 | 3980 | 3980 | 3980 | |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1487 | 1655 | 1870 | 1755 | |
| Volumen del molde | cm ³ | 945 | 945 | 945 | 945 | |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.574 | 1.751 | 1.979 | 1.857 | |
| Recipiente N° | | - | - | - | - | |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 483.85 | 549.21 | 476.35 | 569.74 | |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 435.00 | 485.00 | 412.00 | 486.00 | |
| Tara | gr | | | | | |
| Peso de agua | gr | 48.85 | 64.21 | 64.35 | 83.74 | |
| Peso del suelo seco | gr | 435.00 | 485.00 | 412.00 | 486.00 | |
| Contenido de agua | % | 11.23 | 13.24 | 15.62 | 17.23 | |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.415 | 1.547 | 1.711 | 1.584 | |

Densidad máxima (gr/cm³) 1.712
 Humedad óptima (%) 15.7



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antonio Tarrillo Benítez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
 Email: jalcepsac5@gmail.com
 Cel: 942739259/938 992 973
 Certificado INDECOPI: 00141563

|  | | RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132) | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|---------------------|-----------|-------|------|---------------------|-------|-------|------|
| PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | | Registro N°: - | | | | | | | | | | | |
| UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | | Fecha: Set-23 | | | | | | | | | | | |
| I. Datos Generales | | | | | | | | | | | | | |
| PROCEDENCIA : 3+000 | | CLASF. (SUCS) : SM | | | | | | | | | | | |
| CALICATA : C-4 (E-1) | | CLASF. (AASHTO) : A-4 (2) | | | | | | | | | | | |
| MATERIAL : Terreno Natural | | LADO : - | | | | | | | | | | | |
| PROFUND. : 1.50 metro | | | | | | | | | | | | | |
| Molde N° | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | |
| Capas N° | 5 | 5 | 5 | | | | | | | | | | |
| Golpes por capa N° | 56 | 25 | 12 | | | | | | | | | | |
| Condición de la muestra | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | | | | | | | |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | 1234.00 | | 1228.00 | | 1208.00 | | | | | | | | |
| Peso de molde (g) | 8157.00 | | 8172.00 | | 8153.00 | | | | | | | | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4177 | | 4088 | | 3905 | | | | | | | | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2109.00 | | 2120.00 | | 2118.00 | | | | | | | | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 1.981 | | 1.928 | | 1.844 | | | | | | | | |
| Tara (N°) | | | | | | | | | | | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | 350.17 | | 455.76 | | 287.05 | | | | | | | | |
| Peso suelo seco + tara (g) | 302.65 | | 394.26 | | 246.53 | | | | | | | | |
| Peso de tara (g) | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 47.52 | | 61.50 | | 38.52 | | | | | | | | |
| Peso de suelo seco (g) | 302.65 | | 394.26 | | 246.53 | | | | | | | | |
| Contenido de humedad (%) | 15.70 | | 15.60 | | 15.50 | | | | | | | | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.712 | | 1.668 | | 1.596 | | | | | | | | |
| EXPANSION | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | | |
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % | | |
| 25/09/2023 | 17:50 | 0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | | |
| 26/09/2023 | 17:56 | 24 | 25.0 | 0.250 | 0.21 | 33.0 | 0.330 | 0.28 | 42.0 | 0.420 | 0.36 | | |
| 27/09/2023 | 18:02 | 48 | 38.0 | 0.380 | 0.32 | 45.0 | 0.450 | 0.38 | 53.0 | 0.530 | 0.45 | | |
| 28/09/2023 | 18:08 | 72 | 49.0 | 0.490 | 0.42 | 58.0 | 0.580 | 0.49 | 65.0 | 0.650 | 0.55 | | |
| 29/09/2023 | 18:14 | 84 | 61.0 | 0.610 | 0.52 | 70.0 | 0.700 | 0.59 | 86.0 | 0.860 | 0.73 | | |
| PENETRACION | | | | | | | | | | | | | |
| PENETRACION mm | CARGA STAND. kg/cm ² | MOLDE N° 6 | | | | MOLDE N° 7 | | | | MOLDE N° 9 | | | |
| | | CARGA Dial (div) | kg | kg | % | CARGA Dial (div) | kg | kg | % | CARGA Dial (div) | kg | kg | % |
| 0.000 | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | |
| 0.635 | | 72.0 | 72.0 | | | 53.4 | 53.4 | | | 31.1 | 31.1 | | |
| 1.270 | | 127.7 | 127.7 | | | 93.7 | 93.7 | | | 74.1 | 74.1 | | |
| 1.905 | | 191.1 | 191.1 | | | 143.7 | 143.7 | | | 121.9 | 121.9 | | |
| 2.540 | 70.5 | 238.0 | 238.0 | 234.3 | 16.4 | 203.9 | 203.9 | 185.1 | 13.0 | 158.8 | 158.8 | 147.2 | 10.3 |
| 3.810 | | 307.6 | 307.6 | | | 243.6 | 243.6 | | | 210.4 | 210.4 | | |
| 5.080 | 105.7 | 381.0 | 381.0 | 380.4 | 17.8 | 327.8 | 327.8 | 332.6 | 15.5 | 252.2 | 252.2 | 280.3 | 13.1 |
| 6.350 | | 444.2 | 444.2 | | | 411.0 | 411.0 | | | 365.1 | 365.1 | | |
| 7.620 | | 503.1 | 503.1 | | | 450.2 | 450.2 | | | 406.9 | 406.9 | | |
| 10.160 | | | | | | 564.0 | 564.0 | | | 532.9 | 532.9 | | |


JALCEP S.A.C.
 Bryan Antonio Turrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

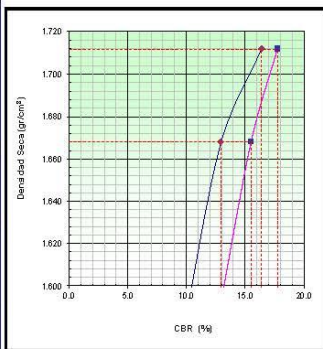


**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°** : -
UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha** : Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : 34000 **CLASF. (SUCS)** : SM
CALICATA : C-4 (E-1) **CLASF. (AASHTO)** : A-4 (2)
MATERIAL : Terreno Natural **LADO** : -
PROFUND. : 1.50 metro



METODO DE COMPACTACION : ASTM D 1557

MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.712

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 15.7

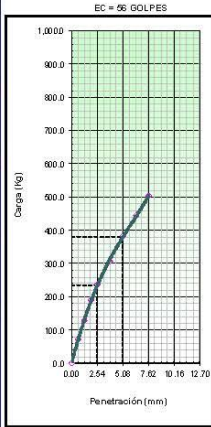
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.626

DENSIDAD INSITU (g/cm³) :

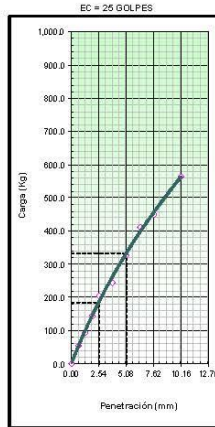
| | | | | |
|------------------------------|------|------|------|------|
| C.B.R. al 100% de M.D.S. (%) | 0.1" | 16.4 | 0.2" | 17.8 |
| C.B.R. al 95% de M.D.S. (%) | 0.1" | 11.0 | 0.2" | 13.0 |

RESULTADOS CBR a 0.1"
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = **11.0 (%)**

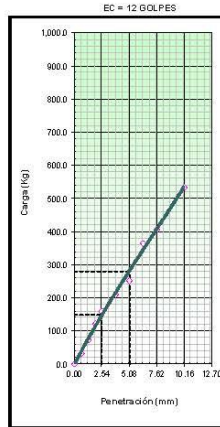
OBSERVACIONES:



| | |
|---------------|------|
| C.B.R. (0.1") | 5.1% |
| C.B.R. (0.2") | 5.5% |



| | |
|---------------|-------|
| C.B.R. (0.1") | 13.0% |
| C.B.R. (0.2") | 15.6% |



| | |
|---------------|-------|
| C.B.R. (0.1") | 13.1% |
| C.B.R. (0.2") | 13.1% |

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antonio Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

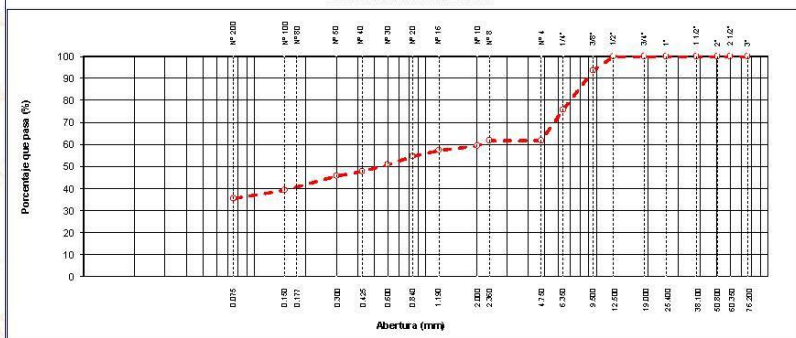
| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA CRI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROVENENCIA | : KM 4+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 1/2" |
| CALICATA | : C-5 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (MESH) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|----------|--------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---|
| 10" | 254.000 | | | | | | |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso inicial seco : 678.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | Peso fracción : 243.0 gr. |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%) : 7.8 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL) : 26.3 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP) : 21.2 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Índice Plástico (P) : 5.1 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Clasificación (SUCS) : GC - GM |
| 1/2" | 12.500 | | | | 100.0 | | Clasificación (AASHTO) : A-2-4 (0) |
| 3/8" | 9.500 | 45.0 | 6.6 | 6.6 | 93.4 | | Índice de Consistencia : 3.85 |
| 1/4" | 6.350 | 120.0 | 17.7 | 24.3 | 75.7 | | |
| N° 4 | 4.750 | 94.0 | 13.9 | 38.2 | 61.8 | | Descripción (AASHTO) : BUENO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS) : Grava fino arcillosa con arena |
| N° 10 | 2.000 | 17.2 | 2.5 | 40.7 | 59.3 | | |
| N° 16 | 1.190 | 13.8 | 2.0 | 42.8 | 57.2 | | Materia Orgánica : - |
| N° 20 | 0.840 | 19.0 | 2.8 | 45.6 | 54.4 | | Turba : - |
| N° 30 | 0.600 | 25.9 | 3.8 | 49.4 | 50.6 | | CU : 0.000 CC : 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 20.7 | 3.1 | 52.4 | 47.6 | | OBSERVACIONES : |
| N° 50 | 0.300 | 12.1 | 1.8 | 54.2 | 45.8 | | Grava > 2" : 0.0 |
| N° 80 | 0.177 | 37.9 | 5.6 | 59.8 | 40.2 | | Grava 2" - N° 4 : 38.2 |
| N° 100 | 0.150 | 6.9 | 1.0 | 60.8 | 39.2 | | Arena N°4 - N° 200 : 26.4 |
| N° 200 | 0.075 | 25.9 | 3.8 | 64.6 | 35.4 | | Finos < N° 200 : 35.4 |
| < N° 200 | FONDO | 239.7 | 35.4 | 100.0 | | | % > 3" : 0.6% |

CURVA GRANULOMÉTRICA





**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 4+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 1/2" |
| CALICATA | : C-5 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|----------|------------|----------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 257.2 | 281.5 | 252.1 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 18.6 | 19.6 | 18.7 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 7.8 | 7.5 | 8.0 |
| Promedio (%) | | | 7.8 | |



JALCEP S.A.C.
Bryan Antonio Tarrillo Benitez
JEFE DE LABORATORIO

📍 Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

✉ Email: jalcepsac5@gmail.com

☎ Cel: 942739259/938 992 973

📄 Certificado INDECOPI: 00141563

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACION : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 4+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 1/2"
CALICATA : C-5 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | | | |
|-------------------------------|--|-------|-------|-------|
| N° TARRO | | 1 | 2 | 3 |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | | 33.48 | 34.66 | 33.84 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | | 30.55 | 30.82 | 29.74 |
| PESO DE AGUA (g) | | 2.93 | 3.84 | 4.10 |
| PESO DEL TARRO (g) | | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | | 12.76 | 14.40 | 13.57 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | | 22.96 | 26.67 | 30.21 |
| NUMERO DE GOLPES | | 32 | 25 | 18 |

| LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | | | | |
|-------------------------------|--|-------|-------|---|
| N° TARRO | | 4 | 5 | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | | 19.33 | 18.66 | 0 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | | 17.34 | 16.33 | 0 |
| PESO DE AGUA (g) | | 1.99 | 2.23 | 0 |
| PESO DEL TARRO (g) | | 6.70 | 6.91 | 0 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | | 10.6 | 9.4 | 0 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%) | | 18.7 | 23.7 | 0 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 26.3 |
| LIMITE PLASTICO | 21.2 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 5.1 |

OBSERVACIONES

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

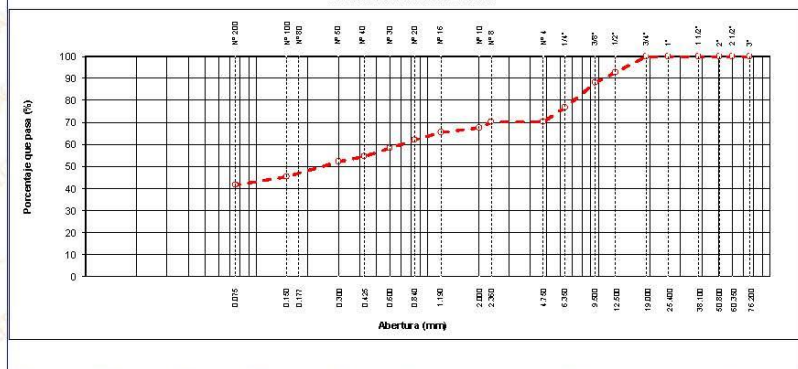
| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA CRI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 5+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/4" |
| CALICATA | : C-6 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (MESH) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|----------|--------------------|---------------|---------------------|-----------|---------------------|----------------|---|
| 10" | 254.000 | | | | | | |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso inicial seco : 876.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | Peso fracción : 264.0 gr. |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%) : 8.0 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL) : 24.1 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP) : 20.1 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Índice Plástico (P) : 4.0 |
| 3/4" | 19.000 | | | | 100.0 | | Clasificación (SUCS) : GM |
| 1/2" | 12.500 | 64.0 | 7.3 | 7.3 | 92.7 | | Clasificación (AASHTO) : A-4 (1) |
| 3/8" | 9.500 | 42.0 | 4.8 | 12.1 | 87.9 | | Índice de Consistencia : 4.04 |
| 1/4" | 6.350 | 98.0 | 11.2 | 23.3 | 76.7 | | |
| N° 4 | 4.750 | 58.0 | 6.6 | 29.9 | 70.1 | | Descripción (AASHTO) : REG-MALO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS) : Grava limosa con arena |
| N° 10 | 2.000 | 23.3 | 2.7 | 32.6 | 67.4 | | |
| N° 16 | 1.190 | 18.6 | 2.1 | 34.7 | 65.3 | | Materia Orgánica : - |
| N° 20 | 0.840 | 27.9 | 3.2 | 37.9 | 62.1 | | Turba : - |
| N° 30 | 0.600 | 34.9 | 4.0 | 41.9 | 58.1 | | CU : 0.000 CC : 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 32.6 | 3.7 | 45.6 | 54.4 | | OBSERVACIONES : |
| N° 50 | 0.300 | 18.6 | 2.1 | 47.7 | 52.3 | | Grava > 2" : 0.0 |
| N° 80 | 0.177 | 46.5 | 5.3 | 53.0 | 47.0 | | Grava 2" - N° 4 : 29.9 |
| N° 100 | 0.150 | 14.0 | 1.6 | 54.6 | 45.4 | | Arena N°4 - N° 200 : 28.7 |
| N° 200 | 0.075 | 34.9 | 4.0 | 58.6 | 41.4 | | Finos < N° 200 : 41.4 |
| < N° 200 | FONDO | 362.8 | 41.4 | 100.0 | | | % > 3" : 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 5+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/4" |
| CALICATA | : C-6 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 257.7 | 282.3 | 252.3 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 19.1 | 20.4 | 18.9 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 8.0 | 7.8 | 8.1 |
| Promedio (%) | | | 8.0 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 5+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 3/4"
CALICATA : C-6 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| | LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | |
|-------------------------------|----------------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| N° TARRO | | | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 32.36 | 33.14 | 32.90 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 29.78 | 29.84 | 29.35 |
| PESO DE AGUA (g) | 2.58 | 3.30 | 3.55 |
| PESO DEL TARRO (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 11.99 | 13.42 | 13.18 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 21.52 | 24.59 | 26.93 |
| NUMERO DE GOLPES | 32 | 25 | 18 |

| | LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | |
|-------------------------------|-----------------------------|-------|
| | 4 | 5 |
| N° TARRO | | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 18.87 | 18.40 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 16.82 | 16.34 |
| PESO DE AGUA (g) | 1.85 | 2.06 |
| PESO DEL TARRO (g) | 6.70 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 10.1 | 9.4 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%) | 18.3 | 21.8 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 24.1 |
| LIMITE PLASTICO | 20.1 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 4.0 |

OBSERVACIONES

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

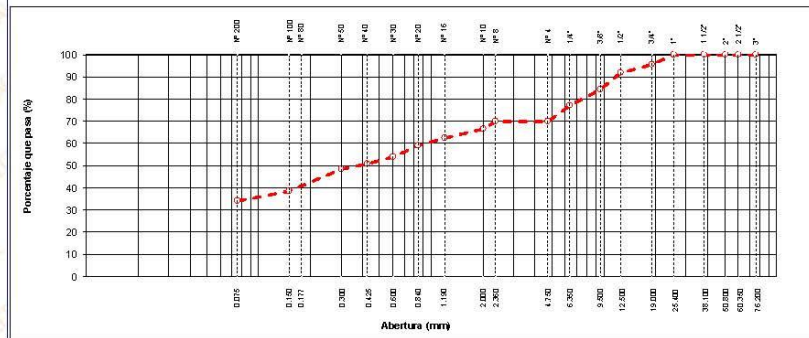
| | | | |
|------------------|--|--------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO, 2023. | Registro N° | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|------|
| PROCEDENCIA | : KM 6+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 1" |
| CALICATA | : C-7 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (mm) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|----------|------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|--|
| 10" | 254.000 | | | | | | Peso inicial seco: 984.0 gr. |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso fracción: 210.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%): 7.7 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL): 24.9 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP): 20.2 |
| 1" | 25.400 | | | | 100.0 | | Índice Plástico (IP): 4.7 |
| 3/4" | 19.000 | 45.0 | 4.6 | 4.6 | 95.4 | | Clasificación (SUCS): SC - SM |
| 1/2" | 12.500 | 36.0 | 3.7 | 8.2 | 91.8 | | Clasificación (AASHTO): A-2.4 (0) |
| 3/8" | 9.500 | 75.0 | 7.6 | 15.9 | 84.1 | | Índice de Consistencia: 3.63 |
| 1/4" | 6.350 | 68.0 | 6.9 | 22.8 | 77.2 | | |
| N° 4 | 4.750 | 73.0 | 7.4 | 30.2 | 69.8 | | Descripción (AASHTO): BUENO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS): Arena limo arcillosa con grava |
| N° 10 | 2.000 | 32.7 | 3.3 | 33.5 | 66.5 | | |
| N° 16 | 1.190 | 39.3 | 4.0 | 37.5 | 62.5 | | Materia Orgánica: -- |
| N° 20 | 0.840 | 36.0 | 3.7 | 41.2 | 58.8 | | Turba: -- |
| N° 30 | 0.600 | 49.1 | 5.0 | 46.1 | 53.9 | | CU: 0.000 CC: 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 29.4 | 3.0 | 49.1 | 50.9 | | OBSERVACIONES: |
| N° 50 | 0.300 | 22.9 | 2.3 | 51.5 | 48.5 | | Grava > 2": 0.0 |
| N° 80 | 0.177 | 81.8 | 8.3 | 59.8 | 40.2 | | Grava 2" - N° 4: 30.2 |
| N° 100 | 0.150 | 16.4 | 1.7 | 61.4 | 38.6 | | Arena N° 4 - N° 200: 35.9 |
| N° 200 | 0.075 | 45.8 | 4.7 | 66.1 | 33.9 | | Finos < N° 200: 33.9 |
| < N° 200 | FONDO | 333.7 | 33.9 | 100.0 | | | % > 2": 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO
: EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 6+000 **TAMAÑO MÁXIMO** : 1"
CALICATA : C-7 (E-1) **LADO** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PROFUND. : 1.50 metro

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 257.4 | 281.8 | 251.4 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 18.8 | 19.9 | 18.0 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 7.9 | 7.6 | 7.7 |
| Promedio (%) | | | 7.7 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 6+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 1"
CALICATA : C-7 (E-1) **LADO** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | | | |
|----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| N° TARRO | | 1 | 2 | 3 |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 32.26 | 33.04 | 33.45 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 29.77 | 29.78 | 29.35 |
| PESO DE AGUA | (g) | 2.49 | 3.26 | 4.10 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 11.98 | 13.36 | 13.18 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 20.78 | 24.40 | 31.11 |
| NUMERO DE GOLPES | | 32 | 25 | 18 |

| LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | | | | |
|-----------------------------|-----|-------|-------|---|
| N° TARRO | | 4 | 5 | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 18.87 | 18.45 | 0 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 16.85 | 16.34 | 0 |
| PESO DE AGUA | (g) | 1.82 | 2.11 | 0 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 6.70 | 6.91 | 0 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 10.2 | 9.4 | 0 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD | (%) | 17.9 | 22.4 | 0 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 24.9 |
| LIMITE PLASTICO | 20.2 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 4.7 |

OBSERVACIONES

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Turrillo Henitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D-1557, MTC-115)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°** : --

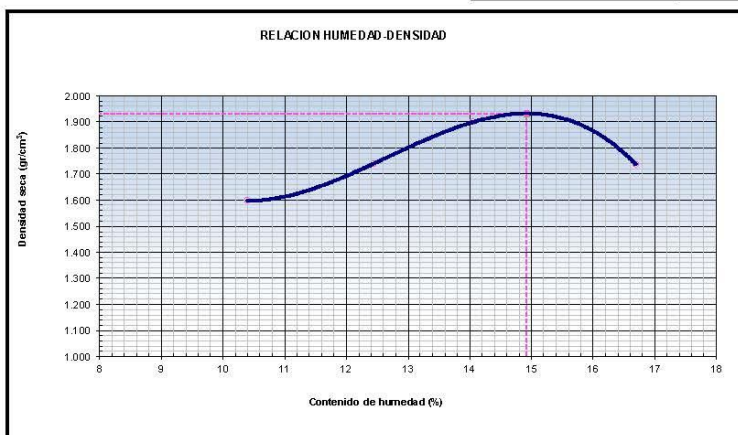
UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha** : Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 6+000 **CLASF. (SUCS)** : SC - SM
CALICATA : C-7 (E-1) **CLASF. (AASHTO)** : A-2-4 (0)
MATERIAL : Terreno Natural **LADO** : -
PROFUND. : 1.50 metro

| Numero de Ensayo | Método "B" | | | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Peso suelo + molde | gr | 5847.00 | 5830.00 | 6027.00 | 5895.00 | |
| Peso molde | gr | 3980 | 3980 | 3980 | 3980 | |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1667 | 1650 | 2047 | 1915 | |
| Volumen del molde | cm ³ | 945 | 945 | 945 | 945 | |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.764 | 1.958 | 2.166 | 2.026 | |
| Recipiente N° | | - | - | - | - | |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 595.06 | 559.21 | 573.90 | 636.37 | |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 539.00 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Tara | gr | | | | | |
| Peso de agua | gr | 56.06 | 61.91 | 70.70 | 91.07 | |
| Peso del suelo seco | gr | 539.00 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Contenido de agua | % | 10.40 | 12.45 | 14.05 | 16.70 | |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.598 | 1.741 | 1.899 | 1.736 | |

Densidad máxima (gr/cm³) : 1.932
 Humedad óptima (%) : 14.9



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antonio Tarrillo Benítez
 JEFE DE LABORATORIO



**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** .

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 6+000 **CLASF. (SUCS)** : SC - SM
CALICATA : C-7 (E-1) **CLASF. (AASHTO)** : A-2-4 (0)
MATERIAL : Terreno Natural **LADO** : -
PROFUND. : 1.50 metro

| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|-------------|----------|-------------|
| Capas N° | 5 | 5 | 5 |
| Golpes por capa N° | 56 | 25 | 12 |
| Condición de la muestra | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | 1238.00 | 1278.00 | 12301.00 |
| Peso de molde (g) | 8157.00 | 8172.00 | 8153.00 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4682 | 4614 | 4348 |
| Volumen del molde (cm³) | 2109.00 | 2120.00 | 2118.00 |
| Densidad húmeda (g/cm³) | 2.220 | 2.176 | 2.053 |
| Tara (N°) | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | 307.37 | 274.78 | 319.54 |
| Peso suelo seco + tara (g) | 267.51 | 238.94 | 277.84 |
| Peso de tara (g) | | | |
| Peso de agua (g) | 39.86 | 35.84 | 41.70 |
| Peso de suelo seco (g) | 267.51 | 238.94 | 277.84 |
| Contenido de humedad (%) | 14.90 | 15.00 | 15.01 |
| Densidad seca (g/cm³) | 1.932 | 1.893 | 1.785 |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|------------|-------|--------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| 25/09/2023 | 17:50 | 0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 |
| 26/09/2023 | 17:56 | 24 | 25.0 | 0.250 | 0.21 | 33.0 | 0.330 | 0.28 | 42.0 | 0.420 | 0.36 |
| 27/09/2023 | 18:02 | 48 | 38.0 | 0.380 | 0.32 | 45.0 | 0.450 | 0.38 | 53.0 | 0.530 | 0.45 |
| 28/09/2023 | 18:08 | 72 | 49.0 | 0.490 | 0.42 | 58.0 | 0.580 | 0.49 | 65.0 | 0.650 | 0.55 |
| 29/09/2023 | 18:14 | 84 | 61.0 | 0.610 | 0.52 | 70.0 | 0.700 | 0.59 | 86.0 | 0.860 | 0.73 |

PENETRACION

| PENETRACION mm | CARGA STAND. kg/cm2 | MOLDE N° 6 | | | | MOLDE N° 7 | | | | MOLDE N° 9 | | | |
|-------------------|---------------------------|------------|--------|------------|------|------------|-------|------------|------|------------|-------|------------|------|
| | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | |
| | | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % |
| 0.000 | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | |
| 0.635 | | 50.0 | 50.0 | | | 39.4 | 39.4 | | | 22.1 | 22.1 | | |
| 1.270 | | 195.7 | 195.7 | | | 75.7 | 75.7 | | | 63.2 | 63.2 | | |
| 1.905 | | 309.1 | 309.1 | | | 141.7 | 141.7 | | | 102.2 | 102.2 | | |
| 2.540 | 70.5 | 466.0 | 466.0 | 427.7 | 30.0 | 251.9 | 251.9 | 241.4 | 16.9 | 158.7 | 158.7 | 150.2 | 10.5 |
| 3.810 | | 615.6 | 615.6 | | | 411.6 | 411.6 | | | 274.6 | 274.6 | | |
| 5.080 | 105.7 | 789.0 | 789.0 | 790.1 | 36.9 | 562.0 | 562.0 | 527.6 | 24.6 | 329.1 | 329.1 | 347.6 | 16.2 |
| 6.350 | | 942.2 | 942.2 | | | 621.0 | 621.0 | | | 402.9 | 402.9 | | |
| 7.620 | | 1061.1 | 1061.1 | | | 761.0 | 761.0 | | | 594.1 | 594.1 | | |
| 10.160 | | | | | | 886.0 | 886.0 | | | 702.6 | 702.6 | | |

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antonio Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

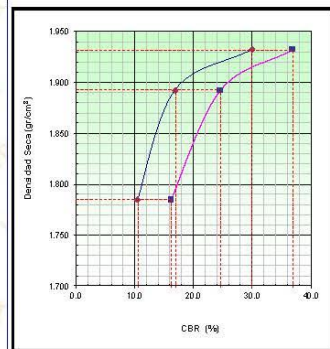
**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°** : -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha** : Set-23

I. Datos Generales

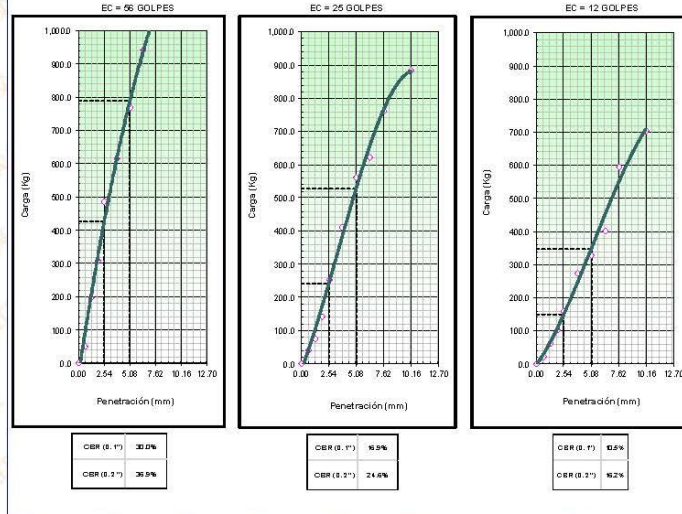
PROCEDENCIA : KM 6+000 **CLASF. (SUCS)** : SC - SM
CALICATA : C-7 (E-1) **CLASF. (AASHTO)** : A-2-4 (0)
MATERIAL : Terreno Natural **LADO** : -
PROFUND. : 1.50 metro



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.932
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 14.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.835
DENSIDAD INSITU (g/cm³) :

RESULTADOS CBR a 0.1"
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = **8.2 (%)**

OBSERVACIONES:



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 7+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/4" |
| CALICATA | : C-8 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 246.2 | 270.0 | 241.1 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 7.6 | 8.1 | 7.7 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 3.2 | 3.1 | 3.3 |
| Promedio (%) | | | 3.2 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 7+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 3/4"
CALICATA : C-8 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | | | |
|----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| N° TARRO | | 1 | 2 | 3 |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 33.24 | 34.28 | 33.77 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 30.87 | 30.95 | 30.12 |
| PESO DE AGUA | (g) | 2.57 | 3.33 | 3.65 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 12.88 | 14.53 | 13.95 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 19.95 | 22.92 | 26.16 |
| NUMERO DE GOLPES | | 32 | 25 | 18 |

| LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | | | | |
|-----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| N° TARRO | | 4 | 5 | 6 |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 19.72 | 19.85 | 19.85 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 17.82 | 17.27 | 17.27 |
| PESO DE AGUA | (g) | 1.90 | 2.28 | 2.28 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 6.70 | 6.91 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 11.1 | 10.4 | 10.4 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD | (%) | 17.1 | 22.0 | 22.0 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 22.7 |
| LIMITE PLASTICO | 19.5 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 3.2 |

OBSERVACIONES

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarjillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

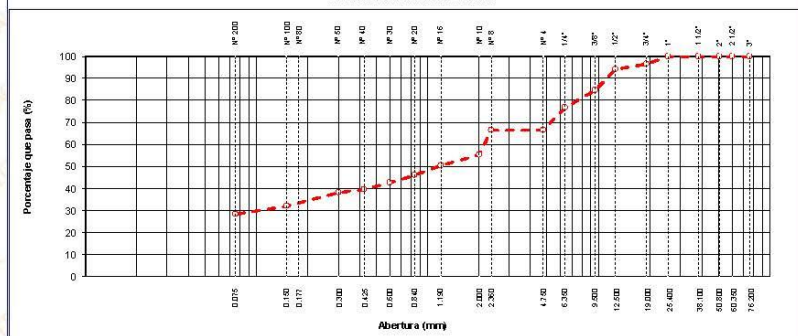
| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA CRI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|------------------|-------------------|----------------------|------|
| PROVINCIA | : KM 8+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 1" |
| CALICATA | : C-9 (E-1) | LADO | : |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (MESH) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|----------|--------------------|---------------|---------------------|-----------|---------------------|----------------|---|
| 10" | 254.000 | | | | | | |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso inicial seco : 742.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | Peso fracción : 243.0 gr. |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%) : 4.1 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL) : 22.8 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP) : 19.5 |
| 1" | 25.400 | | | | 100.0 | | Índice Plástico (P) : 3.3 |
| 3/4" | 19.000 | 25.0 | 3.4 | 3.4 | 96.6 | | Clasificación (SUCS) : SM |
| 1/2" | 12.500 | 18.0 | 2.4 | 5.8 | 94.2 | | Clasificación (AASHTO) : A-2.4 (0) |
| 3/8" | 9.500 | 72.0 | 9.7 | 15.5 | 84.5 | | Índice de Consistencia : 5.88 |
| 1/4" | 6.350 | 58.0 | 7.8 | 23.3 | 76.7 | | |
| Nº 4 | 4.750 | 76.0 | 10.2 | 33.6 | 66.4 | | Descripción (AASHTO) : BUENO |
| Nº 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS) : Arena limosa con grava |
| Nº 10 | 2.000 | 83.3 | 11.2 | 44.8 | 55.2 | | |
| Nº 16 | 1.190 | 34.7 | 4.7 | 49.5 | 50.5 | | Materia Orgánica : - |
| Nº 20 | 0.840 | 32.4 | 4.4 | 53.8 | 46.2 | | Turba : - |
| Nº 30 | 0.600 | 25.5 | 3.4 | 57.3 | 42.7 | | CU : 0.000 CC : 0.000 |
| Nº 40 | 0.425 | 23.1 | 3.1 | 60.4 | 39.6 | | OBSERVACIONES : |
| Nº 50 | 0.300 | 11.6 | 1.6 | 61.9 | 38.1 | | Grava > 2" : 0.0 |
| Nº 80 | 0.177 | 37.0 | 5.0 | 66.9 | 33.1 | | Grava 2" - Nº 4 : 33.6 |
| Nº 100 | 0.150 | 6.9 | 0.9 | 67.9 | 32.1 | | Arena Nº4 - Nº 200 : 38.1 |
| Nº 200 | 0.075 | 27.8 | 3.7 | 71.6 | 28.4 | | Finos < Nº 200 : 28.4 |
| < Nº 200 | FONDO | 210.6 | 28.4 | 100.0 | | | % > 3" : 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



JALCEP S.A.C.
Bryan Antonio Tarillo Benitez
JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|------|
| PROCEDENCIA | : KM 8+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 1" |
| CALICATA | : C-9 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|----------|------------|----------|
| NP Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 248.4 | 272.1 | 243.4 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 9.8 | 10.2 | 10.0 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 4.1 | 3.9 | 4.3 |
| Promedio (%) | | | 4.1 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

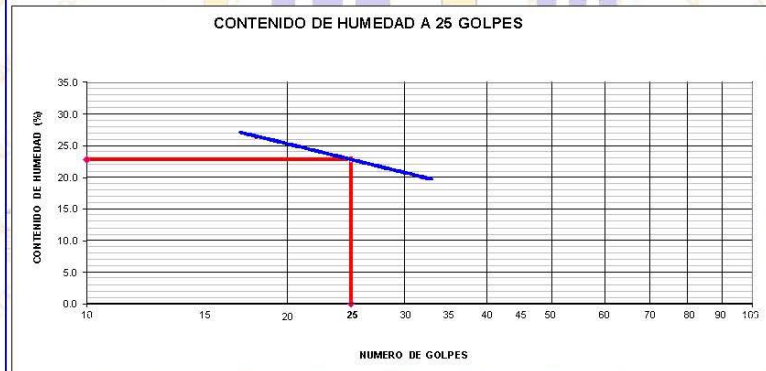
UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 8+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 1"
CALICATA : C-9 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | | | |
|----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| N° TARRO | | 1 | 2 | 3 |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 33.24 | 34.28 | 33.87 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 30.87 | 30.95 | 30.17 |
| PESO DE AGUA | (g) | 2.57 | 3.33 | 3.70 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 12.88 | 14.53 | 14.00 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 19.95 | 22.92 | 26.43 |
| NUMERO DE GOLPES | | 32 | 25 | 18 |

| LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | | | | |
|-----------------------------|-----|-------|-------|---|
| N° TARRO | | 4 | 5 | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 19.72 | 19.85 | 0 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 17.82 | 17.27 | 0 |
| PESO DE AGUA | (g) | 1.90 | 2.28 | 0 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 6.70 | 6.91 | 0 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 11.1 | 10.4 | 0 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD | (%) | 17.1 | 22.0 | 0 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 22.8 |
| LIMITE PLASTICO | 19.5 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 3.3 |

OBSERVACIONES

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

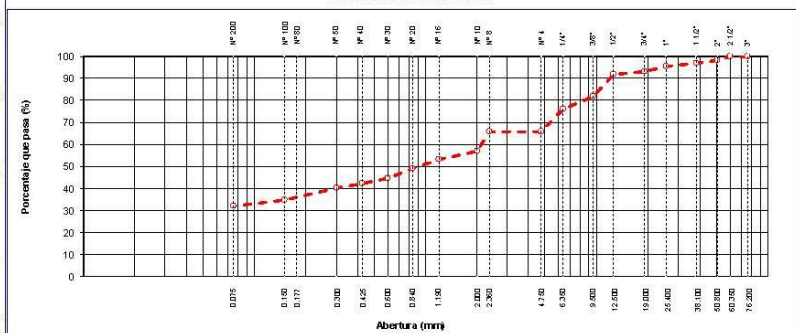
| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA CRI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|----------|
| PROCEDENCIA | : 9+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 2 1/2" |
| CALICATA | : C-10 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (MESH) | PESO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|----------|--------------------|-------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---|
| 10" | 254.000 | | | | | | |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso inicial seco : 850.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | Peso fracción : 250.0 gr. |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%) : 4.5 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | 100.0 | | |
| 2" | 50.800 | 15.0 | 1.8 | 1.8 | 98.2 | | Límite Líquido (LL) : 26.3 |
| 1 1/2" | 38.100 | 12.0 | 1.4 | 3.2 | 96.8 | | Límite Plástico (LP) : 21.8 |
| 1" | 25.400 | 10.0 | 1.2 | 4.4 | 95.6 | | Índice Plástico (P) : 4.5 |
| 3/4" | 19.000 | 21.0 | 2.5 | 6.8 | 93.2 | | Clasificación (SUCS) : GM |
| 1/2" | 12.500 | 13.0 | 1.5 | 8.4 | 91.6 | | Clasificación (AASHTO) : A-2-4 (0) |
| 3/8" | 9.500 | 84.0 | 9.9 | 18.2 | 81.8 | | Índice de Consistencia : 4.81 |
| 1/4" | 6.350 | 49.0 | 5.8 | 24.0 | 76.0 | | |
| N° 4 | 4.750 | 87.0 | 10.2 | 34.2 | 65.8 | | Descripción (AASHTO) : BUENO |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS) : Grava limosa con arena |
| N° 10 | 2.000 | 76.0 | 8.9 | 43.2 | 56.8 | | |
| N° 16 | 1.190 | 31.3 | 3.7 | 46.9 | 53.1 | | Materia Orgánica : - |
| N° 20 | 0.840 | 35.8 | 4.2 | 51.1 | 48.9 | | Turba : - |
| N° 30 | 0.600 | 35.8 | 4.2 | 55.3 | 44.7 | | CU : 0.000 CC : 0.000 |
| N° 40 | 0.425 | 20.1 | 2.4 | 57.6 | 42.4 | | OBSERVACIONES : |
| N° 50 | 0.300 | 17.9 | 2.1 | 59.8 | 40.2 | | Grava > 2" : 1.8 |
| N° 80 | 0.177 | 38.0 | 4.5 | 64.2 | 35.8 | | Grava 2" - N° 4 : 32.5 |
| N° 100 | 0.150 | 8.9 | 1.1 | 65.3 | 34.7 | | Arena N°4 - N° 200 : 33.7 |
| N° 200 | 0.075 | 22.4 | 2.6 | 67.9 | 32.1 | | Finos < N° 200 : 32.1 |
| < N° 200 | FONDO | 272.8 | 32.1 | 100.0 | | | % > 3" : 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



JALCEP S.A.C.
Bryan Antonio Tarrillo Benítez
JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
Email: jalcepsac5@gmail.com
Cel: 942739259/938 992 973
Certificado INDECOPI: 00141563

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|-----------|
| PROCEDENCIA | : 9+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 2 1/2 " |
| CALICATA | : C-10 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 249.3 | 273.4 | 244.1 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 10.7 | 11.5 | 10.7 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 4.5 | 4.4 | 4.6 |
| Promedio (%) | | | 4.5 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : 9+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 2 1/2 " **LADD** : -
CALICATA : C-10 (E-1)
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | | | |
|----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| N° TARRO | | 1 | 2 | 3 |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 32.61 | 33.73 | 33.56 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 29.76 | 30.14 | 29.57 |
| PESO DE AGUA | (g) | 2.85 | 3.59 | 4.01 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 11.97 | 13.72 | 13.40 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 23.61 | 26.17 | 29.93 |
| NUMERO DE GOLPES | | 32 | 25 | 18 |

| LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | | | | |
|-----------------------------|-----|-------|-------|---|
| N° TARRO | | 4 | 5 | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 19.34 | 19.47 | 0 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 17.45 | 16.88 | 0 |
| PESO DE AGUA | (g) | 1.89 | 2.59 | 0 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 6.70 | 6.91 | 0 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 10.8 | 10.0 | 0 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD | (%) | 17.6 | 26.0 | 0 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 26.3 |
| LIMITE PLASTICO | 21.8 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 4.5 |

OBSERVACIONES

JALCEP S.A.C.

 Bryan Antonio Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D-1557, MTC-115)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°** : -

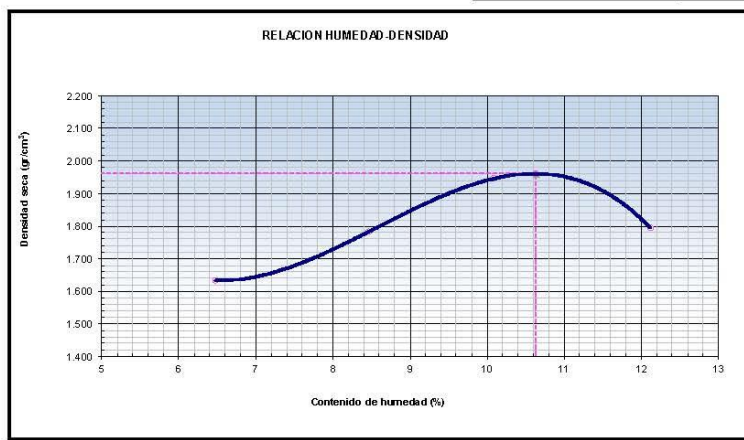
UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha** : Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : 9+000 **CLASF. (SUCS)** : GM
CALICATA : C-10 (E-1) **CLASF. (AASHTO)** : A-2-4 (0)
MATERIAL : Terreno Natural **LADO** : -
PROFUND. : 1.50 metro

| Numero de Ensayo | | Método "B" | | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Peso suelo + molde | gr | 5624.00 | 5807.00 | 6004.00 | 5882.00 | |
| Peso molde | gr | 3980 | 3980 | 3980 | 3980 | |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 1644 | 1827 | 2024 | 1902 | |
| Volumen del molde | cm ³ | 945 | 945 | 945 | 945 | |
| Peso volumétrico húmedo | gr | 1.740 | 1.933 | 2.142 | 2.013 | |
| Recipiente N° | | - | - | - | - | |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 557.10 | 539.37 | 553.92 | 611.39 | |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 523.20 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Tara | gr | | | | | |
| Peso de agua | gr | 33.90 | 42.07 | 50.72 | 66.09 | |
| Peso del suelo seco | gr | 523.20 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Contenido de agua | % | 6.48 | 8.46 | 10.08 | 12.12 | |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.634 | 1.783 | 1.946 | 1.795 | |

Densidad máxima (gr/cm³) : 1.961
 Humedad óptima (%) : 10.6



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antonio Turillo Benítez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
 Email: jalcepsac5@gmail.com
 Cel: 942739259/938 992 973
 Certificado INDECOPI: 00141563

**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**

| | | | |
|--------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO : | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACION : | DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|----------------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| PROCEDENCIA : | 9+000 | CLASF. (SUCS) : | GM |
| CALICATA : | C-10 (E-1) | CLASF. (AASHTO) : | A-2-4 (0) |
| MATERIAL : | Terreno Natural | LADO : | - |
| PROFUND. : | 1.50 metro | | |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 | | | |
| Capas N° | 5 | 5 | 5 | | | |
| Golpes por capa N° | 56 | 25 | 12 | | | |
| Condición de la muestra | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | 1231.00 | | 12543.00 | | 12309.00 | |
| Peso de molde (g) | 8157.00 | | 8172.00 | | 8153.00 | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4574 | | 4371 | | 4156 | |
| Volumen del molde (cm³) | 2109.00 | | 2120.00 | | 2118.00 | |
| Densidad húmeda (g/cm³) | 2.169 | | 2.062 | | 1.962 | |
| Tara (N°) | | | | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | 363.28 | | 331.40 | | 382.84 | |
| Peso suelo seco + tara (g) | 328.46 | | 299.64 | | 346.15 | |
| Peso de tara (g) | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 34.82 | | 31.76 | | 36.69 | |
| Peso de suelo seco (g) | 328.46 | | 299.64 | | 346.15 | |
| Contenido de humedad (%) | 10.60 | | 10.60 | | 10.60 | |
| Densidad seca (g/cm³) | 1.961 | | 1.864 | | 1.774 | |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|------------|-------|--------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| 25/09/2023 | 17:50 | 0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 |
| 26/09/2023 | 17:56 | 24 | 25.0 | 0.250 | 0.21 | 33.0 | 0.330 | 0.28 | 42.0 | 0.420 | 0.36 |
| 27/09/2023 | 18:02 | 48 | 38.0 | 0.380 | 0.32 | 45.0 | 0.450 | 0.38 | 53.0 | 0.530 | 0.45 |
| 28/09/2023 | 18:08 | 72 | 49.0 | 0.490 | 0.42 | 58.0 | 0.580 | 0.49 | 65.0 | 0.650 | 0.55 |
| 29/09/2023 | 18:14 | 84 | 61.0 | 0.610 | 0.52 | 70.0 | 0.700 | 0.59 | 86.0 | 0.860 | 0.73 |

PENETRACION

| PENETRACION mm | CARGA STAND. kg/cm2 | MOLDE N° 6 | | | | MOLDE N° 7 | | | | MOLDE N° 9 | | | |
|-------------------|---------------------------|------------|-------|------------|------|------------|-------|------------|------|------------|-------|------------|------|
| | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | |
| | | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % |
| 0.000 | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | |
| 0.635 | | 61.0 | 61.0 | | | 50.4 | 50.4 | | | 48.8 | 48.8 | | |
| 1.270 | | 106.7 | 106.7 | | | 82.7 | 82.7 | | | 83.1 | 83.1 | | |
| 1.905 | | 160.1 | 160.1 | | | 122.7 | 122.7 | | | 100.9 | 100.9 | | |
| 2.540 | 78.5 | 197.0 | 197.0 | 195.3 | 13.7 | 172.9 | 172.9 | 156.3 | 10.9 | 127.8 | 127.8 | 119.9 | 8.4 |
| 3.810 | | 256.6 | 256.6 | | | 202.6 | 202.6 | | | 188.4 | 189.4 | | |
| 5.080 | 105.7 | 320.0 | 320.0 | 318.9 | 14.9 | 276.8 | 276.8 | 284.0 | 13.3 | 201.2 | 201.2 | 231.2 | 10.8 |
| 6.350 | | 373.2 | 373.2 | | | 350.0 | 350.0 | | | 304.1 | 304.1 | | |
| 7.620 | | 422.1 | 422.1 | | | 379.2 | 379.2 | | | 335.9 | 335.9 | | |
| 10.160 | | | | | | 433.0 | 433.0 | | | 401.9 | 401.9 | | |

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

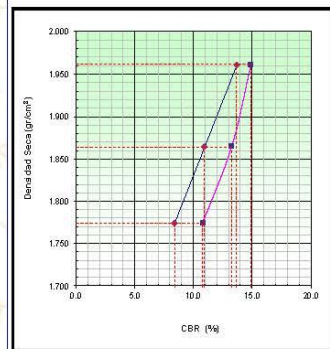
JALCEP S.A.C.
Bryan Antonio Tarrillo Benitez
JEFE DE LABORATORIO

**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°** : -
UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha** : Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : 94000 **CLASF. (SUCS)** : GM
CALICATA : C-10 (E-1) **CLASF. (AASHTO)** : A-2-4 (0)
MATERIAL : Terreno Natural **LADO** : -
PROFUND. : 1.50 metro



METODO DE COMPACTACION : ASTM D 1557

MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.961

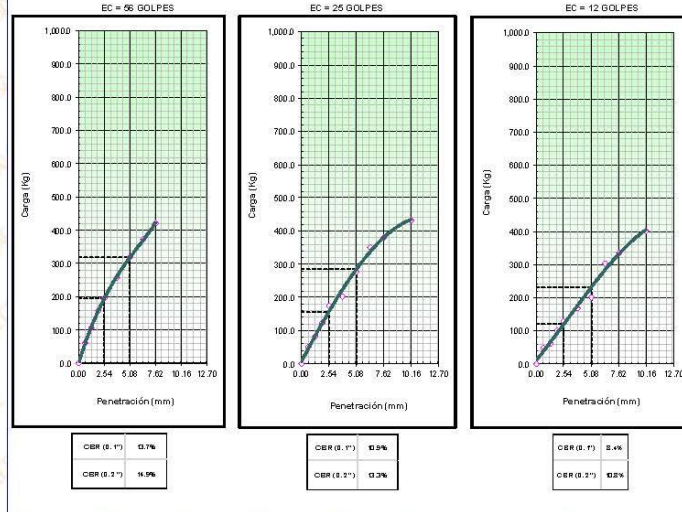
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.6

99% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.863

DENSIDAD INSITU (g/cm³) :

RESULTADOS CBR a 0.1"
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = **10.9 (%)**

OBSERVACIONES:



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antonio Tarullo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

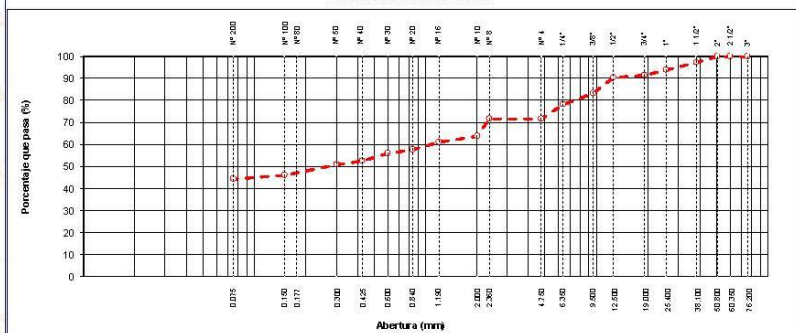
| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA CRI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVÍO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|------|
| PROCEDENCIA | : KM 10+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 2" |
| CALICATA | : C-11 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (mm) | PESO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|----------|------------------|-------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---|
| 10" | 254.000 | | | | | | |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso inicial seco : 947.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | Peso fracción : 346.0 gr. |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%) : 5.6 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | 100.0 | | Límite Líquido (LL) : 21.7 |
| 1 1/2" | 38.100 | 25.0 | 2.6 | 2.6 | 97.4 | | Límite Plástico (LP) : 17.5 |
| 1" | 25.400 | 34.0 | 3.6 | 6.2 | 93.8 | | Índice Plástico (IP) : 4.2 |
| 3/4" | 19.000 | 22.0 | 2.3 | 8.6 | 91.4 | | Clasificación (SUCS) : GC - GM |
| 1/2" | 12.500 | 10.0 | 1.1 | 9.8 | 90.4 | | Clasificación (AASHTO) : A-4 (2) |
| 3/8" | 9.500 | 67.0 | 7.1 | 16.7 | 83.3 | | Índice de Consistencia : 3.81 |
| 1/4" | 6.350 | 48.0 | 5.1 | 21.8 | 78.2 | | |
| Nº 4 | 4.750 | 62.0 | 6.5 | 28.3 | 71.7 | | Descripción (AASHTO) : REG-MALO |
| Nº 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS) : Grava fino arcillosa con arena |
| Nº 10 | 2.000 | 74.8 | 7.9 | 36.2 | 63.8 | | Materia Orgánica : - |
| Nº 16 | 1.190 | 27.6 | 2.9 | 39.1 | 60.9 | | Turba : - |
| Nº 20 | 0.840 | 29.5 | 3.1 | 42.2 | 57.8 | | CU : 0.000 CC : 0.000 |
| Nº 30 | 0.600 | 17.7 | 1.9 | 44.1 | 55.9 | | OBSERVACIONES : |
| Nº 40 | 0.425 | 33.5 | 3.5 | 47.6 | 52.4 | | Grava > 2" : 0.0 |
| Nº 50 | 0.300 | 15.7 | 1.7 | 49.3 | 50.7 | | Grava 2" - Nº 4 : 28.3 |
| Nº 80 | 0.177 | 35.4 | 3.7 | 53.0 | 47.0 | | Arena Nº4 - Nº 200 : 27.4 |
| Nº 100 | 0.150 | 9.8 | 1.0 | 54.1 | 45.9 | | Finos < Nº 200 : 44.3 |
| Nº 200 | 0.075 | 15.7 | 1.7 | 55.7 | 44.3 | | % > 3" : 0.6% |
| < Nº 200 | FONDO | 419.2 | 44.3 | 100.0 | | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|------|
| PROCEDENCIA | : KM 10+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 2" |
| CALICATA | : C-11 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|
| NP Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 252.2 | 276.0 | 246.5 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 13.6 | 14.1 | 13.1 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 5.7 | 5.4 | 5.6 |
| Promedio (%) | | | 5.6 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACION : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 10+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 2"
CALICATA : C-11 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| | LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | |
|-------------------------------|----------------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| N° TARRO | | | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 34.63 | 33.67 | 34.56 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 32.17 | 30.57 | 30.80 |
| PESO DE AGUA (g) | 2.66 | 3.10 | 3.78 |
| PESO DEL TARRO (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 14.38 | 14.15 | 14.63 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 18.50 | 21.91 | 25.84 |
| NUMERO DE GOLPES | 32 | 25 | 18 |

| | LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | |
|-------------------------------|-----------------------------|-------|
| | 4 | 5 |
| N° TARRO | | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g) | 19.83 | 20.47 |
| PESO TARRO + SUELO SECO (g) | 17.95 | 18.37 |
| PESO DE AGUA (g) | 1.88 | 2.10 |
| PESO DEL TARRO (g) | 6.70 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO (g) | 11.3 | 11.5 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%) | 16.7 | 18.3 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 21.7 |
| LIMITE PLASTICO | 17.5 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 4.2 |

OBSERVACIONES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

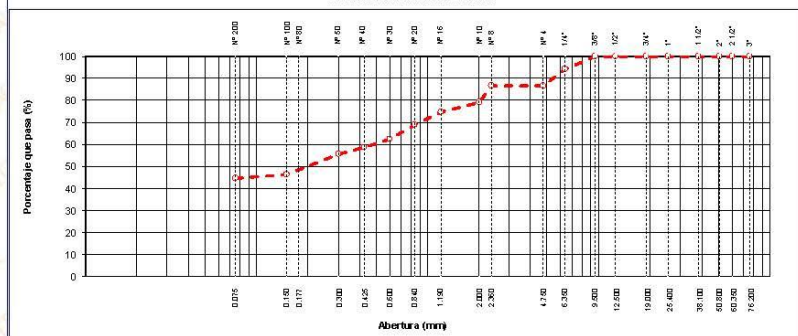
| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA CRI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVIO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVIO OTUZO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 11-4000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| CALICATA | : C-12 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| TAMIZ | AASHTO T-27 (MESH) | PESO RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO | RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|----------|--------------------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| 10" | 254.000 | | | | | | |
| 6" | 152.400 | | | | | | Peso inicial seco : 688.0 gr. |
| 5" | 127.000 | | | | | | Peso fracción : 477.0 gr. |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 76.200 | | | | | | Contenido de Humedad (%) : 7.6 |
| 2 1/2" | 60.350 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | Límite Líquido (LL) : 20.3 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Límite Plástico (LP) : 17.5 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Índice Plástico (P) : 2.8 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Clasificación (SUCS) : SM |
| 1/2" | 12.500 | | | | | | Clasificación (AASHTO) : A-4 (2) |
| 3/8" | 9.500 | | | | 100.0 | | Índice de Consistencia : 4.52 |
| 1/4" | 6.350 | 35.0 | 5.8 | 5.8 | 94.2 | | |
| Nº 4 | 4.750 | 47.0 | 7.7 | 13.5 | 86.5 | | Descripción (AASHTO) : REG-MALO |
| Nº 8 | 2.360 | | | | | | Descripción (SUCS) : Arena limosa |
| Nº 10 | 2.000 | 44.6 | 7.3 | 20.8 | 79.2 | | |
| Nº 16 | 1.190 | 26.7 | 4.4 | 25.2 | 74.8 | | Materia Orgánica : - |
| Nº 20 | 0.840 | 35.7 | 5.9 | 31.1 | 68.9 | | Turba : - |
| Nº 30 | 0.600 | 38.6 | 6.4 | 37.4 | 62.6 | | CU : 0.000 CC : 0.000 |
| Nº 40 | 0.425 | 23.8 | 3.9 | 41.3 | 58.7 | | OBSERVACIONES : |
| Nº 50 | 0.300 | 17.8 | 2.9 | 44.3 | 55.7 | | Grava > 2" : 0.0 |
| Nº 80 | 0.177 | 50.5 | 8.3 | 52.6 | 47.4 | | Grava 2" - Nº 4 : 13.5 |
| Nº 100 | 0.150 | 5.9 | 1.0 | 53.6 | 46.4 | | Arena Nº4 - Nº 200 : 42.0 |
| Nº 200 | 0.075 | 11.9 | 2.0 | 55.5 | 44.5 | | Finos < Nº 200 : 44.5 |
| < Nº 200 | FONDO | 270.4 | 44.5 | 100.0 | | | % > 3" : 0.0% |

CURVA GRANULOMÉTRICA



JALCEP S.A.C.
Bryan Antonio Tarrillo Benítez
JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108)**

| | | | |
|------------------|---|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA CFI Y AASTHO : EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------|
| PROCEDENCIA | : KM 11+000 | TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| CALICATA | : C-12 (E-1) | LADO | : - |
| MATERIAL | : Terreno Natural | | |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| N° DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-------|----------|------------|----------|
| N° Tara | | | | |
| Peso Tara + Suelo Humedo | (gr.) | 256.7 | 281.5 | 251.4 |
| Peso Tara + Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Peso Tara | (gr.) | | | |
| Peso Agua | (gr.) | 18.1 | 19.6 | 18.0 |
| Peso Suelo Seco | (gr.) | 238.6 | 261.9 | 233.4 |
| Contenido de Humedad | (gr.) | 7.6 | 7.5 | 7.7 |
| Promedio (%) | | | 7.6 | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40
(ASTM D4318 , MTC E-110)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 13+000 **TAMAÑO MAXIMO** : 3/8"
CALICATA : C-12 (E-1) **LADD** : -
MATERIAL : Terreno Natural
PRDFUND. : 1.50 metro

| LIMITE LIQUIDO (MTC E 110) | | | | |
|----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| N° TARRO | | 1 | 2 | 3 |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 32.24 | 33.46 | 33.03 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 29.96 | 30.65 | 29.98 |
| PESO DE AGUA | (g) | 2.28 | 2.91 | 3.05 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 17.79 | 16.42 | 16.17 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 12.17 | 14.13 | 13.81 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 18.73 | 20.59 | 22.09 |
| NUMERO DE GOLPES | | 32 | 25 | 18 |

| LIMITE PLASTICO (MTC E 111) | | | | |
|-----------------------------|-----|-------|-------|---|
| N° TARRO | | 4 | 5 | |
| PESO TARRO + SUELO HUMEDO | (g) | 18.54 | 18.88 | 0 |
| PESO TARRO + SUELO SECO | (g) | 16.82 | 17.05 | 0 |
| PESO DE AGUA | (g) | 1.72 | 1.83 | 0 |
| PESO DEL TARRO | (g) | 6.70 | 6.91 | 0 |
| PESO DEL SUELO SECO | (g) | 10.1 | 10.1 | 0 |
| CONTENIDO DE DE HUMEDAD | (%) | 17.0 | 18.0 | 0 |



| CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|------|
| LIMITE LIQUIDO | 20.3 |
| LIMITE PLASTICO | 17.5 |
| INDICE DE PLASTICIDAD | 2.8 |

OBSERVACIONES

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Carrillo Bealtez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad

Email: jalcepsac5@gmail.com

Cel: 942739259/938 992 973

Certificado INDECOPI: 00141563

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D-1557, MTC-115)**

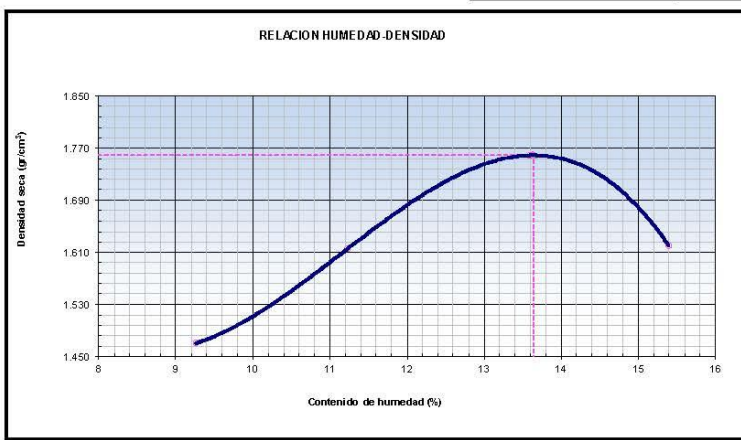
| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | - |
| UBICACIÓN | DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| PROCEDENCIA | : KM 11+000 | CLASF. (SUCS) | : SM |
| CALICATA | : C-12 (E-1) | CLASF. (AASHTO) | : A-4 (2) |
| MATERIAL | : Terreno Natural | LADO | : - |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| Numero de Ensayo | Método "A" | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Peso suelo + molde | gr 5498.00 | 5678.00 | 5868.00 | 5746.00 | |
| Peso molde | gr 3980 | 3980 | 3980 | 3980 | |
| Peso suelo húmedo compactado | gr 1518 | 1698 | 1888 | 1766 | |
| Volumen del molde | cm ³ 945 | 945 | 945 | 945 | |
| Peso volumétrico húmedo | gr 1.606 | 1.797 | 1.998 | 1.869 | |
| Recipiente N° | - | - | - | - | |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr 571.65 | 553.15 | 571.58 | 629.28 | |
| Peso del suelo seco + tara | gr 523.20 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Tara | gr | | | | |
| Peso de agua | gr 48.45 | 55.85 | 68.38 | 83.98 | |
| Peso del suelo seco | gr 523.20 | 497.30 | 503.20 | 545.30 | |
| Contenido de agua | % 9.26 | 11.23 | 13.59 | 15.40 | |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ 1.470 | 1.615 | 1.759 | 1.619 | |

Densidad máxima (gr/cm³) **1.759**
 Humedad óptima (%) **13.6**



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
 Email: jalcepsac5@gmail.com
 Cel: 942739259/938 992 973
 Certificado INDECOPI: 00141563



**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**

| | | | |
|------------------|--|---------------------|--------|
| PROYECTO | : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. | Registro N°: | : |
| UBICACION | : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO | Fecha: | Set-23 |

I. Datos Generales

| | | | |
|--------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| PROCEDENCIA | : KM 11+000 | CLASF. (SUCS) | : SM |
| CALICATA | : C-12 (E-1) | CLASF. (AASHTO) | : A-4 (2) |
| MATERIAL | : Terreno Natural | LADO | : - |
| PROFUND. | : 1.50 metro | | |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 | | | |
| Capas N° | 5 | 5 | 5 | | | |
| Golpes por capa N° | 56 | 25 | 12 | | | |
| Condición de la muestra | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | 1271.00 | | 12210.00 | | 11960.00 | |
| Peso de molde (g) | 8157.00 | | 8172.00 | | 8153.00 | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4214 | | 4038 | | 3807 | |
| Volumen del molde (cm³) | 2109.00 | | 2120.00 | | 2118.00 | |
| Densidad húmeda (g/cm³) | 1.998 | | 1.905 | | 1.797 | |
| Tara (N°) | | | | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | 417.92 | | 390.12 | | 447.88 | |
| Peso suelo seco + tara (g) | 367.89 | | 334.61 | | 394.26 | |
| Peso de tara (g) | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 50.03 | | 45.51 | | 53.62 | |
| Peso de suelo seco (g) | 367.89 | | 334.61 | | 394.26 | |
| Contenido de humedad (%) | 13.60 | | 13.60 | | 13.60 | |
| Densidad seca (g/cm³) | 1.769 | | 1.677 | | 1.582 | |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|------------|-------|--------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| 25/09/2023 | 17:50 | 0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 |
| 26/09/2023 | 17:56 | 24 | 25.0 | 0.250 | 0.21 | 33.0 | 0.330 | 0.28 | 42.0 | 0.420 | 0.36 |
| 27/09/2023 | 18:02 | 48 | 39.0 | 0.390 | 0.32 | 45.0 | 0.450 | 0.39 | 53.0 | 0.530 | 0.45 |
| 28/09/2023 | 18:08 | 72 | 49.0 | 0.490 | 0.42 | 58.0 | 0.580 | 0.49 | 65.0 | 0.650 | 0.55 |
| 29/09/2023 | 18:14 | 84 | 61.0 | 0.610 | 0.52 | 70.0 | 0.700 | 0.59 | 86.0 | 0.860 | 0.73 |

PENETRACION

| PENETRACION mm | CARGA STAND. kg/cm2 | MOLDE N° 6 | | | | MOLDE N° 7 | | | | MOLDE N° 9 | | | |
|-------------------|---------------------------|------------|--------|------------|------|------------|-------|------------|------|------------|-------|------------|------|
| | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | |
| | | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % |
| 0.000 | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | | |
| 0.635 | | 50.0 | 50.0 | | | 39.4 | 39.4 | | | 12.1 | 12.1 | | |
| 1.270 | | 245.7 | 245.7 | | | 125.7 | 125.7 | | | 63.2 | 63.2 | | |
| 1.905 | | 399.1 | 399.1 | | | 231.7 | 231.7 | | | 112.2 | 112.2 | | |
| 2.540 | 70.5 | 586.0 | 586.0 | 833.6 | 37.4 | 351.9 | 351.9 | 315.3 | 22.1 | 152.2 | 152.2 | 131.5 | 9.2 |
| 3.810 | | 775.6 | 775.6 | | | 471.6 | 471.6 | | | 204.3 | 204.3 | | |
| 5.080 | 105.7 | 929.0 | 929.0 | 955.2 | 44.6 | 551.6 | 551.6 | 571.8 | 26.7 | 251.3 | 251.3 | 279.1 | 13.0 |
| 6.350 | | 1102.2 | 1102.2 | | | 669.0 | 669.0 | | | 342.2 | 342.2 | | |
| 7.620 | | 1221.1 | 1221.1 | | | 758.4 | 758.4 | | | 521.3 | 521.3 | | |
| 10.160 | | | | | | 883.4 | 883.4 | | | 762.3 | 762.3 | | |

Oficina: Calle José Gil de Castro N° 557 Urb. El Bosque – Trujillo, La Libertad
 Email: jalcepsac5@gmail.com
 Cel: 942739259/938 992 973
 Certificado INDECOPI: 00141563

JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Tarrillo Benitez
 JEFE DE LABORATORIO

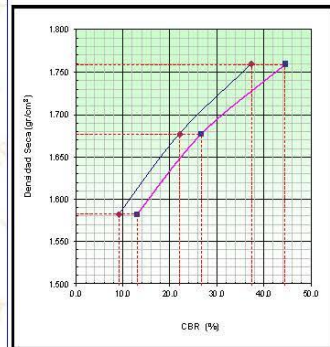
**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**

PROYECTO : REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO, 2023. **Registro N°:** -

UBICACIÓN : DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA - OTUZCO. **Fecha:** Set-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : KM 11+000 **CLASF. (SUCS)** : SM
CALICATA : C-12 (E-1) **CLASF. (AASHTO)** : A-4 (2)
MATERIAL : Terreno Natural **LADO** : -
PROFUND. : 1.50 metro

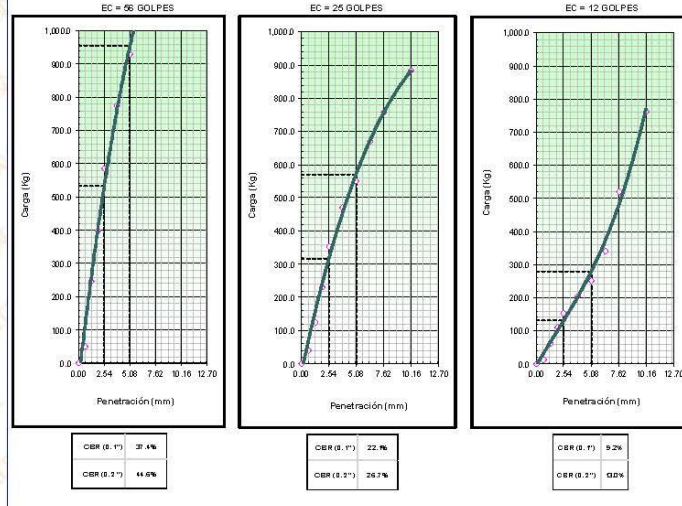


METODO DE COMPACTACION : ASTM D 1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.759
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 13.6
99% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.671
DENSIDAD INSITU (g/cm³) : -

| CBR. al 100% de M.D.S. (%) | 0.1" | 0.2" |
|----------------------------|------|------|
| 37.4 | 44.8 | |
| CBR. al 95% de M.D.S. (%) | 0.1" | 0.2" |
| 21.2 | 25.7 | |

RESULTADOS CBR a 0.1"
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = **21.2 (%)**

OBSERVACIONES:



JALCEP S.A.C.
 Bryan Antony Fariño Benítez
 JEFE DE LABORATORIO

Anexo 12. Desarrollo de los resultados

- Determinar las propiedades físicas-mecánicas del suelo, para ello se realizó 12 calicatas en la cual se describirá en la siguiente tabla.

Tabla 6: Resumen del análisis granulométrico.

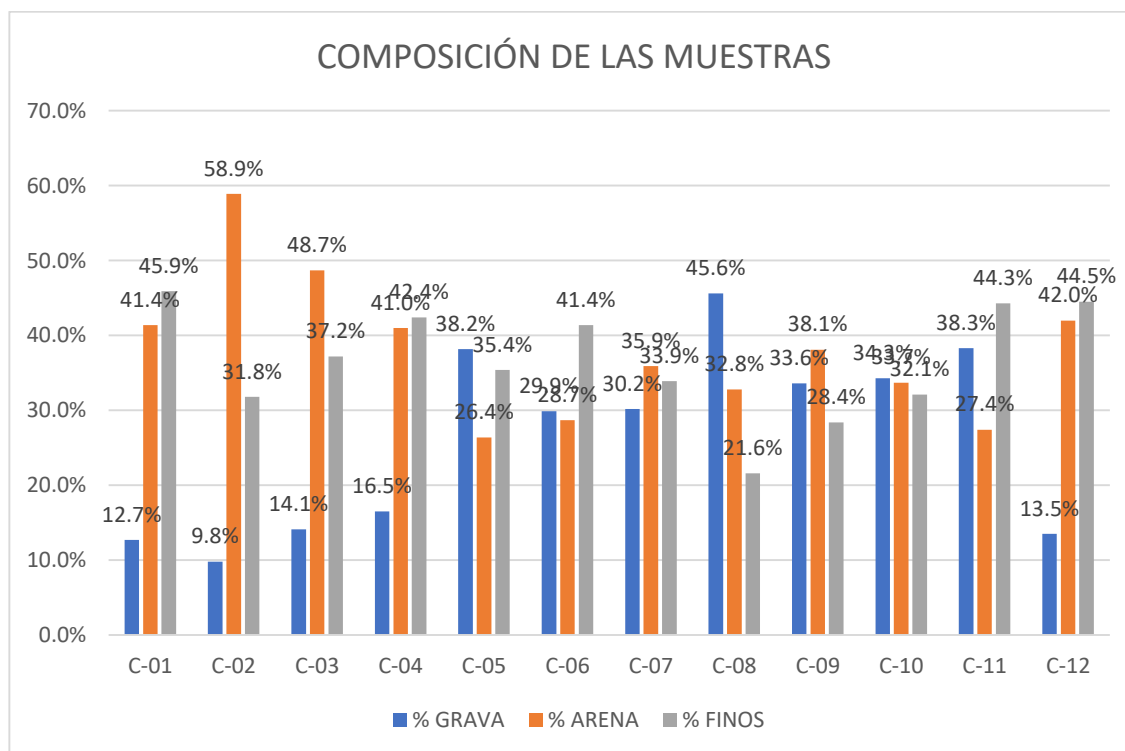
| Análisis Granulométrico | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| Muestra | | C-01 / E-01 | | C-02 / E-02 | | C-03 / E-03 | | C-04 / E-04 | |
| Tamices Nº malla | Abertura (mm) | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa |
| 3/8" | 9.500 | 0.0 | 100.00 | 1.62 | 98.38 | 0.0 | 100.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/4" | 6.350 | 3.3 | 96.71 | 2.90 | 95.48 | 5.0 | 95.02 | 6.43 | 93.57 |
| Nº 4 | 4.750 | 9.4 | 87.34 | 5.33 | 90.15 | 9.1 | 85.89 | 10.11 | 83.46 |
| Nº 8 | 2.360 | 0.0 | 87.34 | 0.00 | 90.15 | 0.0 | 85.89 | 0.00 | 83.46 |
| Nº 10 | 2.000 | 7.9 | 79.44 | 6.53 | 83.62 | 7.8 | 78.08 | 3.64 | 79.82 |
| Nº 16 | 1.190 | 3.9 | 75.49 | 4.36 | 79.26 | 4.1 | 73.95 | 3.20 | 76.62 |
| Nº 20 | 0.840 | 5.4 | 70.07 | 6.53 | 72.73 | 5.5 | 68.43 | 4.56 | 72.06 |
| Nº 30 | 0.600 | 6.9 | 63.16 | 6.96 | 65.76 | 6.9 | 61.54 | 6.38 | 65.68 |
| Nº 40 | 0.425 | 4.4 | 58.72 | 9.58 | 56.18 | 4.6 | 56.95 | 5.02 | 60.66 |
| Nº 50 | 0.300 | 2.5 | 56.25 | 3.49 | 52.69 | 2.8 | 54.20 | 2.74 | 57.92 |
| Nº 80 | 0.177 | 8.9 | 47.37 | 8.71 | 43.98 | 8.3 | 45.93 | 10.50 | 47.43 |
| Nº 100 | 0.15 | 0.5 | 46.88 | 2.18 | 41.80 | 2.3 | 43.63 | 0.46 | 46.97 |
| Nº 200 | 0.075 | 1.0 | 45.89 | 10.01 | 31.79 | 6.4 | 37.20 | 4.56 | 42.41 |
| < Nº 200 | 0 | 45.9 | 0.00 | 31.79 | 0.00 | 37.2 | 0.00 | 42.41 | 0.00 |

| Análisis Granulométrico | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| Muestra | | C-05 / E-05 | | C-06 / E-06 | | C-07 / E-07 | | C-08 / E-08 | |
| Tamices Nº malla | Abertura (mm) | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa |
| 3/8" | 9.500 | 6.64 | 93.36 | 4.79 | 87.90 | 11.20 | 86.69 | 11.20 | 86.69 |
| 1/4" | 6.350 | 17.70 | 75.67 | 11.19 | 76.71 | 19.16 | 67.53 | 19.16 | 67.53 |
| Nº 4 | 4.750 | 13.86 | 61.81 | 6.62 | 70.09 | 13.15 | 54.38 | 13.15 | 54.38 |
| Nº 8 | 2.360 | 0.00 | 61.81 | 0.00 | 70.09 | 0.00 | 54.38 | 0.00 | 54.38 |
| Nº 10 | 2.000 | 2.54 | 59.27 | 2.66 | 67.44 | 12.89 | 41.49 | 12.89 | 41.49 |
| Nº 16 | 1.190 | 2.04 | 57.23 | 2.12 | 65.31 | 2.52 | 38.98 | 2.52 | 38.98 |
| Nº 20 | 0.840 | 2.80 | 54.43 | 3.18 | 62.13 | 3.08 | 35.89 | 3.08 | 35.89 |
| Nº 30 | 0.600 | 3.82 | 50.61 | 3.98 | 58.14 | 3.93 | 31.96 | 3.93 | 31.96 |
| Nº 40 | 0.425 | 3.05 | 47.56 | 3.72 | 54.42 | 2.52 | 29.45 | 2.52 | 29.45 |
| Nº 50 | 0.300 | 1.78 | 45.77 | 2.12 | 52.30 | 1.12 | 28.33 | 1.12 | 28.33 |
| Nº 80 | 0.177 | 5.59 | 40.19 | 5.31 | 46.99 | 3.36 | 24.97 | 3.36 | 24.97 |
| Nº 100 | 0.15 | 1.02 | 39.17 | 1.60 | 45.39 | 0.57 | 24.40 | 0.57 | 24.40 |
| Nº 200 | 0.075 | 3.82 | 35.35 | 3.98 | 41.41 | 2.81 | 21.59 | 2.81 | 21.59 |
| < Nº 200 | 0.00 | 35.35 | 0.00 | 41.41 | 0.00 | 21.59 | 0.00 | 21.59 | 0.00 |

| Análisis Granulométrico | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| Muestra | | C-09/ E-09 | | C-10 / E-10 | | C-11/ E-11 | | C-12 / E-12 | |
| Tamices N° malla | Abertura (mm) | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa | % Peso Retenido | % que pasa |
| 3/8" | 9.500 | 7.62 | 84.15 | 9.88 | 81.77 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/4" | 6.350 | 6.91 | 77.24 | 5.77 | 76.00 | 35.00 | 94.24 | 5.76 | 94.24 |
| N° 4 | 4.750 | 7.42 | 69.82 | 10.23 | 65.76 | 47.00 | 86.51 | 7.73 | 86.51 |
| N° 8 | 2.360 | 0.00 | 69.82 | 0.00 | 65.76 | 0.00 | 86.51 | 0.00 | 86.51 |
| N° 10 | 2.000 | 3.32 | 66.50 | 8.94 | 56.82 | 44.60 | 79.17 | 7.34 | 79.17 |
| N° 16 | 1.190 | 3.99 | 62.50 | 3.68 | 53.14 | 26.70 | 74.78 | 4.39 | 74.78 |
| N° 20 | 0.840 | 3.66 | 58.85 | 4.21 | 48.93 | 35.70 | 68.91 | 5.87 | 68.91 |
| N° 30 | 0.600 | 4.99 | 53.86 | 4.21 | 44.72 | 38.60 | 62.56 | 6.35 | 62.56 |
| N° 40 | 0.425 | 2.99 | 50.87 | 2.36 | 42.35 | 23.80 | 58.64 | 3.92 | 58.64 |
| N° 50 | 0.300 | 2.33 | 48.54 | 2.11 | 40.25 | 17.80 | 55.72 | 2.93 | 55.72 |
| N° 80 | 0.177 | 8.31 | 40.23 | 4.47 | 35.77 | 50.50 | 47.41 | 8.31 | 47.41 |
| N° 100 | 0.15 | 1.67 | 38.56 | 1.05 | 34.73 | 5.90 | 46.44 | 0.97 | 46.44 |
| N° 200 | 0.075 | 4.65 | 33.91 | 2.64 | 32.09 | 11.90 | 44.48 | 1.96 | 44.48 |
| < N° 200 | 0.00 | 33.91 | 0.00 | 32.09 | 0.00 | 270.40 | 0.00 | 44.48 | 0.00 |

Nota: El resumen del Análisis granulométrico realizados en el laboratorio son de elaboración propia. Tal como se muestra en la presente tabla 10, la distribución del porcentaje del suelo que ha sido retenida en los tamices.

Figura N° 6: Clasificación de suelos según el MTC.



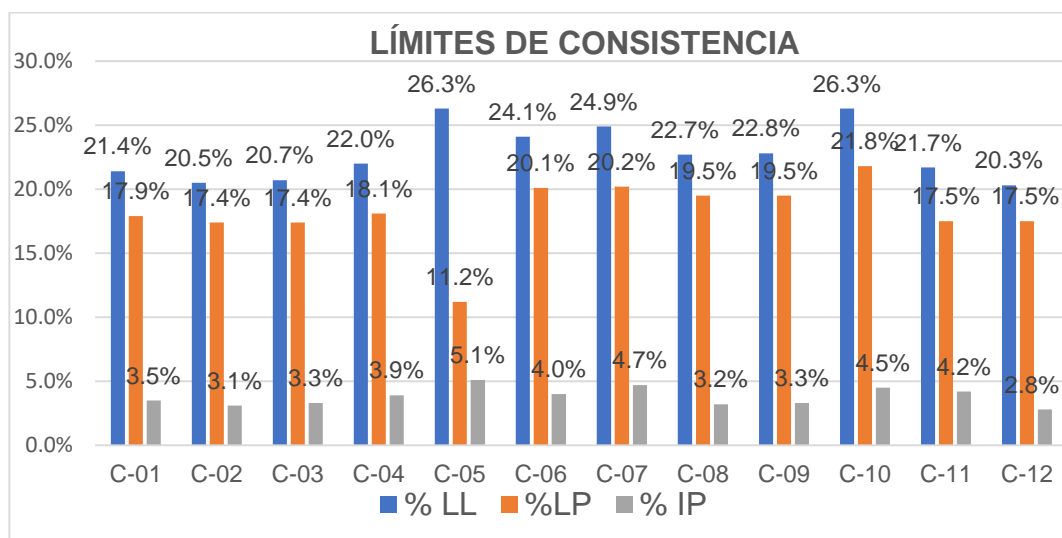
Nota: El porcentaje de la composición de las muestras son de elaboración propia. Tal como se muestra los porcentajes de las 12 calicatas donde la C-02 tiene un total de 58.9 % de arena mientras que en la C-08 tiene un 45.6 % de grava y la C-12 con un 44.5 % de finos.

Tabla 7: Límites de consistencia.

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | |
|-------------------------|-------------|-------|-------|------|
| Calicatas | Profundidad | % LL | %LP | % IP |
| C-01 | 1.50 m | 21.4% | 17.9% | 3.5% |
| C-02 | 1.50 m | 20.5% | 17.4% | 3.1% |
| C-03 | 1.50 m | 20.7% | 17.4% | 3.3% |
| C-04 | 1.50 m | 22.0% | 18.1% | 3.9% |
| C-05 | 1.50 m | 26.3% | 11.2% | 5.1% |
| C-06 | 1.50 m | 24.1% | 20.1% | 4.0% |
| C-07 | 1.50 m | 24.9% | 20.2% | 4.7% |
| C-08 | 1.50 m | 22.7% | 19.5% | 3.2% |
| C-09 | 1.50 m | 22.8% | 19.5% | 3.3% |
| C-10 | 1.50 m | 26.3% | 21.8% | 4.5% |
| C-11 | 1.50 m | 21.7% | 17.5% | 4.2% |
| C-12 | 1.50 m | 20.3% | 17.5% | 2.8% |

Nota: El límite de consistencia de las calicatas son de elaboración propia. Los resultados de contenido de humedad obtenido para cada una de las muestras de suelo, el índice de plasticidad indica que el IP resultado de la diferencia entre LL y el LP se encuentra entre 3.1% y 5.1%, con lo cual el IP del suelo se clasifica como de media plasticidad.

Figura N° 7: Límites de consistencia.



Nota: El límite de consistencia de las calicatas son de elaboración propia. Se determinó el LL, LP y IP de las 12 calicatas pertenecientes al tramo del desvío Otuzco al distrito de Agallpampa, en donde se mostraron porcentajes considerables.

Tabla 8: Clasificación del suelo con los métodos SUCCS y AASTHO.

| CALICATA | SUCCS | AASTHO | DESCRIPCIÓN |
|----------|-------|-----------|--------------------------------|
| C-01 | SM | A-4-(2) | Arena limosa |
| C-02 | SM | A-2-4(0) | Arena limosa |
| C-03 | SM | A-4-(1) | Arena limosa |
| C-04 | SM | A-4-(2) | Arena limosa con grava |
| C-05 | GS-GM | A-2-4(0) | Grava arcillosa con arena |
| C-06 | GM | A-4-(1) | Grava limosa con arena |
| C-07 | SG-SM | A-2-4(0) | Arena limo arcillosa con grava |
| C-08 | GM | A-1-b-(0) | Grava limosa con arena |
| C-09 | SM | A-2-4(0) | Arena limosa con grava |
| C-10 | GM | A-2-4(0) | Grava limosa con arena |
| C-11 | GC-GM | A-4(2) | Grava limo arcillosa con arena |
| C-12 | SM | A-4(2) | Arena limosa |

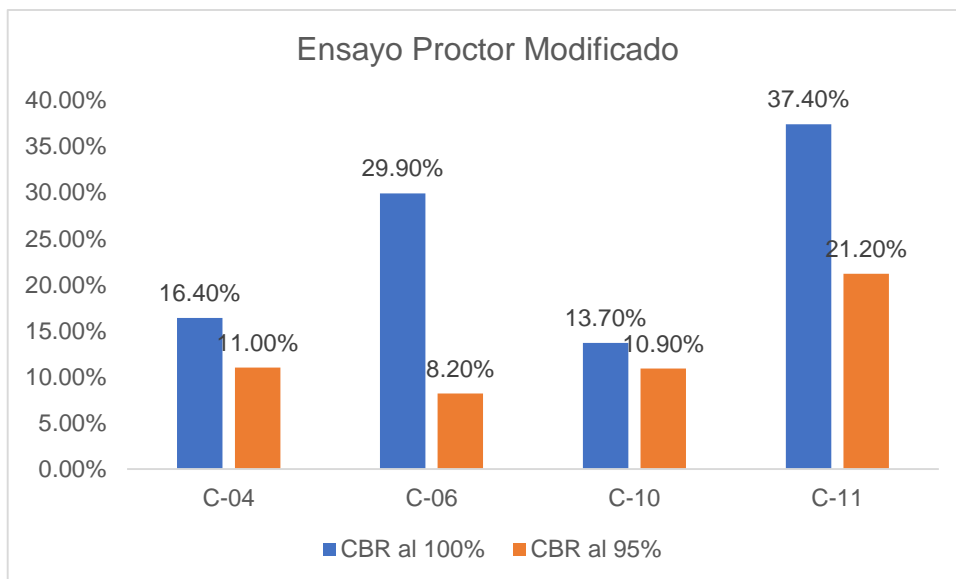
Nota: Métodos SUCCS y AASTHO fueron adaptados del Libro Geotecnia (2023, p. 24). En donde el tipo de suelo de acuerdo al tamaño del grano y su plasticidad para las 12 calicatas excavadas ahora de acuerdo al AASTHO se determinó un suelo A-4-(2) (Arena Limosa, Grava limo arcillosa con arena) para las calicatas C-01, C-11, C-12 ahora para las calicatas C-02, C-05, C-07-C-09 y la C-10 determinó un suelo A-2-4(0) (Arena limosa, Grava limosa con arena, Grava arcillosa con grava) y para las calicatas C-03 y C-06 determinó un suelo A-4-(1) (Arena limosa, Grava limosa con arena) y la calicata C-08 se determinó con suelo (Grava limosa con arena).

Tabla 9: Clasificación de humedad.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | |
|----------------------|--------|-------------|------------------------------|-------------------|
| N° calicatas | Código | Profundidad | Ubicación | Contenido Humedad |
| 1 | C-01 | 1.50 m | 766610.6806 E 9122797.2753 S | 8.60% |
| 2 | C-02 | 1.50 m | 767488.4279 E 9122968.8294 S | 7.60% |
| 3 | C-03 | 1.50 m | 768158.1007 E 9122595.9974 S | 7.70% |
| 4 | C-04 | 1.50 m | 768504.0241 E 9121789.6731 S | 8.60% |
| 5 | C-05 | 1.50 m | 768828.2282 E 9121142.1626 S | 7.80% |
| 6 | C-06 | 1.50 m | 768706.3433 E 9120761.5973 S | 8.00% |
| 7 | C-07 | 1.50 m | 769408.3084 E 9120208.9243 S | 7.70% |
| 8 | C-08 | 1.50 m | 769752.4266 E 9119906.3492 S | 3.20% |
| 9 | C-09 | 1.50 m | 770081.7605 E 9119635.9166 S | 4.10% |
| 10 | C-10 | 1.50 m | 769790.1739 E 9118769.7435 S | 4.50% |
| 11 | C-11 | 1.50 m | 770333.9086 E 9118354.8754 S | 5.60% |
| 12 | C-12 | 1.50 m | 770329.2615 E 9118089.7387 S | 7.60% |

Nota: La clasificación de humedad fue de elaboración propia. Los resultados que se muestran en la tabla 03, es la relación de la cantidad de agua con su masa seca para posteriormente ser sometida al horno.

Figura N° 8: Ensayo Proctor.



Nota: El porcentaje del Proctor modificado fue de elaboración propia. Donde el menor porcentaje de CBR al 100% está en la calicata C-10 ya que presenta de acuerdo a la ubicación teniendo mayor presencia de fallas de la carpeta asfáltica porque su capacidad resistente es muy deficiente.

- Estudio topográfico

Ubicación geográfica de la zona de estudio:

Departamento : La Libertad
 Provincia : Otuzco
 Distrito : Agallpampa
 Región Natural : Sierra
 Urbanidad : Rural

Tabla 10: Ubicación georreferenciada de la vía.

| Punto | Ubicación | Progresiva | Coordenadas UTM |
|--------|---------------|------------|-----------------|
| Inicio | Desvió Otuzco | Km 71+000 | E: 767355.43200 |
| | | | N: 9123047.8476 |
| Final | Agallpampa | Km 82+000 | E: 770409.69630 |
| | | | N: 9116917.2376 |

El lugar de estudio presenta una orografía tipo II, es decir es ondulado, con pendientes entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales son entre 3% y 6%.

Tabla 11: Puntos de estación y georreferenciación.

| Cuadro de BM's | | | | |
|----------------|-------|------------|-----------|-----------|
| Ítem | Punto | Norte | Este | Elevación |
| 1 | BM-01 | 9123033.60 | 767375.40 | 2507.54 |
| 2 | BM-02 | 9122727.25 | 768171.56 | 2563.57 |
| 3 | BM-03 | 9121867.61 | 768417.45 | 2630.42 |
| 4 | BM-04 | 9121138.64 | 768928.40 | 2683.23 |
| 5 | BM-05 | 9120846.80 | 768605.12 | 2735.85 |
| 6 | BM-06 | 9120241.89 | 769306.28 | 2790.38 |
| 7 | BM-07 | 9120241.89 | 769306.28 | 2790.38 |
| 8 | BM-08 | 9120241.89 | 769306.28 | 2790.38 |
| 9 | BM-09 | 9118866.38 | 769869.79 | 2920.88 |
| 10 | BM-10 | 9118459.36 | 770263.26 | 2884.96 |
| 11 | BM-11 | 9118185.72 | 770008.96 | 2906.00 |
| 12 | BM-12 | 9117503.78 | 770276.95 | 3090.47 |

- Evaluación del nivel de daño mediante la metodología OPI

Por lo tanto, para el índice MDR se realizó un muestreo de una longitud de 6 kilómetros con 60 unidades de muestreo cada 100 metros.

✓ **Recolección de datos para evaluar el Índice MDR**

Se realizó mediante la ficha de recolección de datos N.º 1 en donde se tomó la gravedad, fallas y área afectada, ubicada en el anexo 2, y para mayor explicación se tomará la muestra U-1, anexo 6.

Tabla 12: Cálculo para determinar el índice MDR.

| Muestra | Progresiva | | Área total | Código | Grav. | Área afectada |
|---------|------------|--------|------------|--------|-------|---------------|
| | Inicio | Fin | | | | |
| U - 1 | 74+000 | 74+100 | 800 | AH | 3 | 75.28 |
| | | | | AH | 3 | 92.58 |
| | | | | AH | 2 | 34.40 |
| | | | | H | 1 | 8.40 |
| | | | | FPC | 1 | 50.40 |

✓ **Cálculo de porcentaje de extensión**

De acuerdo a las fallas, gravedad de las áreas afectadas se obtiene el porcentaje de extensión dividiendo el área afectada entre el área total de muestra y multiplicado por 100 para la obtención de los valores.

Tabla 13: Cálculo del porcentaje de extensión de las fallas.

| Área total | Código | Grav. | Área afectada | % Ext. |
|------------|--------|-------|---------------|--------|
| 800 | AH | 3 | 75.28 | 9.41 |
| | AH | 3 | 92.58 | 11.57 |
| | AH | 2 | 34.40 | 4.30 |
| | H | 1 | 8.40 | 1.05 |
| | FPC | 1 | 50.40 | 6.30 |

✓ **Determinación del peso de ponderación (pn).**

Una vez obtenido la severidad y el porcentaje de extensión, podemos determinar el peso de ponderación se utiliza las curvas de estimación PAVER mediante la interceptación del porcentaje de severidad uno, dos y tres de acuerdo al nivel bajo y alta de la figura N.º 3.

Tabla 14: Determinación del peso de ponderación.

| Código | Grav. | Área afectada | % Ext. | Pn |
|--------|-------|---------------|--------|----|
| AH | 3 | 75.28 | 9.41 | 54 |
| AH | 3 | 92.58 | 11.57 | 60 |
| AH | 2 | 34.40 | 4.30 | 31 |
| H | 1 | 8.40 | 1.05 | 5 |
| FPC | 1 | 50.40 | 6.30 | 39 |

✓ **Cálculo del Índice MDR.**

Una vez obtenido los pesos de ponderación, se calcula el MDR mediante la fórmula de la figura N.º 2.

Tabla 15: Cálculo del MDR.

| Código | Grav. | Área afectada | % Ext. | Pn | (Pn) ² | Σ(Pn) ² | MDR |
|--------|-------|---------------|--------|----|-------------------|--------------------|-----|
| AH | 3 | 75.28 | 9.41 | 54 | 2916 | 9023 | 5 |
| AH | 3 | 92.58 | 11.57 | 60 | 3600 | | |
| AH | 2 | 34.40 | 4.30 | 31 | 961 | | |
| H | 1 | 8.40 | 1.05 | 5 | 25 | | |
| FPC | 1 | 50.40 | 6.30 | 39 | 1521 | | |

✓ **Clasificación del MDR**

De acuerdo la obtención el valor del MDR de la muestra 1, también se procedió a realizar a las 60 muestras para posteriormente obtener el índice MDR promedio para luego determinar su condición en base a la tabla 3.

Tabla 16: Clasificación del MDR.

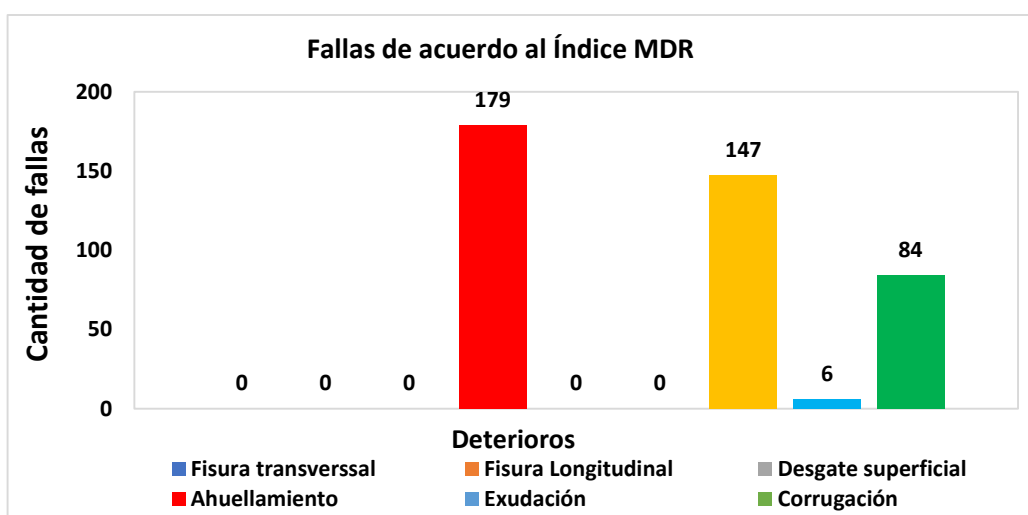
| Muestra | Sección | MDR | Condición |
|---------|---------------|-----|-----------|
| U-1 | 74+000+74+100 | 5 | Malo |
| U-2 | 74+100+74+200 | 17 | Malo |
| U-3 | 74+200+74+300 | 15 | Malo |
| U-4 | 74+300+74+400 | 13 | Malo |
| U-5 | 74+400+74+500 | 14 | Malo |
| U-6 | 74+500+74+600 | 51 | Regular |
| U-7 | 74+600+74+700 | 3 | Malo |
| U-8 | 74+700+74+800 | 19 | Malo |
| U-9 | 74+800+74+900 | 17 | Malo |
| U-10 | 74+900+75+000 | 41 | Regular |
| U-11 | 75+000+75+100 | 28 | Malo |

| | | | |
|------|---------------|----|---------|
| U-12 | 75+100+75+200 | 55 | Regular |
| U-13 | 75+200+75+300 | 58 | Regular |
| U-14 | 75+300+75+400 | 5 | Malo |
| U-15 | 75+400+75+500 | 51 | Regular |
| U-16 | 75+500+75+600 | 40 | Regular |
| U-17 | 75+600+75+700 | 40 | Regular |
| U-18 | 75+700+75+800 | 45 | Regular |
| U-19 | 75+800+75+900 | 25 | Malo |
| U-20 | 75+900+76+000 | 30 | Malo |
| U-21 | 76+000+76+100 | 56 | Regular |
| U-22 | 76+100+76+200 | 42 | Regular |
| U-23 | 76+200+76+300 | 7 | Malo |
| U-24 | 76+300+76+400 | 10 | Malo |
| U-25 | 76+400+76+500 | 38 | Malo |
| U-26 | 76+500+76+600 | 33 | Malo |
| U-27 | 76+600+76+700 | 10 | Malo |
| U-28 | 76+700+76+800 | 50 | Regular |
| U-29 | 76+800+76+900 | 54 | Regular |
| U-30 | 76+900+77+000 | 40 | Regular |
| U-31 | 77+000+77+100 | 15 | Malo |
| U-32 | 77+100+77+200 | 14 | Malo |
| U-33 | 77+200+77+300 | 46 | Regular |
| U-34 | 77+300+77+400 | 46 | Regular |
| U-35 | 77+400+77+500 | 49 | Regular |
| U-36 | 77+500+77+600 | 47 | Regular |
| U-37 | 77+600+77+700 | 10 | Malo |
| U-38 | 77+700+77+800 | 4 | Malo |
| U-39 | 77+800+77+900 | 46 | Regular |
| U-40 | 77+900+78+000 | 40 | Regular |
| U-41 | 78+000+78+100 | 14 | Malo |
| U-42 | 78+100+78+200 | 18 | Malo |
| U-43 | 78+200+78+300 | 28 | Malo |
| U-44 | 78+300+78+400 | 11 | Malo |
| U-45 | 78+400+78+500 | 35 | Malo |
| U-46 | 78+500+78+600 | 42 | Regular |
| U-47 | 78+600+78+700 | 41 | Regular |
| U-48 | 78+700+78+800 | 50 | Regular |
| U-49 | 78+800+78+900 | 39 | Malo |
| U-50 | 78+900+79+000 | 12 | Malo |
| U-51 | 79+000+79+100 | 32 | Malo |
| U-52 | 79+100+79+200 | 39 | Malo |
| U-53 | 79+200+79+300 | 10 | Malo |
| U-54 | 79+300+79+400 | 47 | Regular |

| | | | |
|-----------------|---------------|------|-------------|
| U-55 | 79+400+79+500 | 57 | Regular |
| U-56 | 79+500+79+600 | 41 | Regular |
| U-57 | 79+600+79+700 | 25 | Malo |
| U-58 | 79+700+79+800 | 51 | Regular |
| U-59 | 79+800+79+900 | 26 | Malo |
| U-60 | 79+900+80+000 | 31 | Malo |
| PROMEDIO | | 31.3 | Malo |

Ahora en base a nuestra zona de estudio los tipos de fallas que se encontró según la metodología OPI en base a recolección de datos del Índice MDR fueron las siguientes:

Figura N° 9: Fallas encontradas con el método OPI (MDR).



Pesos de ponderación de las muestras de la zona de estudio.

Tabla 17: Pesos de ponderación (pn).

| MUESTRA | SECCIÓN | PESO DE PONDERACIÓN ($\sum(Pn)^2$) |
|---------|----------------|--------------------------------------|
| U-1 | 74+000 +74+100 | 9023 |
| U-2 | 74+100+74+200 | 6836 |
| U-3 | 74+200+74+300 | 7205 |
| U-4 | 74+300+74+400 | 7539 |
| U-5 | 74+400+74+500 | 7292 |
| U-6 | 74+500+74+600 | 2315 |
| U-7 | 74+600+74+700 | 9471 |
| U-8 | 74+700+74+800 | 6426 |
| U-9 | 74+800+74+900 | 6816 |

| | | |
|------|---------------|------|
| U-10 | 74+900+75+000 | 3393 |
| U-11 | 75+000+75+100 | 5168 |
| U-12 | 75+100+75+200 | 1980 |
| U-13 | 75+200+75+300 | 1711 |
| U-14 | 75+300+75+400 | 9023 |
| U-15 | 75+400+75+500 | 2310 |
| U-16 | 75+500+75+600 | 3551 |
| U-17 | 75+600+75+700 | 3545 |
| U-18 | 75+700+75+800 | 2933 |
| U-19 | 75+800+75+900 | 5593 |
| U-20 | 75+900+76+000 | 4770 |
| U-21 | 76+000+76+100 | 1864 |
| U-22 | 76+100+76+200 | 3306 |
| U-23 | 76+200+76+300 | 8731 |
| U-24 | 76+300+76+400 | 8011 |
| U-25 | 76+400+76+500 | 3811 |
| U-26 | 76+500+76+600 | 4528 |
| U-27 | 76+600+76+700 | 7992 |
| U-28 | 76+700+76+800 | 2421 |
| U-29 | 76+800+76+900 | 2092 |
| U-30 | 76+900+77+000 | 3563 |
| U-31 | 77+000+77+100 | 7175 |
| U-32 | 77+100+77+200 | 7363 |
| U-33 | 77+200+77+300 | 2909 |
| U-34 | 77+300+77+400 | 2841 |
| U-35 | 77+400+77+500 | 2592 |
| U-36 | 77+500+77+600 | 2733 |
| U-37 | 77+600+77+700 | 8084 |
| U-38 | 77+700+77+800 | 9296 |
| U-39 | 77+800+77+900 | 2963 |
| U-40 | 77+900+78+000 | 3554 |
| U-41 | 78+000+78+100 | 7479 |
| U-42 | 78+100+78+200 | 6742 |
| U-43 | 78+200+78+300 | 5063 |
| U-44 | 78+300+78+400 | 7851 |
| U-45 | 78+400+78+500 | 4142 |
| U-46 | 78+500+78+600 | 3326 |
| U-47 | 78+600+78+700 | 3536 |
| U-48 | 78+700+78+800 | 2409 |
| U-49 | 78+800+78+900 | 3672 |
| U-50 | 78+900+79+000 | 7695 |
| U-51 | 79+000+79+100 | 4528 |
| U-52 | 79+100+79+200 | 3711 |

$$\frac{3}{1} = 0.33$$

Unidades consideradas.

18 unidades

El rango "D" se determinó en unidades.

$$D = 0.2 + 18 + 0.33 = 18.53 \text{ unidades}$$

❖ **Cálculo de factor de corrección para ajustar el valor D**

Una vez obtenido el rango "D" se procedió a ajustar el valor, para posteriormente tener el factor de corrección (F.C), para el cual se realizó la multiplicación del rango "D" con el F.C y así de esa forma tener el valor "D" ajustado.

Cálculo del factor de corrección y determinar el ajuste "D"

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

Donde:

EP: Espesor de la plantilla = 6 mm

LI: Posición inicial del puntero =25 mm

LF: Posición final del puntero =14 mm

$$F.C = \frac{(10 * 6)}{((25 - 14) * 5)} = 1.1 \text{ mm}$$

$$D = 18.53 * 5\text{mm} * 1.1\text{mm} = 101.91 \text{ mm}$$

❖ Cálculo del IRI

Una vez obtenido el valor “D”, se procedió a reemplazar en la fórmula del IRI, para luego tener el valor IRI.

$$IRI = 0.593 + 0.00471 * D$$

Ahora bien, esta ecuación solo si el IRI tiene una variación de 2.4 y 15-9, sea el caso que el índice sea inferior a 2.4, se hará uso de la presente fórmula:

$$IRI = 0.485 * D$$

Entonces reemplazando los datos en la fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D$$

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * (101.91) = 5.4 k/$$

❖ Clasificación del IRI

Ahora ya teniendo el valor IRI del ensayo 1, se procede a realizar el procedimiento a todas las demás muestras restantes y así de esa forma obtener el IRI promedio de los 6 km, se procedió a la determinación de la condición del pavimento con ayuda de la a tabla N.º 4.

Tabla 18: Índices IRI, promedio de ambos carriles.

| Sección | Carril | IRI (promedio) | | Condición |
|---------------|-----------|----------------|------|-----------|
| 74+000-80+000 | Derecho | 5.4 | 5.05 | Mala |
| | Izquierda | 4.7 | | |
| 74+000-80+001 | Derecho | 5 | 4.8 | Mala |
| | Izquierda | 4.6 | | |
| 74+000-80+002 | Derecho | 6.3 | 5.85 | Mala |
| | Izquierda | 5.4 | | |
| 74+000-80+003 | Derecho | 5.6 | 5.95 | Mala |
| | Izquierda | 6.3 | | |
| 74+000-80+004 | Derecho | 4.8 | 4.85 | Mala |
| | Izquierda | 4.9 | | |
| 74+000-80+005 | Derecho | 4.5 | 4.6 | Regular |
| | Izquierda | 4.7 | | |
| 74+000-80+006 | Derecho | 4.6 | 4.9 | Mala |
| | Izquierda | 5.2 | | |
| 74+000-80+007 | Derecho | 5.1 | 4.8 | Mala |
| | Izquierda | 4.5 | | |
| 74+000-80+008 | Derecho | 5.2 | 5.2 | Mala |
| | Izquierda | 5.2 | | |

| | | | | |
|-----------------|-----------|-----|------------|-------------|
| 74+000-80+009 | Derecho | 5.1 | 4.7 | Mala |
| | Izquierda | 4.3 | | |
| 74+000-80+010 | Derecho | 4.4 | 4.8 | Mala |
| | Izquierda | 5.2 | | |
| 74+000-80+011 | Derecho | 5.5 | 5.75 | Mala |
| | Izquierda | 6 | | |
| 74+000-80+012 | Derecho | 4.8 | 4.65 | Mala |
| | Izquierda | 4.5 | | |
| 74+000-80+013 | Derecho | 5.9 | 5.75 | Mala |
| | Izquierda | 5.6 | | |
| 74+000-80+014 | Derecho | 4.6 | 5.1 | Mala |
| | Izquierda | 5.6 | | |
| PROMEDIO | | | 5.1 | Mala |

- Determinar el análisis presupuestario para realizar el reforzamiento del pavimento flexible el tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa.

Tabla 19: Partidas.

| Ítem | Partidas | Und. |
|-----------------|---|------|
| 1 | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE | |
| 2 | OBRAS PROVISIONALES | |
| 2.01 | Cartel de obra 3.60x7.20 | und |
| 2.02 | Movilización y Desmovilización de Equipos | glb |
| 2.03 | Servicios Higiénicos | mes |
| 2.04 | Desvió y Mantenimiento de Trafico | glb |
| 2.05 | Almacén, Guardianía Y Oficina | glb |
| 3 | TRABAJOS PRELIMINARES | |
| 3.01 | Demolición de Pavimento Asfáltico Existente | m2 |
| 3.02 | Trazo y Replanteo del Pavimento a Intervenir | m2 |
| 4 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | |
| 4.01 | Eliminación de Material Excedente C/Esponjamiento | m3 |
| 5 | PARCHADO | |
| 5.01 | Perfilado de Borde en Áreas de Parchado | m |
| 5.02 | Barrido y Eliminación de Material Resultante de Parche | m2 |
| 5.03 | Imprimación Asfáltica Mc-30 En Parche 2" | m2 |
| 5.04 | Carpeta Asfáltica en Parches 2" | m2 |
| 6 | PAVIMENTO FLEXIBLE | |
| 6.01 | Perfilado y Compactado de Base Granular. | m2 |
| 6.02 | Barrido y Limpieza P/Carpeta Asfáltica | m2 |
| 6.03 | Imprimación Asfáltica Con Mc-30 | m2 |
| 6.04 | Carpeta Asfáltica en Caliente De 2" | m2 |
| 7 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL | |
| 7.01 | Barrido y Limpieza para Slurry Seal | m2 |
| 7.02 | Slurry Seal, E=10mm | m2 |
| 8 | SEÑALIZACIÓN | |
| 8.01 | Pintado de Pavimento: Líneas Discontinuas Separadores de carril | und |
| 8.02 | VARIOS | |
| 08.02.01 | Limpieza final de Obra | m2 |
| 9 | SEGURIDAD Y SALUD | |
| 9.01 | Equipos de protección personal | und |

| | | |
|-------|--|-----|
| 9.02 | Señalización de seguridad temporal | glb |
| 9.03 | Capacitación de seguridad y salud | glb |
| 9.04 | Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo. | glb |
| 10 | IMPACTO AMBIENTAL | |
| 10.01 | Riego de la Zona de trabajo para mitigar la contaminación del polvo | m2 |

Tabla 20: Resumen de metrados.

| RESUMEN DE METRADOS | | | |
|----------------------------|--|------|-----------|
| Ítem | Partidas | Und. | Metrado |
| 01 | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE | | |
| 02 | OBRAS PROVISIONALES | | |
| 02.01 | Cartel de obra 3.60x7.20 | und | 1.00 |
| 02.02 | Movilización y Desmovilización de Equipos | glb | 1.00 |
| 02.03 | Servicios Higiénicos | mes | 1.00 |
| 02.04 | Desvió y Mantenimiento de Trafico | glb | 1.00 |
| 02.05 | Almacén, Guardianía Y Oficina | glb | 1.00 |
| 03 | TRABAJOS PRELIMINARES | | |
| 03.01 | Demolición de Pavimento Asfáltico Existente | m2 | 8,798.13 |
| 03.02 | Trazo y Replanteo del Pavimento a Intervenir | m2 | 18,953.60 |
| 04 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | |
| 04.01 | Eliminación de Material Excedente C/Esponjamiento | m3 | 876.90 |
| 05 | PARCHADO | | |
| 05.01 | Perfilado de Borde en Áreas de Parchado | m | 2,490.84 |
| 05.02 | Barrido y Eliminación de Material Resultante de Parche | m2 | 1,888.84 |
| 05.03 | Imprimación Asfáltica Mc-30 En Parche 2" | m2 | 1,888.84 |
| 05.04 | Carpeta Asfáltica en Parches 2" | m2 | 14,043.50 |
| 06 | PAVIMENTO FLEXIBLE | | |
| 06.01 | Perfilado y Compactado de Base Granular. | m2 | 6,850.30 |
| 06.02 | Barrido y Limpieza P/Carpeta Asfáltica | m2 | 6,850.30 |
| 06.03 | Imprimación Asfáltica Con Mc-30 | m2 | 6,850.30 |
| 06.04 | Carpeta Asfáltica en Caliente De 2" | m2 | 6,850.30 |
| 07 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL | | |
| 07.01 | Barrido y Limpieza para Slurry Seal | m2 | 12,950.28 |
| 07.02 | Slurry Seal, E=10mm | m2 | 12,950.28 |
| 08 | SEÑALIZACIÓN | | |
| 08.01 | Pintado de Pavimento: Líneas Discontinuas separadores de Carril | und | 950.30 |
| 08.02 | VARIOS | | |
| 08.02.01 | Limpieza final de Obra | m2 | 8,978.30 |
| 09 | SEGURIDAD Y SALUD | | |
| 09.01 | Equipos de protección personal | und | 1.00 |
| 09.02 | Señalización de seguridad temporal | glb | 1.00 |
| 09.03 | Capacitación de seguridad y salud | glb | 1.00 |
| 09.04 | Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo. | glb | 1.00 |
| 10 | IMPACTO AMBIENTAL | | |
| 10.01 | Riego de la Zona de trabajo para mitigar la contaminación del polvo | m2 | 10,678.20 |

Tabla 21: Presupuesto.

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Costo directo | 5,613,216.58 |
| Gastos Generales (5%) | 280,660.829 |
| Sub Total | 5,893,877.409 |
| IGV (18%) | 1,060,897.93362 |
| Presupuesto total | 6,954,775.34 |

Anexo 13. Certificado de calibración del equipo Rugosímetro Merlin.



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V2523008**

Expediente : N° 0187-2023

Fecha de Emisión : 2023-09-18

1. SOLICITANTE : REYES SALINAS YHERSON MAYKY

DIRECCIÓN : Calle Los Laures- Barrio San Remigio- Otuzco

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : RUGOSIMETRO MERLIN

Marca : PALIO
 Modelo : PE2011.1
 Número de Serie : 2523007
 Estructura : Metálica
 Acabado : Pintado
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de CALITEST S.A.C.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 2023-09-18
 Lugar : Laboratorio de CALITEST S.A.C.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

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

5. CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 22,3 | 22,5 |
| Humedad Relativa (%) | 70 | 69 |

6. TRAZABILIDAD

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

| TRAZABILIDAD | PATRÓN UTILIZADO | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN |
|---------------------|----------------------|----------------------------|
| METROSYSTEMS S.R.L. | Pie de Rey (Vernier) | MS-0084-2023 |
| METROIL | Flexómetro (Wincha) | 1AD-0088-2023 |

Página 1 de 2

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

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

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

Sello



Laboratorio de Metrología

CALITEST S.A.C.

Tce. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-25 Rev00

Elaborado:PFSP Revisado:GAMP Aprobado:AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA
 Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com , certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

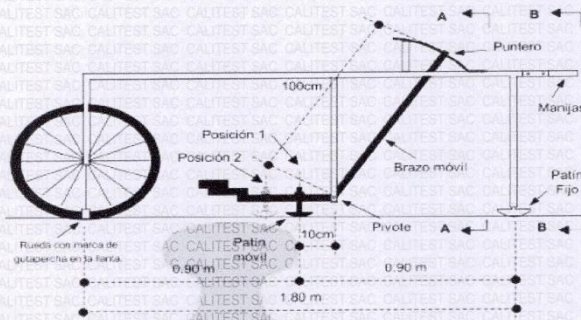
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° V2523008

Página 2 de 2

7. OBSERVACIONES

No presenta ninguna observación.



8. RESULTADO DE MEDICIÓN

MEDIDAS REALIZADAS

| | Dato Promedio | Unidad |
|--|---------------|--------|
| * Pastilla de bronce de 6 mm de espesor. | 5,96 | mm |
| * Eje de rueda a Patín Fijo | 179 | cm |
| * Patín Fijo a Patín Móvil | 90 | cm |
| * Patín móvil a Eje de rueda | 89 | cm |
| * Pivot a Patín Móvil | 10,5 | cm |
| * Pivot a Puntero | 100 | cm |

APARATO MERLIN (Machine for Evaluating Roughness using low-cost Instrumentation).
Norma: Laboratorio Británico de Investigación de Transporte y Caminos - TRRL.

MERLÍN: Es un equipo que consta de un marco formado de dos elementos verticales y uno horizontal. Uno de los elementos verticales es una rueda donde una vuelta de la rueda es 2.15 m aprox. En la parte central del elemento horizontal se proyecta una barra vertical cuyo extremo inferior pivotea un brazo móvil en cuyo extremo inferior se ubica un patín empujado ajustable, mientras en el extremo superior se ubica el puntero siendo la relación de los brazos entre los segmentos pivote-extremo de 1:10.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

Ing. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 258285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-25

Rev00

Elaborado:PFSP




Revisado:GAMP

Aprobado:AJPM

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N° 628, BREÑA – LIMA – LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificados@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Anexo 14. Certificado de calibración de la estación total.

| | | | |
|---|--|---|---------|
|  |  |  | |
| <i>Certificado de Servicio de Calibración</i> | | | |
| Nombre Cliente: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIRUVILCA | No. Certificado: | 23-0171 |
| Equipo: | ESTACIÓN TOTAL | | |
| Marca: | TRIMBLE | | |
| Modelo: | SS 2" DR | | |
| Número de Serie: | 36910344 | | |

GEO SYSTEMS S.A.C. certifica que el equipo topográfico arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos (DIN 18723).

Asimismo, GEO SYSTEMS S.A.C. certifica que el instrumento identificado arriba ha sido calibrado en concordancia con los procedimientos de calibración establecidos por el fabricante.

Patrón: Cinta métrica, marca Yamayo, modelo NR 50, número de serie G090001, Certificado de calibración LLA - 622 - 2022 emitido por Laboratorio de Longitud y Angulo - Dirección de Metrología - INACAL - Instituto Nacional de Calidad. Estación Total marca Trimble, modelo M3 DR 1", número de serie D015282, Certificado de Calibración 218546-21.03.2023 emitido por el software ATLAS WORKFLOW - TRIMBLE.

Certificados: Certificado de Centro de Servicio Autorizado por Trimble Navigation Ltd.

Resultado de la calibración: Se indican en la hoja 2 del presente Certificado de Servicio.


Condiciones ambientales de medición: Temperatura: 23 °C con variaciones que no excedieron $\pm 0,5$ °C
Humedad Relativa: 62%

Fecha de calibración: 08/05/2023

Lugar de calibración: Centro de Servicio Técnico Autorizado - Geo Systems S.A.C.

Observaciones: Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones. Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado. La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en el presente documento depende tanto de las características del instrumento como de las prácticas para su manejo y uso.
- Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad a los patrones nacionales.
- No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa para ello.
- Verificar la autenticidad del certificado, fecha de emisión y número de serie del equipo. Escaneando el código QR.



Página 1 de 2

GEO SYSTEMS S.A.C. Telf. +51.1 315 2910 soporte@geosystemsperu.com www.geosystemsperu.com
Av. Javier Prado Este 1402, Urb. Corpac, San Isidro, Lima 027 - Perú

Equipo de Calibración Utilizado:

El Set de Colimadores C5 es de la marca Pentax, con número de serie Z903720, distancia enfoque al infinito, con una distancia focal en 500mm. Apertura efectiva de 50mm y un campo de visión de 2°.

El Set de Colimadores Pentax contiene 2 telescopios horizontales apuntándose uno contra otro y una plataforma fija al centro. Cada colimador tiene un retículo en los extremos, los cuales se encuentran alineados. La verificación se realiza observando desde el retículo de un colimador hacia el retículo del colimador opuesto. Este equipo no requiere ser calibrado.

Procedimiento de Calibración Angular del Equipo:

Por medición del cierre angular en directa y en tránsito visando hacia un solo Colimador con el enfoque al infinito. Los valores consignados son el promedio de 10 mediciones.

Procedimiento de Calibración de Distancias:

Por medición comparación entre las medidas de distancias tomadas con el equipo y los valores de distancias patrón establecidas. Estos patrones fueron establecidos según procedimiento GSR-P-06 PATRON DE DISTANCIAS. Los valores consignados son el promedio de 10 mediciones.

Resultados Angulares

| ANGULOS | VALOR DEL PATRÓN | VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO | | ERROR MEDIDO | PRECISIÓN | RESULTADO |
|------------|------------------|-------------------------------|------------|--------------|-----------|-----------|
| HORIZONTAL | 180°00'00" | 0°00'00" | 180°00'00" | 0" | ± 2" | OPERATIVO |
| | | 90°00'00" | 270°00'00" | 0" | ± 2" | |
| VERTICAL | 360°00'00" | 90°00'00" | 270°00'00" | 0" | ± 2" | OPERATIVO |

Resultados Distancias Inclinadas

| OBJETIVO | VALOR DEL PATRÓN | VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO | ERROR MEDIDO | PRECISIÓN | RESULTADO |
|-------------|------------------|-------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| PRISMA P04 | 9.079 m | 9.079 m | 0 mm | ±(1mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| PRISMA P06 | 12.132 m | 12.131 m | -1 mm | ±(1mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| PRISMA P10 | 19.822 m | 19.822 m | 0 mm | ±(1mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| TARJETA DR3 | 16.294 m | 16.294 m | 0 mm | ± (2mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| TARJETA DR4 | 19.740 m | 19.738 m | -2 mm | ± (2mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| TARJETA DR5 | 25.388 m | 25.388 m | 0 mm | ± (2mm + 2ppm) | OPERATIVO |

Sello Fecha 08/05/2023 Servicio Técnico Ivan Aranda Z. Responsable de la Calibración Jack Choque M.

Anexo 15. Certificado de calibración de los Tamiz 1^{1/2} al N°200



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON TRAZABILIDAD AL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°V2023100

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL
DIRECCIÓN BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ 1 1/2

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22D030
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)
Humedad Relativa (%)

| Inicial |
|---------|
| 16.2 |
| 80 |

| Final |
|-------|
| 17.3 |
| 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...

Página 1 de 2

20-09-23

Rev00:

Elaborado: FCM

Revisado: WCC

Aprobado: JICC



Urb. Los Portales II Etapa Mz K - Lt 20. La Rinconada - Trujillo - La Libertad
RPC :942739259 / 951729592 / Email: labs@ccisac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Contact





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023101**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ 1/2
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22G033
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)
Humedad Relativa (%)

| Inicial |
|---------|
| 16.2 |
| 80 |

| Final |
|-------|
| 17.3 |
| 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023102

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

DIRECCIÓN

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ 1/4

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22Lo26
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)
Humedad Relativa (%)

| Inicial |
|---------|
| 16.2 |
| 80 |

| Final |
|-------|
| 17.3 |
| 78 |





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023103**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023
1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
 : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO
DIRECCIÓN

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ 1
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22E029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023104

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL
DIRECCIÓN BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ 2 1/2
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22B022
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023105**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023
1.SOLICITANTE : CCI LABS
DIRECCIÓN : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22C024
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de CCI LABS

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de CCI LABS

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...



20-09-23

Rev00:

Elaborado: FCM

Revisado: WCC

Aprobado: JICC

Página 1 de 2



Urb. Los Portales II Etapa Mz K - Lt 20. La Rinconada - Trujillo - La Libertad
 RPC :942739259 / 951729592 / Email: labs@ccisac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



Contact



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023106

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL
DIRECCIÓN BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ 3/4
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22F050
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023107**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ 3/8
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22H035
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023107**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
DIRECCIÓN : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 3

Marca : PALIO
 Modelo : No indica
 Número de Serie : 22A029
 Diámetro : 8 plg.
 Estructura : Acero Inox.
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
 Fecha : 20-09-2023
 Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°V2023107**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
 : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

DIRECCIÓN

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N°4

Marca : PALIO
 Modelo : No indica
 Número de Serie : 22A029
 Diámetro : 8 plg.
 Estructura : Acero Inox.
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
 Fecha : 20-09-2023
 Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012 "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023110**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 8
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012 "Procedimiento de Calibración de pie de Rey "del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...



20-09-23

Rev00:

Elaborado: FCM

Revisado: WCC

Aprobado: JICC

Página 1 de 2

Contact



Urb. Los Portales II Etapa Mz K - Lt 20. La Rinconada - Trujillo - La Libertad
RPC :942739259 / 951729592 / Email: labs@ccisac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023111

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL
DIRECCIÓN BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 10
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023112**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023
1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
 : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO
DIRECCIÓN

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 16
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023113**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 20
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023114

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL
DIRECCIÓN BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 30
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...



20-09-23

Rev00:

Elaborado: FCM

Revisado: WCC

Aprobado: JICC

Página 1 de 2

Contact



Urb. Los Portales II Etapa Mz K - Lt 20. La Rinconada - Trujillo - La Libertad
RPC :942739259 / 951729592 / Email: labs@ccisac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023115**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
 : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

DIRECCIÓN

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 40

Marca : PALIO
 Modelo : No indica
 Número de Serie : 22A029
 Diámetro : 8 plg.
 Estructura : Acero Inox.
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 20-09-2023
 Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°20231116**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023
1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
 : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO
DIRECCIÓN

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 50
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023116**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
 : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

DIRECCIÓN

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 60

Marca : PALIO
 Modelo : No indica
 Número de Serie : 22A029
 Diámetro : 8 plg.
 Estructura : Acero Inox.
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha : 20-09-2023
 Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023117**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 80
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023118**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
: CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 100
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de Serie : 22A029
Diámetro : 8 plg.
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : PERÚ
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
Fecha : 20-09-2023
Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N°2023119**

Expediente : N° 0120-2023
Fecha de Emisión : 20-09-2023

1.SOLICITANTE : JALCEP S.A.C
 : CAL. JOSE GIL DE CASTRO N° 557 URB. EL BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

DIRECCIÓN : BOSQUE LA LIBERTAD - TRUJILLO -TRUJILLO

2.INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ N° 200

Marca : PALIO
 Modelo : No indica
 Número de Serie : 22A029
 Diámetro : 8 plg.
 Estructura : Acero Inox.
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de JALCEP S.A.C

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

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

CCI LABS, no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado...

3.LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN
 Fecha : 20-09-2023
 Lugar : Laboratorio de JALCEP S.A.C

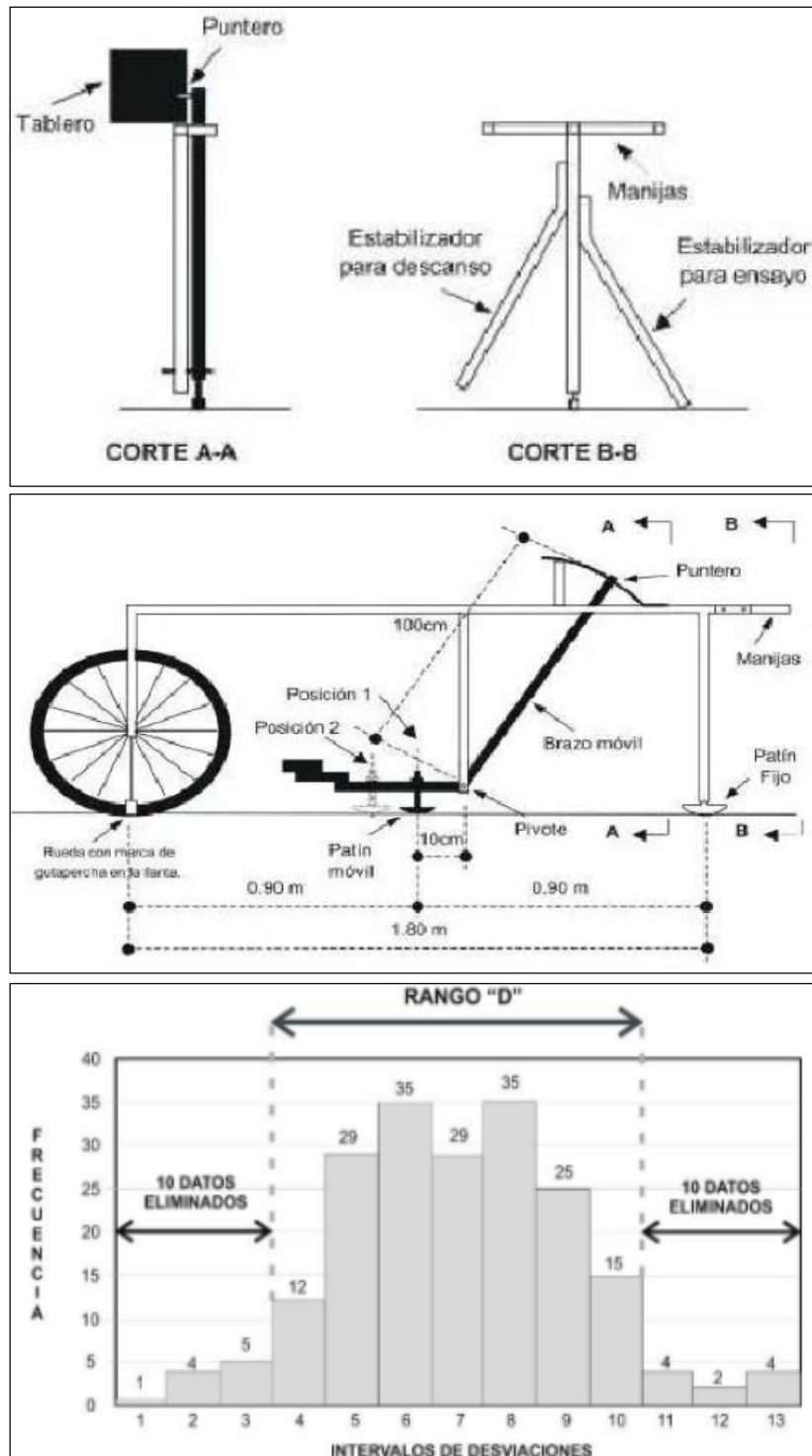
4.PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el "Procedimiento de Calibración de pie de Rey" del Instituto de Calidad - INACAL y la Norma América ASTM-E11

5.CONDICIONES AMBIENTALES

| | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura (°C) | 16.2 | 17.3 |
| Humedad Relativa (%) | 80 | 78 |



Anexo 16. Rugosímetro de Merlíner



Fuente: Manual del usuario de MERLINER (Aguilar, p.12)

Anexo 17. Formato rugosímetro MERLÍN.



JMR EQUIPOS SAC

Fabricación, Calibración, Servicio Preventivo y Correctivo, Asesoría y Servicio de Laboratorio,
Comercialización de Equipos para Suelos, Concreto y Asfalto.
RUC 20566329728

RUGOSIMETRO TRL - MERLIN

Escala para determinar irregularidades superficiales del pavimento

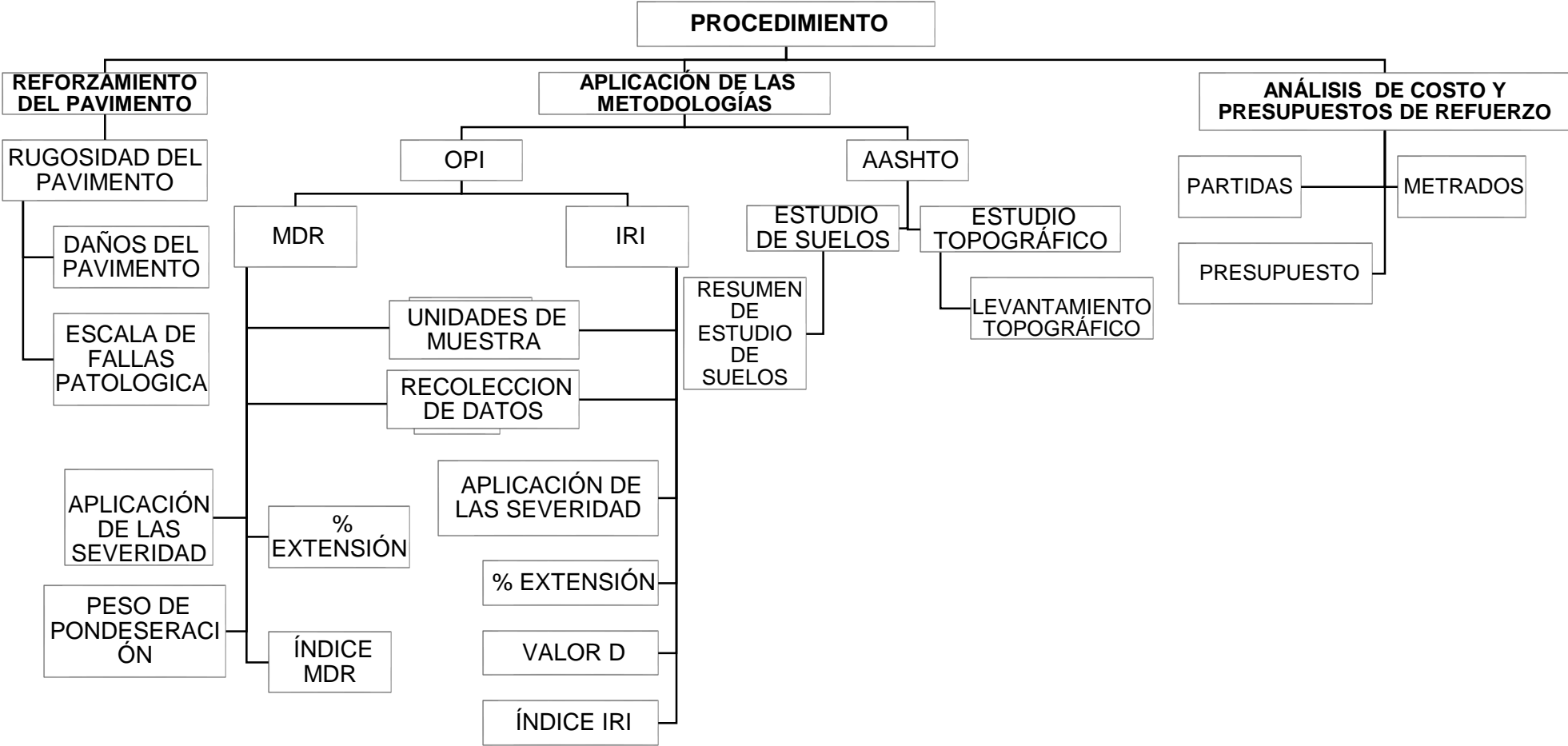
1 DIVISION = 5 mm

| | | |
|-------------|----|--|
| 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 | |

Dirección Fiscal: Cal. Jangas Nro. 628 Urb. Chacra Colorada, Lima – Lima – Breña.
Oficina Central: Av. A 159-08 A.H. San Martín, Lima – Lima – Los Olivos.
Telf.: (+51) 01 300 0230 | ventas@jmrequipos.com; servicios@jmrequipos.com | www.jmrequipos.com

Fuente: JMR EQUIPOS SAC, 2023.

Anexo 18. Procedimiento de ejecución del proyecto



Anexo 19. Análisis de costos unitarios

Presupuesto

| | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|--|--|----------|------------|
| Presupuesto | 0102007 | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUZCO, 2023. | | | |
| Subpresupuesto | 001 | REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGIA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUZCO, 2023" | | | |
| Cliente | Blas Reyes, Anderson Aldair | | | Costo al | 30/10/2023 |
| Lugar | LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO | | | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio SI. | Parcial SI. |
|----------|---|------|-----------|------------|---------------------|
| 01 | REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | |
| 02 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 12,962.15 |
| 02.01 | CARTEL DE OBRA 3.60x7.20 | und | 1.00 | 1,966.63 | 1,966.63 |
| 02.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | glb | 1.00 | 6,889.20 | 6,889.20 |
| 02.03 | SERVICIOS HIGIENICOS | mes | 1.00 | 480.00 | 480.00 |
| 02.04 | DESVIO Y MANTENIMIENTO DE TRAFICO | glb | 1.00 | 2,116.32 | 2,116.32 |
| 02.05 | ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA | glb | 1.00 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| 03 | TRabajos PRELIMNARES | | | | 42,222.86 |
| 03.01 | DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE | m2 | 8,798.13 | 1.74 | 15,308.75 |
| 03.02 | TRAZO Y REPLANTEO DEL PAVIMENTO A INTERVENIR | m2 | 18,953.60 | 1.42 | 26,914.11 |
| 04 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 7,593.95 |
| 04.01 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMENTO | m3 | 876.90 | 8.66 | 7,593.95 |
| 05 | PARCHADO | | | | 4,848,568.62 |
| 05.01 | PERFILADO DE BORDE EN AREAS DE PARCHADO | m | 2,490.84 | 5.61 | 13,973.61 |
| 05.02 | BARRIDO Y ELIMINACION DE MATERIAL RESULTANTE DE PARCHE | m2 | 1,888.84 | 2,180.84 | 4,119,257.83 |
| 05.03 | IMPRIMACION ASFALTICA MC-30 EN PARCHE 2" | m2 | 1,888.84 | 5.03 | 9,500.87 |
| 05.04 | CARPETA ASFALTICA EN PARCHES 2" | m2 | 14,043.50 | 50.26 | 705,826.31 |
| 06 | PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | 363,882.43 |
| 06.01 | PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR. | m2 | 6,850.30 | 2.96 | 20,276.89 |
| 06.02 | BARRIDO Y LIMPIEZA P/CARPETA ASFALTICA. | m2 | 6,850.30 | 0.56 | 3,836.17 |
| 06.03 | IMPRIMACION ASFALTICA CON MC-30 | m2 | 6,850.30 | 6.17 | 42,266.35 |
| 06.04 | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" | m2 | 6,850.30 | 43.40 | 297,303.02 |
| 07 | TRATAMIENTO SUPERFICIAL | | | | 303,036.55 |
| 07.01 | BARRIDO Y LIMPIEZA PARA SLURRY SEAL | m2 | 12,950.28 | 0.29 | 3,755.58 |
| 07.02 | SLURRY SEAL, e=10mm | m2 | 12,950.28 | 23.11 | 299,280.97 |
| 08 | SEÑALIZACION | | | | 22,683.43 |
| 08.01 | PINTADO DE PAVIMENTO: LINEAS DISCONTINUAS SEPARADORES DE CARRIL | und | 950.30 | 18.39 | 17,476.02 |
| 08.02 | VARIOS | | | | 5,207.41 |
| 08.02.01 | LIMPIEZA FINAL DE OBRA | m2 | 8,978.30 | 0.58 | 5,207.41 |
| 09 | SEGURIDAD Y SALUD | | | | 8,846.00 |
| 09.01 | EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL | und | 1.00 | 111.90 | 111.90 |
| 09.02 | SEÑALIZACION DE SEGURIDAD TEMPORAL | glb | 1.00 | 5,302.80 | 5,302.80 |
| 09.03 | CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD | glb | 1.00 | 2,106.00 | 2,106.00 |
| 09.04 | RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO | glb | 1.00 | 1,325.30 | 1,325.30 |
| 10 | IMPACTO AMBIENTAL | | | | 3,630.59 |
| 10.01 | RIEGO DE LA ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION DEL POLVO | m2 | 10,678.20 | 0.34 | 3,630.59 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 5,613,216.68 |
| | GASTOS GENERALES (6%) | | | | 280,860.83 |
| | SUB TOTAL | | | | 5,893,877.41 |
| | IGY (18%) | | | | 1,060,897.93 |
| | PRESUPUESTO TOTAL | | | | 6,954,775.34 |

SON: SEIS MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTICUATRO MIL SETECIENTOS SETENTICINCO Y 34/100 NUEVOS SOLES

Anexo 20. Autorizaciones de las entidades



Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

| | |
|---|------------------|
| Nombre de la Organización: | RUC: 20192751919 |
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIRUVILCA | |
| Nombre del Titular o Representante legal: | |
| Ing. Arturo Zenon Miranda Hernández | DNI: 42517417 |

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8°, literal "c" del colegio de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RUC Nro. 0470-2022/UCV (*)), autorizo no autorizo publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

| | |
|---|----------|
| Nombre del Trabajo de Investigación | |
| Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| Nombre del Programa Académico: | |
| Escuela de Ingeniería Civil | |
| Autor: | DNI: |
| Blas Reyes, Anderson Aldair | 70258323 |
| Reyes Salinas, Yherson Mayky | 77677746 |

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIRUVILCA
Firma: 
Ing. Arturo Zenon Miranda Hernández
CENTRO DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO
CIENSO TERCERO
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8°, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

| | |
|---|-------------------------|
| Nombre de la Organización: | RUC: 20609561379 |
| JALCEP INGENIEROS S.A.C. | |
| Nombre del Titular o Representante legal: | |
| Ing. Yhonar Ivan Cerin Carbajal | DNI: 47200613 |

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8°, literal "c" del colegio de Ética en Investigación de la Universidad Cesar Vallejo (RUC Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo , no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

| | |
|--|----------|
| Nombre del Trabajo de Investigación | |
| Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| Nombre del Programa Académico: | |
| Escuela de Ingeniería Civil | |
| Autor: | DNI: |
| Blas Reyes, Anderson Aldair | 70258323 |
| Reyes Salinas, Yherson Mayky | 77677746 |

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:


 Firma: Bryan Antony Tarjillo Benitez
JEFE DE LABORATORIO
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad Cesar Vallejo-Artículo 8°, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

| | |
|---|------------------|
| Nombre de la Organización: | RUC: 20566329728 |
| JMR EQUIPOS S.A.C. | |
| Nombre del Titular o Representante legal: | |
| KARIN YALU PARRA ARRIOLA | DNI: 73182062 |

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8°, literal "c" del colegio de Ética en Investigación de la Universidad Cesar Vallejo (RUC Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

| | |
|--|----------|
| Nombre del Trabajo de Investigación | |
| Reforzamiento del pavimento flexible mediante la metodología OPI y AASTHO en el tramo desvió Otuzco al distrito Agallpampa-Otuzco, 2023 | |
| Nombre del Programa Académico: | |
| Escuela de Ingeniería Civil | |
| Autor: | DNI: |
| Blas Reyes, Anderson Aldair | 70258323 |
| Reyes Salinas, Yherson Mayky | 77677746 |

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: LIMA – 24/10/2023

JMR EQUIPOS S.A.C.

KARIN YALU PARRA ARRIOLA
 GERENTE GENERAL

Firma: _____
 (Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8°, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 21. Panel fotográfico

- Pre evaluación del tramo desvió Otuzco al distrito de Agallpampa.



Fotografía 1: Se observa la presencia de ahuellamiento en la capa superficial debido a las propiedades deficientes de los materiales, condición climática y las cargas verticales que ejercerse el tránsito pesado.



Fotografía 2: Se observa la presencia de la fisura piel cocodrilo, se refiere a una serie de fisuras interconectadas en el pavimento causadas por acción de la fatiga de la superficie sometida a repeticiones de carga del tráfico.



Fotografía 3: Se observa la medición de la falla Hundimiento donde la profundidad es de 10 centímetros donde nos indica que el pavimento tiene una base indeficiente.



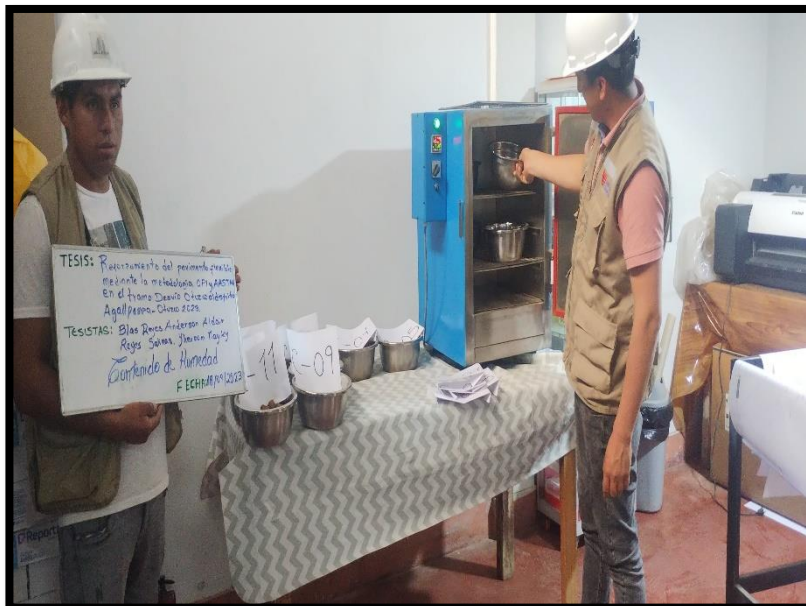
Fotografía 4: Se muestra la falla de bacheo, debido a la combinación de tráfico también por la filtración de agua y cambios de temperatura.

- Estudios de mecánicas de suelos



Fotografía 5: Se observa la excavación de las calicatas de manera manual en la cual nos permite observar de manera directa el terreno, y la toma de muestras para posteriormente la realización de los ensayos en el laboratorio.

- Ensayos de las muestras en el laboratorio JALCEP SAC
 - Ensayo Contenido de humedad



Fotografía 6: Se observa las muestras extraídas de la zona de estudios puestas para la colocación al horno que está controlado a 110^a C tal como indica la norma técnica peruana NTP 339.127, para luego determinar el peso del suelo seco, peso de las

partículas sólidas y la pérdida de peso debido al secado que será considerado como peso de agua.

– Cuarteo



Fotografía 7: Se observa la realización del cuarteo con el propósito de obtener porciones representativas de tamaño proporcional para efectuar las pruebas pertinentes.

– Análisis granulométrico



Fotografía 8: Se muestra la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas del suelo.

– Ensayo CBR



Fotografía 11: Se muestra la compactación de los especímenes pasantes para obtener los pesos unitarios deseados realizando en el primer molde 12 golpes por capa, segundo molde 26 por capa y finalmente 55 golpes por golpe para ver la relación de soporte de humedad y densidad.

– Levantamiento topográfico de la carretera



Fotografía 12: Inicio del levantamiento desde la progresiva 071+000 hasta progresiva 083+000 con el fin de reconocer el tipo de terreno, ubicar nuestras áreas afectadas y desarrollar el perfil longitudinal de la zona de estudio.

- Metodología OPI
 - MDR



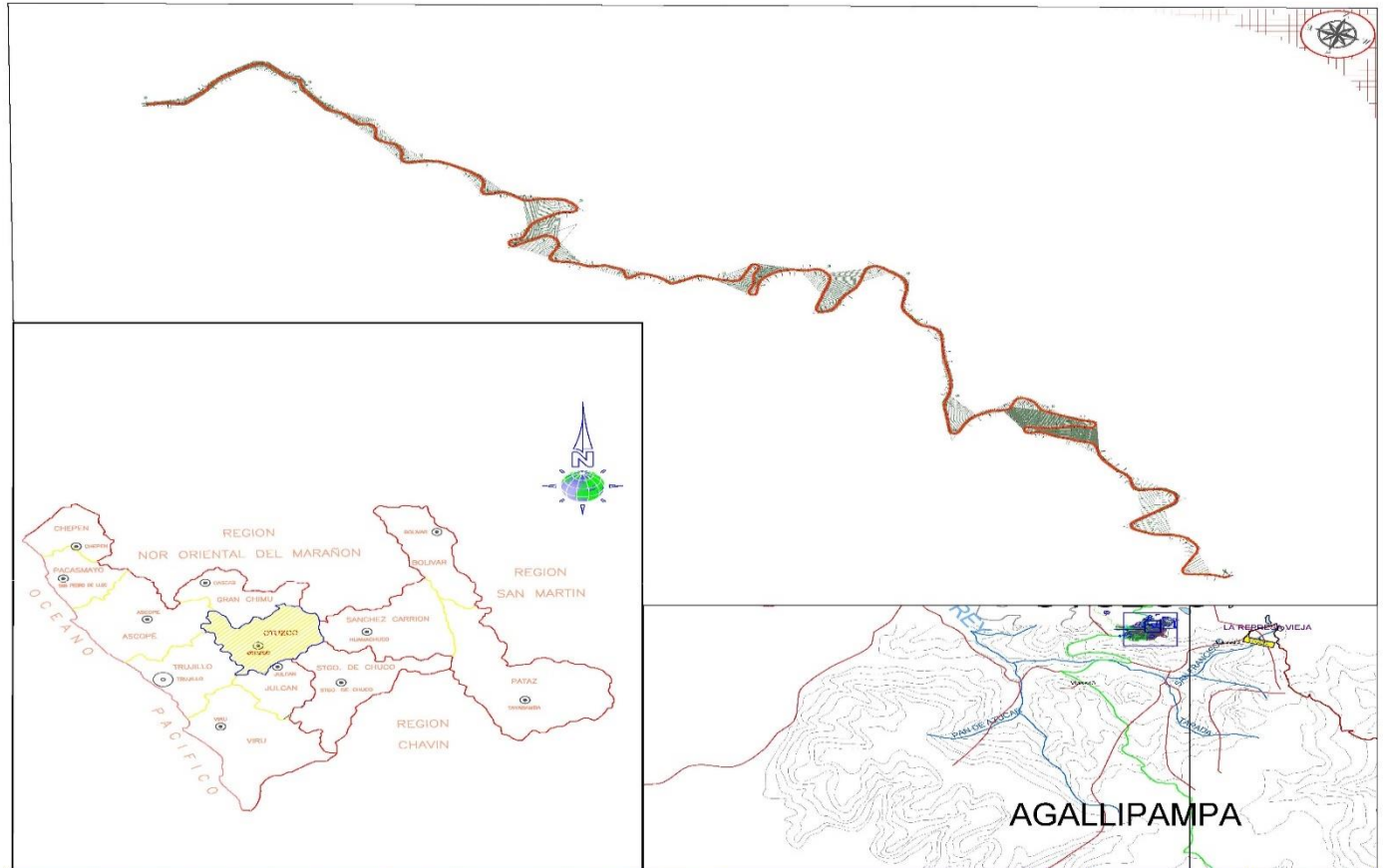
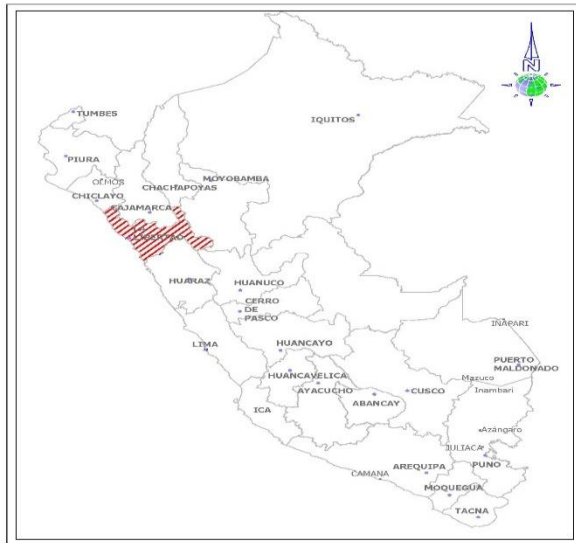
Fotografía 13: Se muestra la medición de las áreas para luego obtener las dimensiones y severidades de las fallas existentes, para obtener el índice MDR.

- IRI



Fotografía 14: Se observa la recolección de datos mediante el rugosímetro de Merlín donde nos ayudó a obtener las depresiones y elevaciones de la superficie del pavimento flexible para obtener el índice IRI.

Anexo 22. Plano de ubicación y localización



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

TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLIPAMPA-OTUCO, 2023

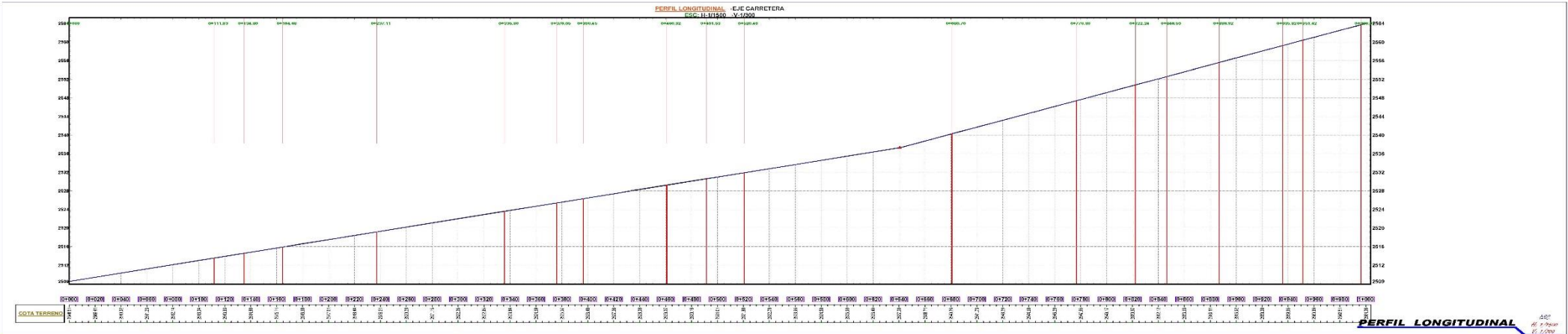
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

TESISTAS: BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: OTUZCO
DISTRITO: AGALLIPAMPA
FECHA: 16-OCT-2023
ESCALA: 1/500

LAMINA: U- 01

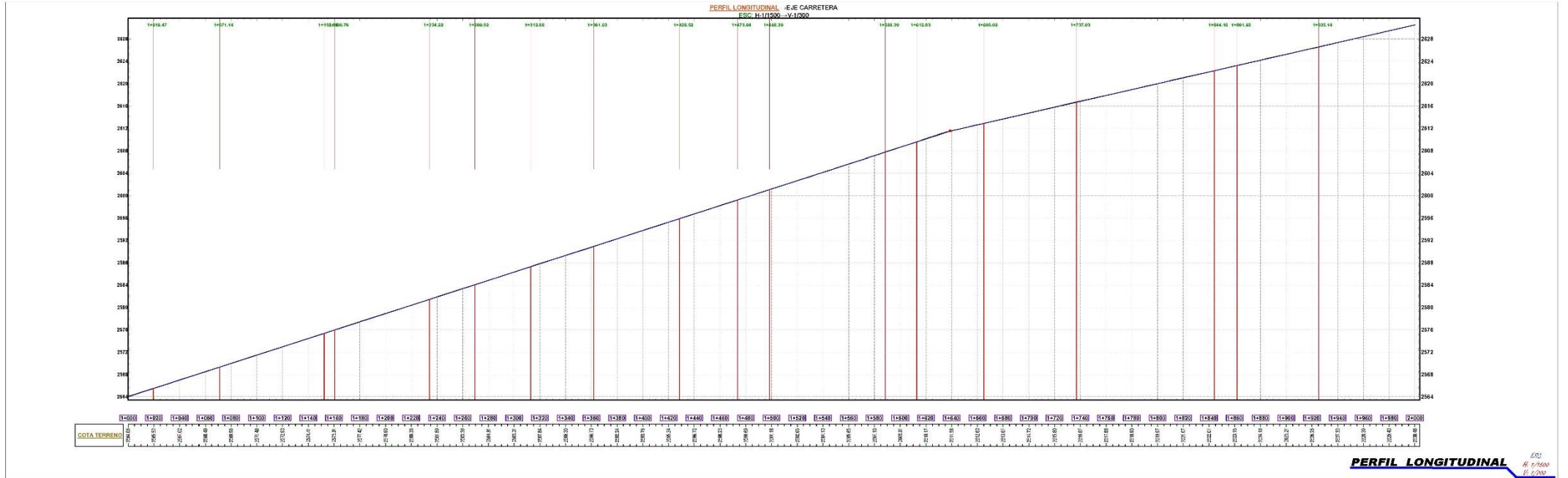
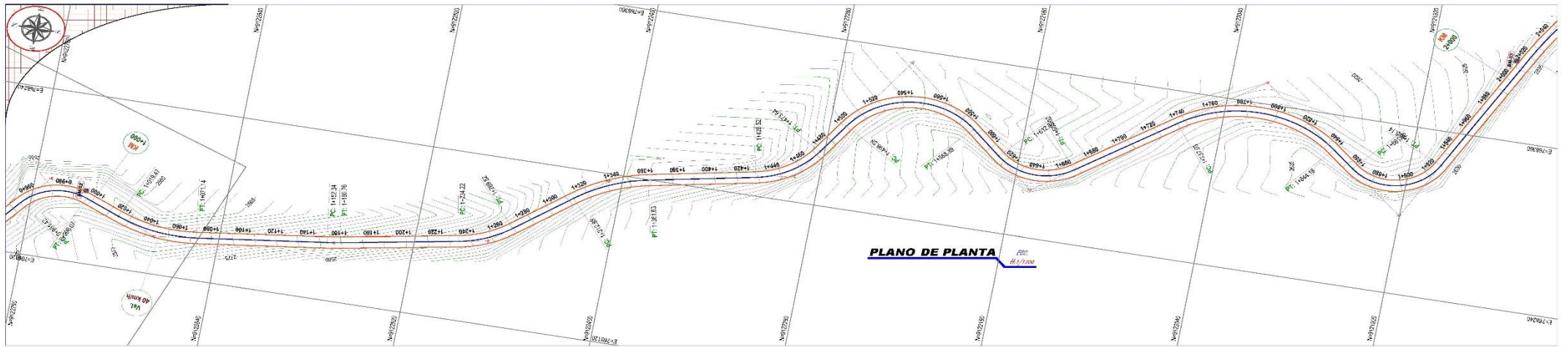
Anexo 23. Planos de planta y perfil longitudinal



TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCA, 2023

| | |
|--|--|
| PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM: 00+000 - 71+000 | REGION: LA LIBERTAD OTUZCO |
| TESISTAS: BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR REYES SALINAS, YHERSON MAYKY | DISTRITO: AGALLPAMPA |
| | FECHA: 16-OCT-2023 |
| | ESCALA: 1/500 |

PL-01



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

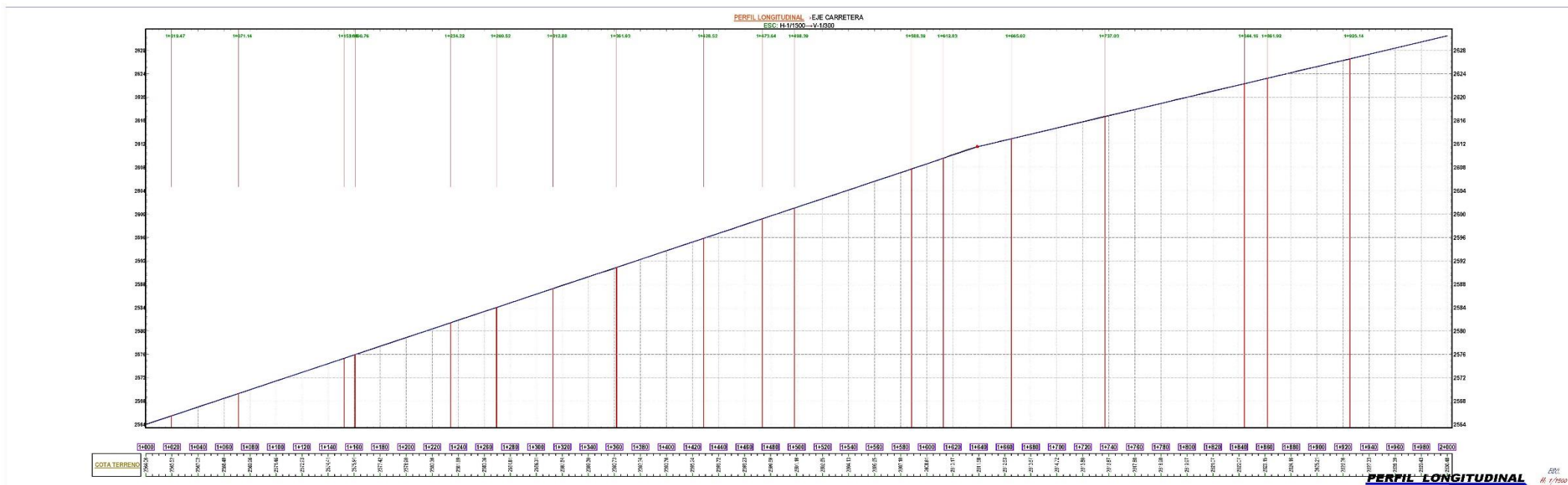
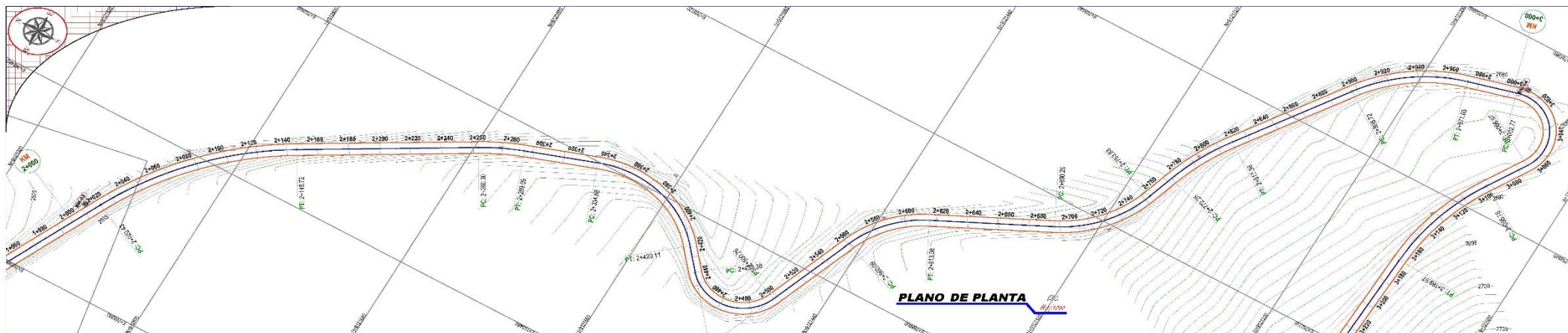
TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 71+000 - 72+000

TESISTAS:
BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR
REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

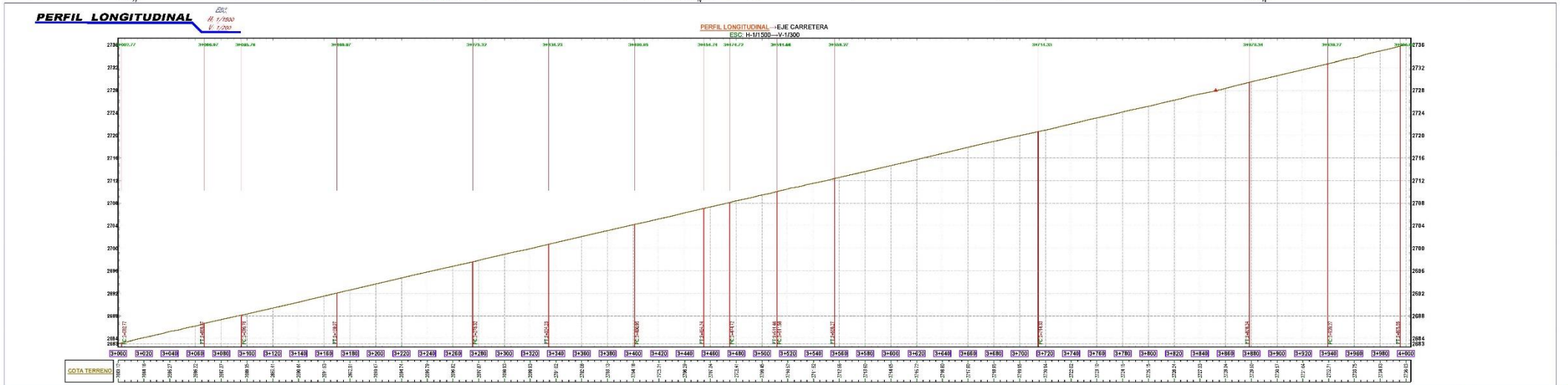
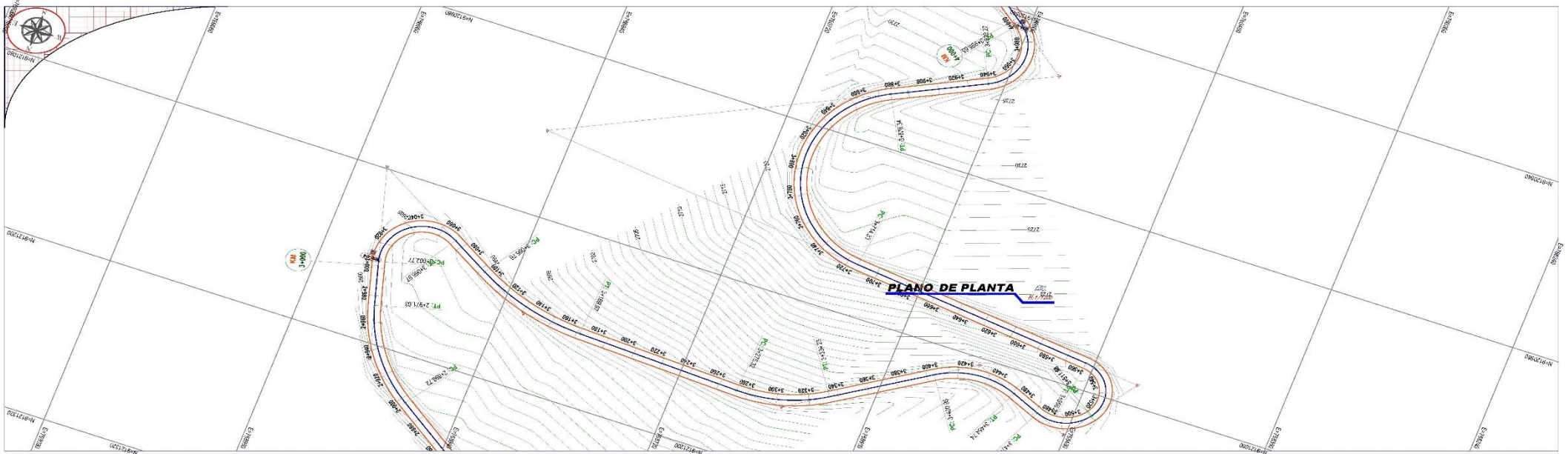
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: OTUZCO
DISTRITO: AGALLPAMPA
FECHA: 16-OCT-2023
ESCALA: 1/500

PL-02



| | | | |
|---|---|---|--|
| UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023 | PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM: 72+000 - 73+000 | REGION: LA LIBERTAD PROVINCIA: OTUZCO DISTRITO: AGALLPAMPA |
| | | TESISTAS: BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR REYES SALINAS, YHERSON MAYKY | FECHA: 16-OCT-2023 ESCALA: 1/500 |

PL- 03



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

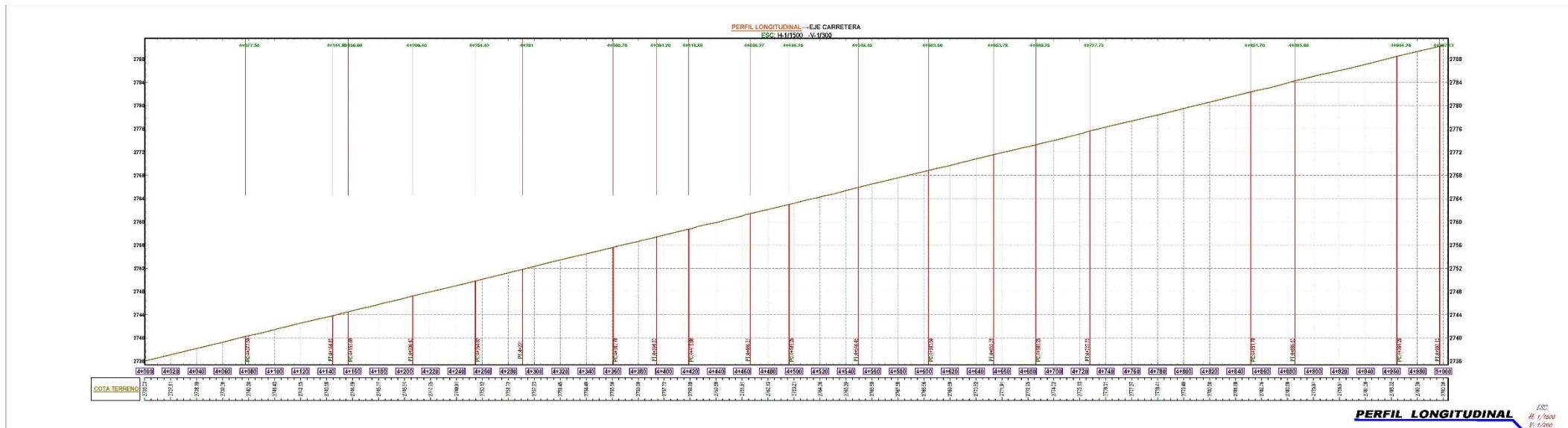
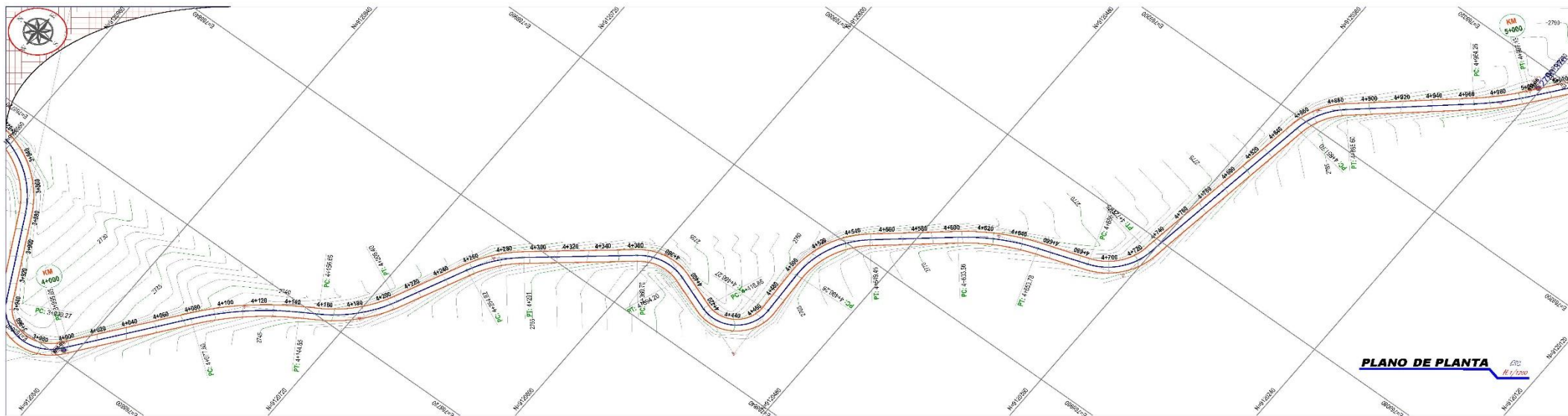
TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 73+000 - 74+000

TESISTAS:
 BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR
 REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

| | |
|------------|-------------|
| REGION: | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA: | OTUZCO |
| DISTRITO: | AGALLPAMPA |
| FECHA: | 16-OCT-2023 |
| ESCALA: | 1/500 |

PL- 04



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

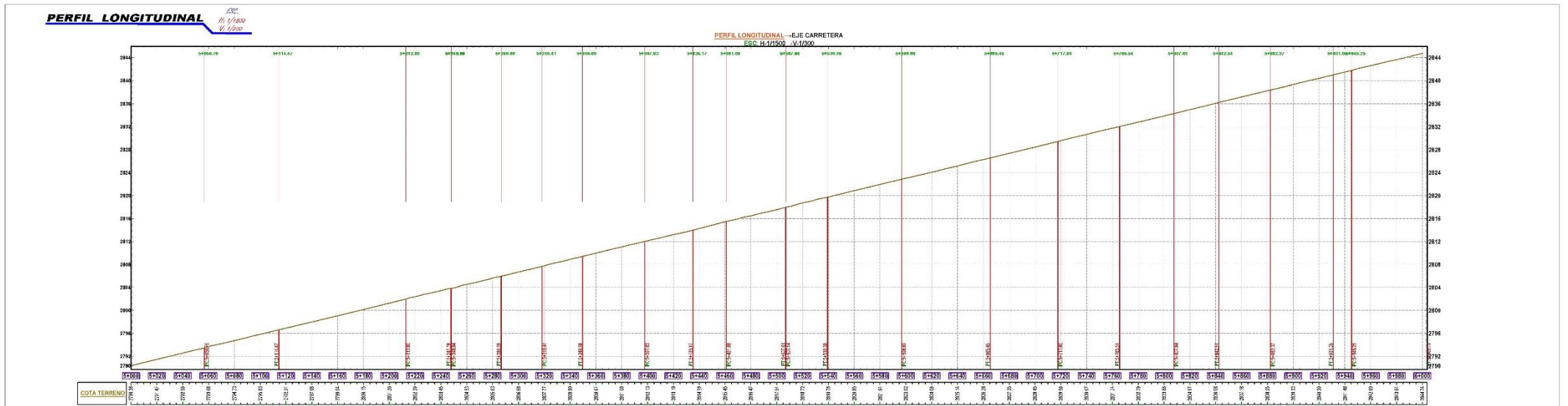
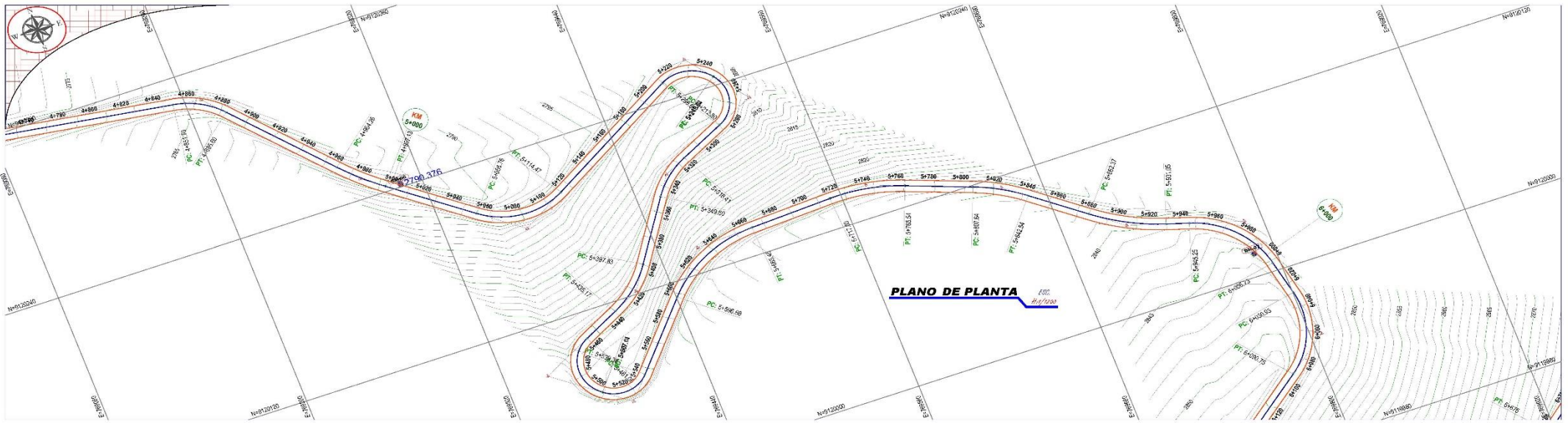
TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI y AASTHO EN EL TRAMO DESVIO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM. 74+000 - 75+000

TESISTAS:
 BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

| | |
|-----------|-------------|
| REGION | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA | OTUZCO |
| DISTRITO | AGALLPAMPA |
| FECHA | 16-OCT-2023 |
| ESCALA | 1/500 |

PL- 05



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

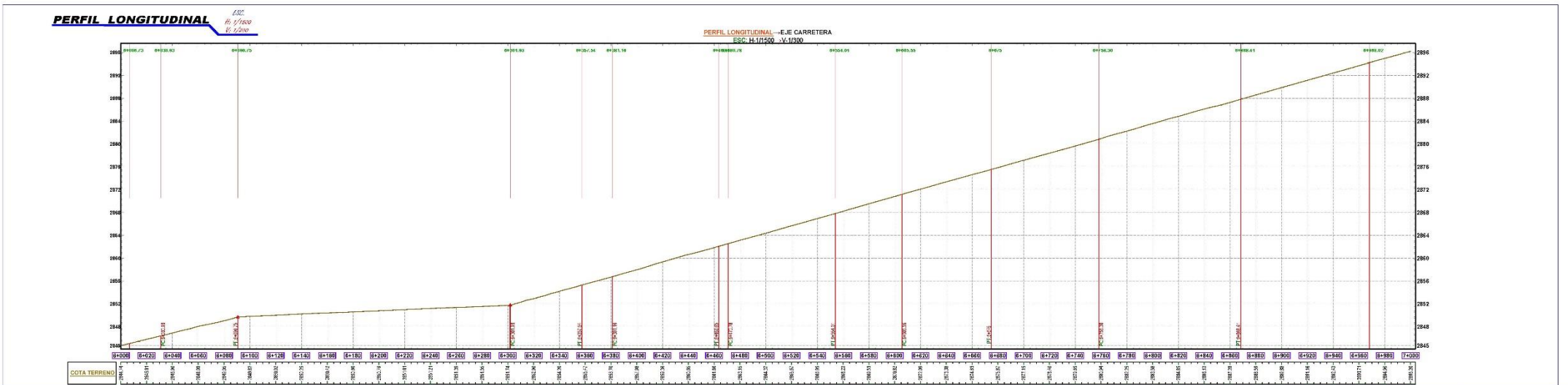
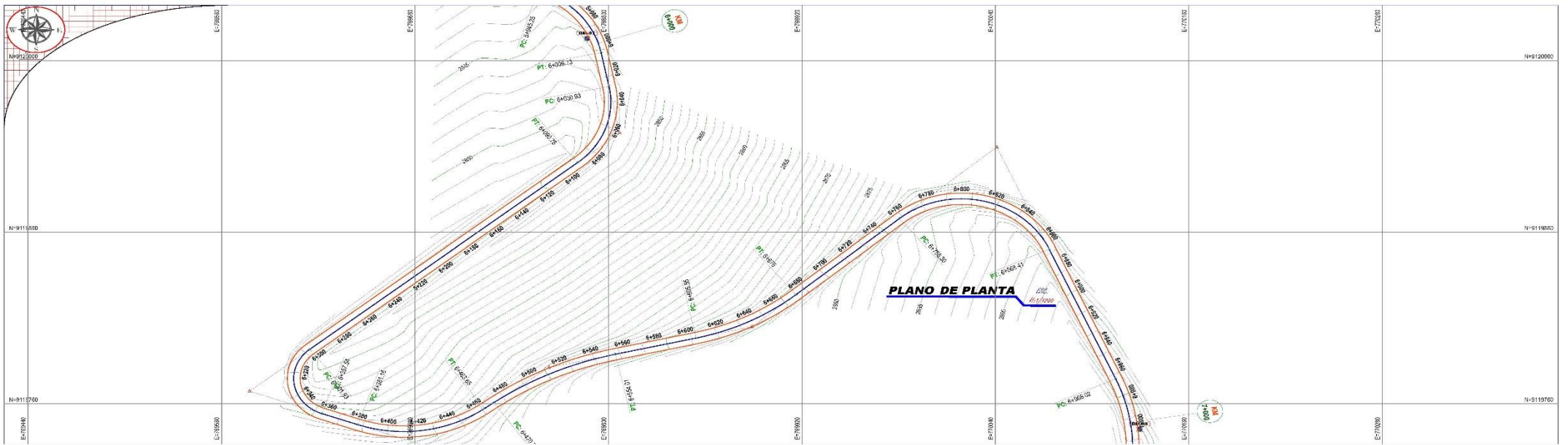
TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 75+000 - 76+000

TESISTAS:
BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR
REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: OTUZCO
DISTRITO: AGALLPAMPA
FECHA: 16-OCT-2023
ESCALA: 1/500

PL- 06



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

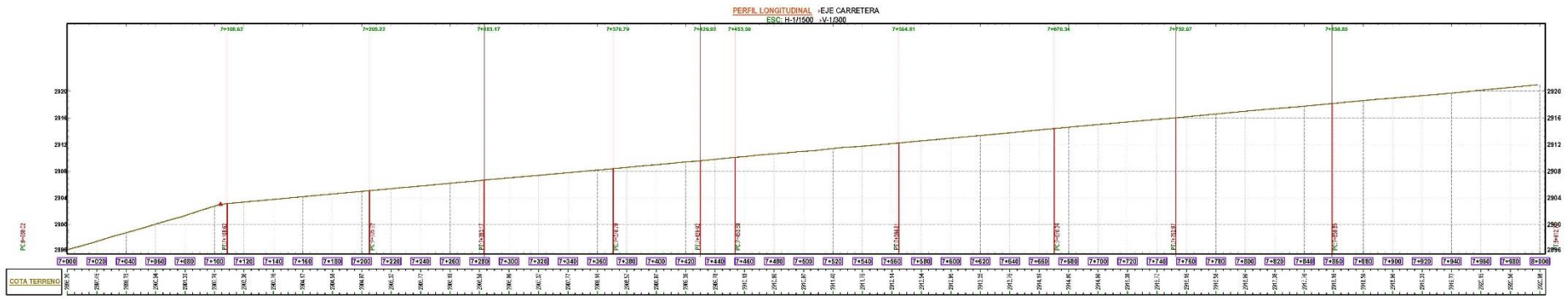
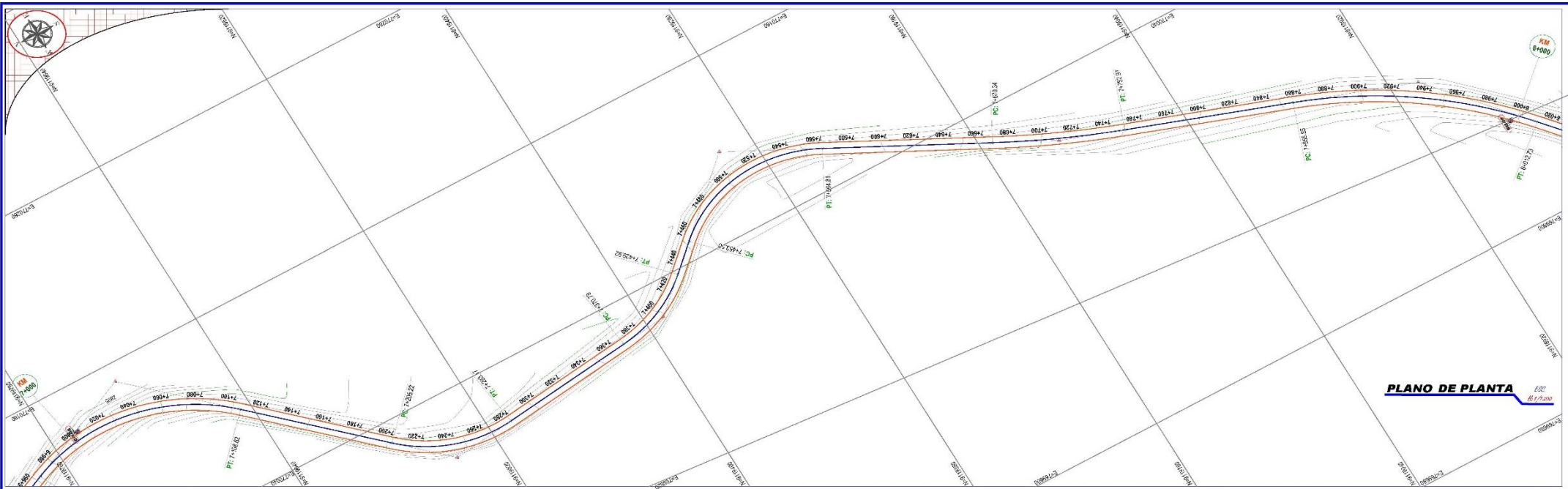
TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI y AASHTO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 76+000 - 77+000

TESISTAS:
BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

| | |
|------------|-------------|
| REGION: | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA: | OTUZCO |
| DISTRITO: | AGALLPAMPA |
| FECHA: | 16-OCT-2023 |
| ESCALA: | 1/500 |

PL-07



PERFIL LONGITUDINAL
 ESC: H-1/1500 - V-1/200



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

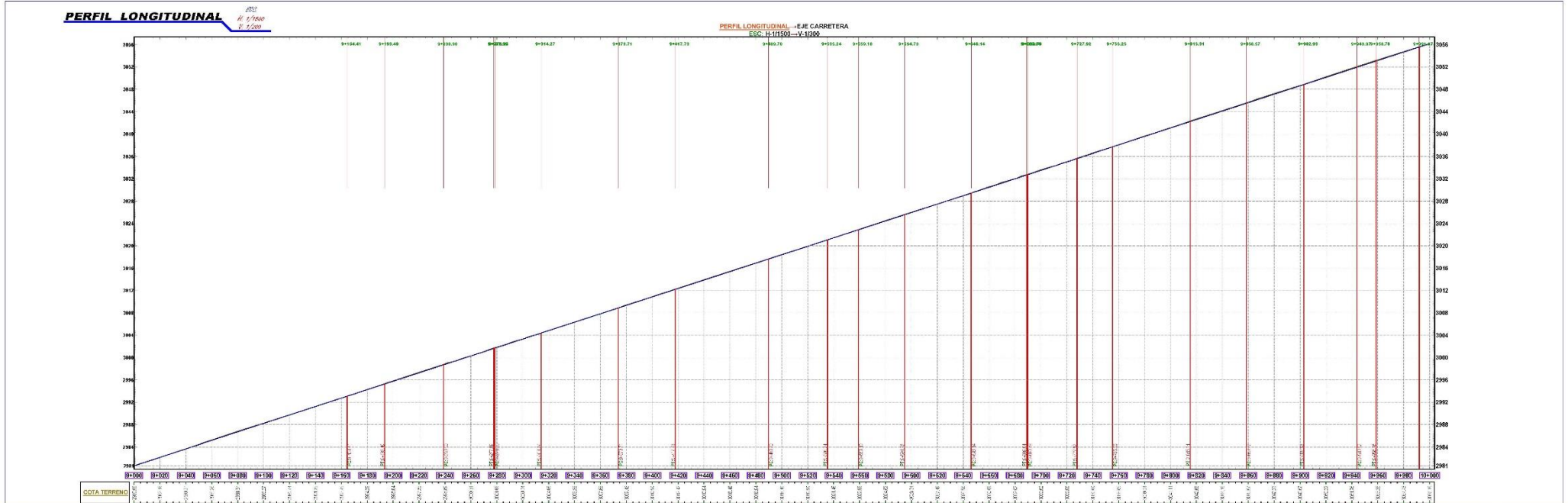
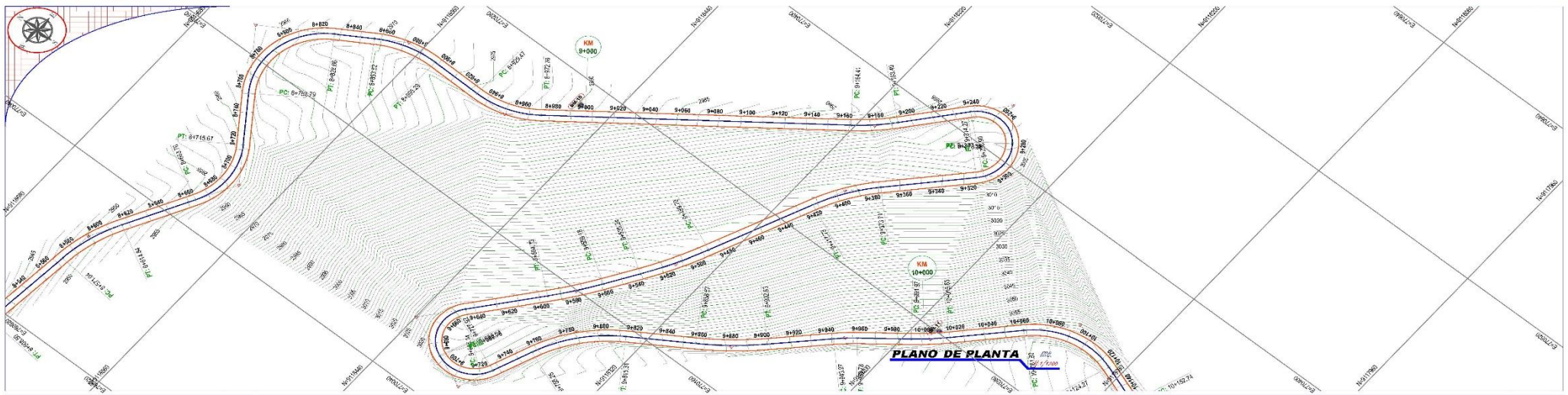
TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZZO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 77+000 - 78+000

TESISTAS:
 BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR
 REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

| | |
|------------|-------------|
| REGION: | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA: | OTUZZO |
| DISTRITO: | AGALLPAMPA |
| FECHA: | 16-OCT-2023 |
| ESCALA: | 1/500 |

PL- 08



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

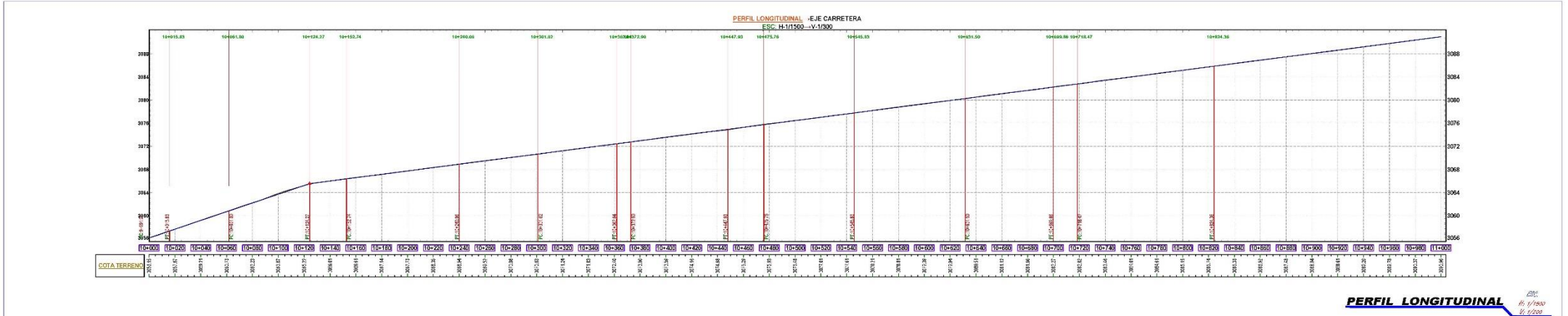
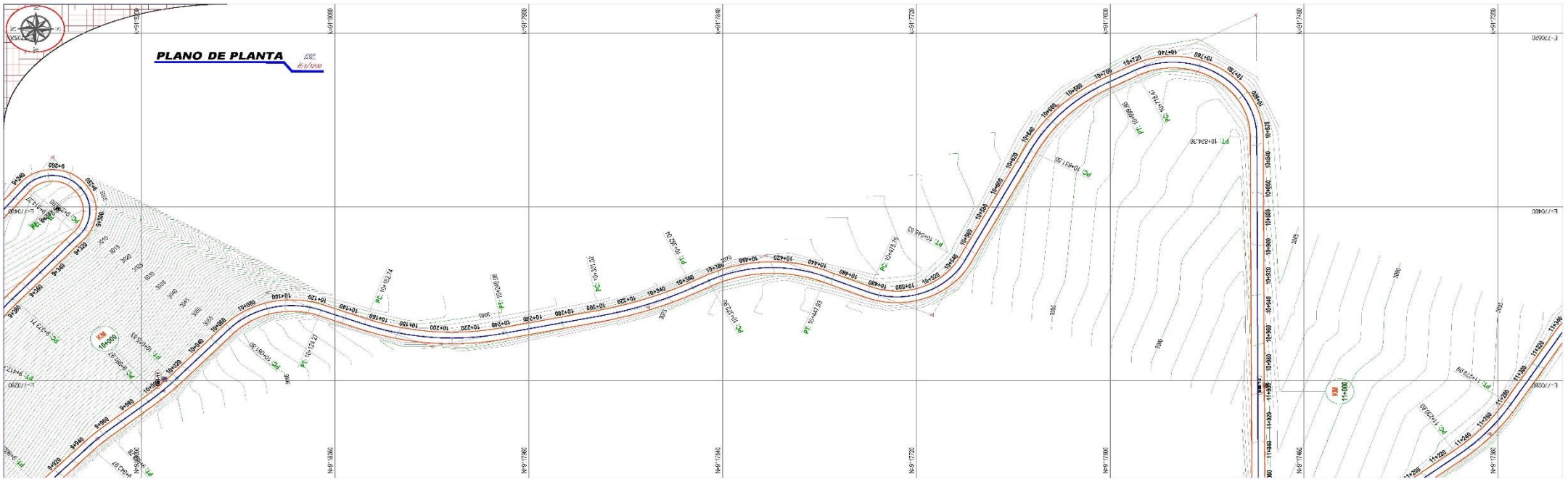
TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUZCO, 2023

PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM. 79+000 - 80+000

TESISTAS:
 BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR
 REYES SALINAS, YHERSON MAYK

| | |
|------------|-------------|
| REGION: | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA: | OTUZCO |
| DISTRITO: | AGALLPAMPA |
| FECHA: | 18-OCT-2023 |
| ESCALA: | 1/500 |

PL- 09

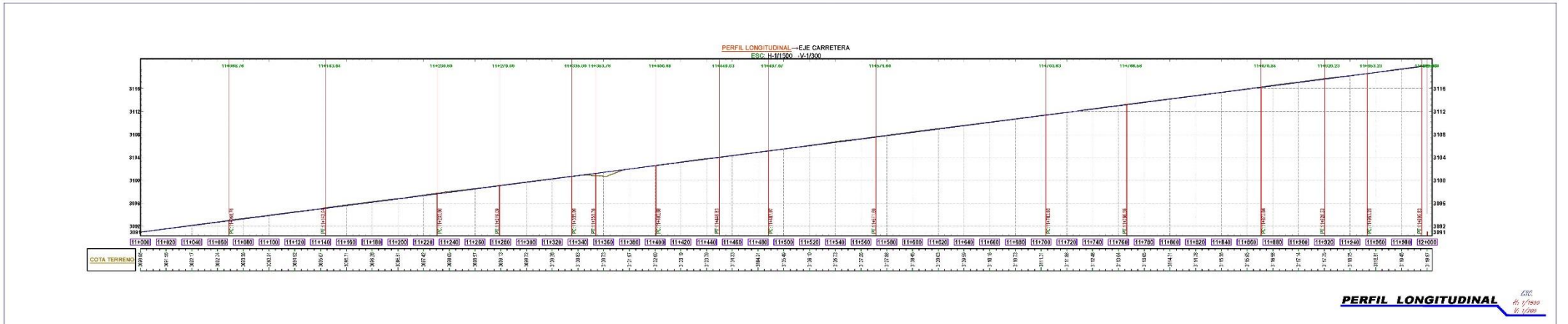
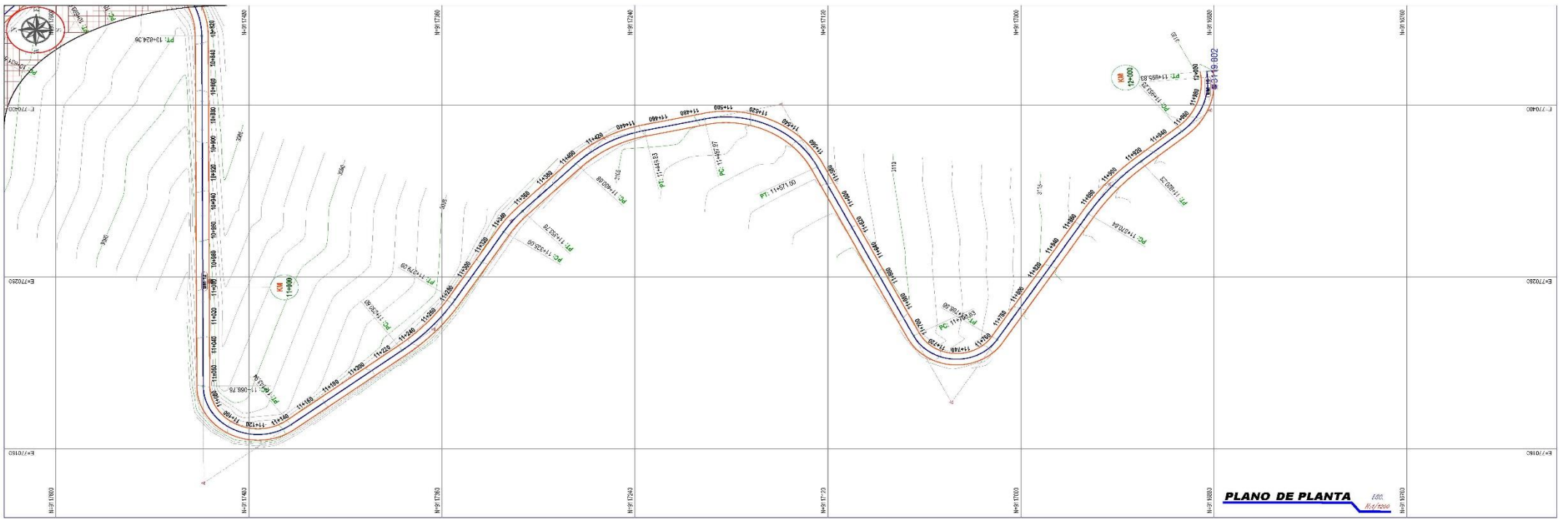


FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI Y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

| | |
|-------------------|--|
| PLANO: | PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM. 80+000 - 81+000 |
| TESISTAS: | BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR REYES SALINAS, YHERSON MAYKY |
| REGION: | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA: | OTUZCO |
| DISTRITO: | AGALLPAMPA |
| FECHA: | 16-OCT-2023 |
| ESCALA: | 1/500 |

PL- 10



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: REFORZAMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA METODOLOGÍA OPI y AASTHO EN EL TRAMO DESVÍO OTUZCO AL DISTRITO AGALLPAMPA-OTUCO, 2023

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 8+000 - 82+000

TESISTAS:
BLAS REYES, ANDERSON ALDAIR
REYES SALINAS, YHERSON MAYKY

| | |
|------------|-------------|
| REGION: | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA: | OTUZCO |
| DISTRITO: | AGALLPAMPA |
| FECHA: | 16-OCT-2023 |
| ESCALA: | 1/500 |

PL- 11