



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**"Evaluación del pavimento flexible afectado por el fenómeno del
niño en la Vía Panamericana Norte, Kilómetro 1031 – 1034, Sullana
– 2024"**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Galvez Carrasco, Segundo Miguel (orcid.org/0000-0003-1687-6878)

Valdez Ovalle, Luis Angel (orcid.org/0000-0002-6366-6438)

ASESOR:

Dr. Prieto Monzon, Pedro Pablo (orcid.org/0000-0002-1019-983X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2024

Declaratoria de autenticidad del asesor



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PRIETO MONZON PEDRO PABLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILÓMETRO 1031 - 1034, SULLANA – 2024", cuyos autores son GALVEZ CARRASCO SEGUNDO MIGUEL, VALDEZ OVALLE LUIS ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, 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.

PIURA, 22 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PRIETO MONZON PEDRO PABLO DNI: 02891452 ORCID: 0000-0002-1019-983X	Firmado electrónicamente por: PPRIETOM el 22-07- 2024 16:19:12

Código documento Trilce: TRI - 0830123

Declaratoria de originalidad del autor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GALVEZ CARRASCO SEGUNDO MIGUEL, VALDEZ OVALLE LUIS ANGEL estudiantes de la de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILÓMETRO 1031 - 1034, SULLANA – 2024", 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
VALDEZ OVALLE LUIS ANGEL DNI: 74963868 ORCID: 0000-0002-6366-6438	Firmado electrónicamente por: LVALDEZOVA el 11-08-2024 21:52:11
GALVEZ CARRASCO SEGUNDO MIGUEL DNI: 72169670 ORCID: 0000-0003-1687-6878	Firmado electrónicamente por: SGALVEZCA97 el 11-08-2024 21:37:54

Código documento Trilce: INV - 1763054

Dedicatoria

Dedicamos esta tesis a nuestros padres quienes nos dieron la vida, educación, apoyo y consejos.

A nuestros docentes, amigos y compañeros, quienes sin su ayuda nunca habiéríamos podido realizar esta tesis.

A todos ellos se los agradecemos desde el fondo de nuestra alma.

Para todos ellos hago esta dedicatoria, este logro también es suyo.

Agradecimiento

Quisiera darle gracias a Dios Padre Todopoderoso por la vida para así poder vivir esta grata experiencia universitaria, también deseamos agradecer a la UCV por ayudarnos a convertirnos en unos profesionales competentes, además estamos muy agradecidos con nuestro asesor de tesis, Dr. Pedro Pablo Prieto Monzón que fue parte esencial de mi nuestra formación final, que deja como producto terminado a estos tesisistas graduados.

Finalmente, nuestro profundo agradecimiento a las personas que lean esta tesis, por permitimos compartir nuestras mis experiencias, investigaciones y conocimiento.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de originalidad del autor	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA	10
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSIÓN	18
V. CONCLUSIONES.....	22
VI. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS.....	24
ANEXOS.....	31

Índice de tablas

Tabla 1.	14
Tabla 2.	15
Tabla 3.	16
Tabla 4.	17

Resumen

Para esta investigación, el objetivo principal fue evaluar el estado del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, Kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024. Se realizó un estudio cuantitativo de tipo aplicada, diseño no experimental y de alcance transversal para entender cómo los fenómenos climáticos extremos afectan la infraestructura vial.

La población estudiada incluyó los tres (03) kilómetros entre los kilómetros 1031 al 1034 de la vía Panamericana Norte, analizando el asfalto de dicha zona. Se identificaron tres tipos de fallas superficiales principales en el pavimento flexible: ahuellamiento, grietas lineales y pulimiento de agregados, todas con una severidad media en promedio. Estas deficiencias afectan aproximadamente el 55% de la vía.

El estudio resalta la importancia de diseñar infraestructuras viales que puedan resistir y adaptarse a los impactos del cambio climático, como el Fenómeno del Niño. La evaluación de la condición actual del pavimento flexible, clasificado en promedio como REGULAR, subraya la necesidad urgente de implementar prácticas de construcción y mantenimiento que promuevan la sostenibilidad ambiental y la resiliencia frente a eventos climáticos extremos.

Este enfoque busca mejorar la calidad y durabilidad de las carreteras, contribuyendo al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades afectadas, asegurando que la infraestructura vial sea un activo que pueda soportar los desafíos futuros del cambio climático.

Palabras clave: Evaluación superficial, Pavimentos flexibles, Fenómeno del Niño.

Abstract

For this research, the main objective was to evaluate the state of the flexible pavement affected by the El Niño Phenomenon on the North Pan-American Highway, Kilometer 1031 – 1034, Sullana – 2024. A quantitative study of applied type, non-experimental design and cross-sectional scope was carried out to understand how extreme weather phenomena affect road infrastructure.

The population studied included the three (03) kilometers between kilometers 1031 to 1034 of the North Pan-American Highway, analyzing the asphalt of that area. Three main types of surface failures in flexible pavement were identified: rutting, linear cracks and aggregate polishing, all with an average medium severity. These deficiencies affect approximately 55% of the road.

The study highlights the importance of designing road infrastructures that can withstand and adapt to the impacts of climate change, such as the El Niño phenomenon. The assessment of the current condition of flexible pavement, classified on average as FAIR, underscores the urgent need to implement construction and maintenance practices that promote environmental sustainability and resilience in the face of extreme weather events.

This approach seeks to improve the quality and durability of roads, contributing to sustainable development and the well-being of affected communities, ensuring that road infrastructure is an asset that can withstand the future challenges of climate change.

Keywords: Surface assessment, Flexible pavements, El Niño phenomenon.

I. INTRODUCCIÓN

La planificación y mantenimiento óptimo de pavimentos fueron un desafío global de gran relevancia, y su impacto en nuestras comunidades, tanto cultural, social como económicamente, resultaba innegable. por lo que mantener los pavimentos en excelentes condiciones y garantizar el mantenimiento adecuado resultaba de vital importancia.

El Fenómeno del Niño emergió como un factor altamente influyente en la estructura y condición física del pavimento, así como en numerosas construcciones de carreteras. Entre los tipos de pavimento, los pavimentos flexibles, presentaban susceptibilidad a deformaciones, ya sea debido a diversos factores relacionados con el tráfico vehicular o por la exposición al cambio climático.

La red vial se erigió como un pilar fundamental para el crecimiento y desarrollo de un país. En este sentido, la infraestructura vial debía estar preparada para resistir diversos factores climáticos y fenómenos naturales. Sin embargo, en el caso de Perú, se encontraba en desventaja competitiva en comparación con otros países, especialmente en términos de diseños de pavimentos y mantenimiento de carreteras. En muchas regiones del país, las carreteras mostraban desvíos permanentes y tramos deteriorados.

La Superintendencia de Transporte Terrestre (SUTRAN) informó que, debido a las intensas lluvias y deslizamientos, numerosos puntos en las vías nacionales experimentaban tránsito restringido e interrumpido en Piura, Lambayeque, y otras regiones del Perú.

De acuerdo con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), aproximadamente el 75 % de las vías en la Región Piura estaban construidas con pavimento flexible. Además, el incremento de las lluvias intensas estaba causando problemas en Piura, lo que conllevaba a la propagación de huaicos y desbordes de ríos, afectando significativamente la integridad de las carreteras.

En la actualidad, la mayoría de las vías en la provincia de Sullana estaban construidas con pavimentos flexibles, sólidos y articulados, pero muchas de ellas presentan deficiencias. La falta de continuidad en el sistema vial de Sullana se debía en parte a la ausencia de una planificación ordenada en sus carreteras y a la negativa

influencia de las precipitaciones, llevando al desgaste de los pavimentos flexibles, en especial durante la ocurrencia del Fenómeno del Niño.

Ante la problemática mencionada, esta investigación planteó la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuál fue la evaluación superficial del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana - 2023?; y como preguntas específicas se plantearon las siguientes: i) ¿Cuántas fallas se presentaron en el pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana durante el año 2024?, ii) ¿Cómo influyó el Fenómeno del Niño en el nivel de severidad de las fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana durante el año 2024?, y iii) ¿De qué manera afectó el Fenómeno del Niño la densidad de incidencia de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana durante el año 2024?

Dentro de los antecedentes se mencionan los siguientes:

A nivel internacional, según Calderón, Cardozo y García (2019), en su tesis de “Evaluación de patologías en pavimentos flexibles del tramo comprendido entre el k6+000 hasta el k7+000 de la vía Ibagué – Rovira, departamento del Tolima”, el objetivo fue evaluar el grado de deterioro del pavimento flexible en la carretera Ibagué - Rovira, desde el kilómetro 6+000 hasta el kilómetro 7+000 en el departamento del Tolima. Se concluyó que dividir la vía en subtramos de 20 metros permitió un análisis más detallado para determinar su estado de deterioro de manera más precisa. Esta subdivisión facilitó el diagnóstico al permitir observar con mayor claridad las patologías presentes y sus características más representativas. La evaluación del nivel y la capacidad de servicio de la vía es crucial para su intervención o diseño. Se determinó que este tramo de la vía se encuentra en condiciones precarias, clasificado como categoría E según el software CNS97, lo que lo convierte en uno de los tramos más críticos. Aunque el tráfico de vehículos no se satura en la vía, se evidencia incomodidad para los usuarios al transitar por ella. El método de auscultación VIZIR demostró ser efectivo para determinar el estado de deterioro de la vía y sus patologías.

Ruiz (2019), en su investigación: “Aplicación de la metodología PCI para evaluar pavimento flexible en Engativá” – Bogotá, el objetivo fue analizar el estado del pavimento flexible en un tramo específico, utilizando la metodología PCI. Se llegó a la conclusión de que la evaluación del estado de la vía en la Carrera 73^a entre Calle 53 y 55, así como en la Calle 55 entre la Carrera 73^a y la Carrera 74^a, utilizando la metodología PCI, resultó en un índice promedio de 53, lo que indica un estado generalmente bueno. Sin embargo, se observó que algunos tramos de la zona estudiada presentan situaciones diferentes y demandan de acciones específicas para recuperar un nivel de servicio y funcionalidad excelente, mientras que otros necesitan mantenerse en un estado bueno o excelente. Esto subraya la importancia del mantenimiento continuo del pavimento por parte de las autoridades locales para corregir los pequeños daños a tiempo y prevenir un mayor deterioro. Dentro de las 9 unidades de muestreo evaluadas, se encontró que 2 unidades tienen un índice PCI inferior a 25. Esto indica que, de acuerdo con las directrices de intervención del IDU, estos tramos necesitan ser reconstruidos debido a que más del 75% de su superficie está afectada. Los principales factores que influyen en el índice de deterioro son los daños estructurales significativos, como baches y grietas tipo piel de cocodrilo. Además, las deformaciones verticales, como abultamientos, hundimientos y ahuellamientos, también contribuyen al índice, aunque en menor medida, pero no dejan de ser importantes.

Uribe (2023), en su tesis de “Comparación entre métodos tradicional y método con DRON para la detección de deterioro superficial”, nos dice que la evaluación del pavimento con unidad aérea no tripulada UAV, realizado en México, su objetivo fue generar una nueva metodología para la evaluación del deterioro del pavimento mediante una unidad aérea no tripulada, la cual permita disminuir el tiempo con relación a los métodos tradicionales. Como resultado se tuvo que el método más eficiente para la evaluación del pavimento es el UAV, ya que al realizar la comparativa en relación al tiempo y precisión, este método otorga un 95 % de efectividad con relación al método tradicional que en el cual existe un mayor tiempo de ejecución.

Akram y Shuwen (2023), en su estudio de la “Evaluación de deformaciones permanentes en pavimentos”, llevado a cabo en España, tuvo como objetivo estimar como los cambios de tiempo y temperatura influyen en las propiedades y desempeño de los pavimentos flexibles neumáticos en las vías. Los resultados obtenidos en dicho

estudio concluyeron que el uso de asfalto modificado para producir la mezcla en las capas superficiales conduce a la mejora de la resistencia de las deformaciones permanentes y la reducción de los huecos en los pavimentos a comparación de la mezcla asfáltica base ya empleada.

Por otra parte, a nivel nacional, Rojas (2021) en su investigación titulada "Evaluación y diagnóstico de las deficiencias del pavimento flexible mediante el método PCI para mejorar la transitabilidad de la carretera Arizona - Vinchos", se llevó a cabo un análisis estructural del pavimento, revelando diversas falencias. El objetivo principal fue examinar las deficiencias del pavimento flexible empleando el método PCI, con el fin de mejorar la transitabilidad de la carretera Arizona - Vinchos en el tramo comprendido entre el kilómetro 0 + 000 y el kilómetro 10 + 000, durante el año 2021. Entre las conclusiones alcanzadas, se destacan las siguientes: Se encontraron diversas anomalías en el tramo que va desde el kilómetro 0 al 10. Estas incluyen la presencia de Piel de Cocodrilo (93) con un 20.00 %, Agrietamiento en bloque (15) con un 15.00 %, Abultamiento y Hundimiento (3).

Aro y Pongo (2023), en su tesis "Evaluación de defectos en pavimento flexible por la metodología PCI", tuvo como objetivo general realizar la evaluación de pavimentos flexible por la metodología PCI, y plantear una propuesta de mejora para la transitabilidad. , los resultados obtenidos en 76 unidades de muestra en los tramos de entrada y de salida, no se obtuvo una similitud en los resultados, el PCI obtenido en el primer tramo de vía de ingreso fue 25.09 siendo el tramo muy malo y el segundo tramo 15.53 siendo el mismo, el PCI total es de 20, en la vía de salida el PCI del primer tramo fue 36.26 y del segundo 61.53, siendo un tramo regular con un PCI total de 49, lo errores encontrado en la superficie del pavimento de estudio fueron los agrietamientos en bloque, longitudinales y transversales, Ahuellamientos y desprendimiento de agregados, se debe de utilizar un tratamiento de sello asfáltico para el pavimento regular, para el pavimento malo un tratamiento de mortero asfáltico y para el muy malo un tratamiento parchado superficial, así como también se recomendó realizar una intervención en la vía para la mejora de la señalización para el adecuado tránsito vehicular , el mantenimiento de bermas para evitar las fallas de los desniveles en los carriles y las grietas en los bordes, para la realización de futuras obras se debe hacer un adecuado estudio y la supervisión de alto control y

seguimiento frecuente para la correcta ejecución y de esta manera alarga el tiempo de vida útil del pavimento.

Aguirre (2019) en su tesis de propuesta de mejora de “Evaluación del pavimento flexible de la avenida la Marina, entre Av. Central hasta Jirón Pacífico Nuevo Chimbote, Ancash, 2019”, realizó una evaluación estructural del pavimento y detectó múltiples deficiencias. Siguiendo un enfoque no experimental, determinó que la mayoría de los daños eran de naturaleza superficial, principalmente en forma de huecos, representando un 86% del total, seguido de hundimientos, que alcanzaban un 70%. A raíz de estos hallazgos, planteó la sugerencia de un nuevo diseño.

Saravia (2021), en su tesis “Evaluación de fallas superficiales del pavimento flexible por el método PCI y empleo del Dron, carretera Covadonga – Mollepata, Ayacucho 2021”, el objetivo principal fue evaluar las imperfecciones en la superficie del pavimento utilizando un dron. Se determinó que tiene un índice de condición del pavimento (PCI) clasificado como "Bueno". Además, se observó que las grietas longitudinales y el desprendimiento de agregados son las patologías más frecuentes identificadas.

Asimismo, se han considerado las siguientes bases teóricas, las cuales son de suma importancia en el tema propuesto:

Fenómeno del Niño: Se caracteriza por un aumento inusual de la temperatura en las aguas superficiales del océano en la zona ecuatorial del Pacífico, la cual suele ser fría. Este incremento térmico tiene el potencial de provocar cambios significativos en los sistemas climáticos a nivel global.

El pavimento: Es un sistema de estratos superpuestos diseñado para ser instalado sobre la subrasante de una carretera, con el fin de soportar y dispersar las cargas generadas por los vehículos, al tiempo que se mejora la seguridad y la comodidad para el flujo de tráfico, esta configuración generalmente incluye las siguientes capas: superficie de rodadura, base y subbase.

Pavimento Rígido: Se conforman por losas de concreto que reducen la transmisión de esfuerzos a las capas inferiores.

Pavimento Semirrígido: Emplea asfalto y bases tratadas con asfalto, cemento o cal, adecuado para áreas con una subrasante de calidad buena o CBR superior al 20%.

Pavimento Flexible: Compuesto por una capa de rodadura de asfalto, base y sub-base, adecuado para vías con subrasante no tan resistente.

La carpeta asfáltica: Es la capa superior que se sitúa en el pavimento, sobre la cimentación, y es la que le da a la vía su superficie de rodadura para los vehículos.

La base: Es la capa de pavimento que se encuentra debajo de la superficie de rodadura es la base del pavimento. Su función principal es soportar, dispersar y transferir las cargas hacia la subbase, que se encuentra debajo de ella.

La sub-base: Cumple el mismo rol de la base y permite servir como capa de drenaje y de esta manera controlar el adelanto capilar del agua, debido a los cambios de temperatura del ambiente. (MTC, 2014, pp. 21-22).

La piel cocodrilo: Se trata de una fisura interconectada que se origina debido a la fatiga provocada por el constante paso de vehículos pesados.

Exudación: Una capa asfáltica que produce una superficie altamente brillante, transparente y reflectante, que suele tener propiedades adhesivas.

Los abultamientos y hundimientos: Se refieren a pequeños desplazamientos de la carretera hacia arriba o hacia abajo que se encuentran en la parte exterior del pavimento.

Agrietamiento en bloque: Se refieren a grietas que dividen la carretera en fragmentos que tienen una forma aproximadamente rectangular.

Corrugación: Denominado como "lavadero", se trata de una sucesión de ondulaciones muy cercanas entre sí que se presentan a intervalos bastante uniformes, típicamente a menos de 3.0 metros de distancia.

Depresión: Son áreas de la carretera en las que se notan irregularidades en el pavimento, las cuales suelen hacerse visibles después de un episodio de lluvia.

Grieta de reflexión de junta: Este problema solo se manifiesta en áreas donde las superficies asfaltadas están construidas sobre una base de concreto.

Desnivel carril – berma: Se produce una diferencia en la altura entre el borde de la carretera y la zona adyacente, originada por la erosión, el hundimiento de la berma o la aplicación de capas adicionales sin una compactación adecuada.

Las fisuras longitudinales y transversales: Se trata de problemas que se extienden a lo largo del pavimento en una dirección que corre paralela al eje de la carretera o a la dirección de su construcción.

Pulimiento de agregados: La textura de la superficie se siente suave al ser tocada.

Ahuellamiento: Se trata de una señal dejada por las huellas de los neumáticos, y se hacen visibles cuando el pavimento se eleva a lo largo de los bordes de la huella.

El parcheo: Ocurre cuando se ha rellenado o reparado una parte de la carretera con material nuevo o fresco.

Los huecos: Son conocidos también como baches y se refieren a depresiones de pequeño tamaño que se encuentran en el borde de la carretera y tienen una forma similar a la de una olla.

Desplazamiento: Es el desplazamiento a lo largo de la carretera de una sección de la misma, causado por el paso de vehículos.

Agrietamiento parabólico: Estas son grietas que adoptan una forma de media luna en expansión y se producen cuando los neumáticos frenan o giran, lo que conduce a la alteración de la superficie del pavimento.

Hinchamiento: Se refiere a la elevación de la zona exterior de la carretera, que resulta en una protuberancia alargada y gradual.

El desprendimiento de agregados: Se refiere a la ruptura de una porción de la capa superficial de la carretera ocasionada por la reducción del ligante asfáltico y a la pérdida de adherencia de los agregados.

Serviciabilidad de Pavimentos: La superficie de la carretera o pavimento es una percepción del usuario. Estos deben medirse para determinar el ajuste. Se considera una estimación de superficie, pero debe tenerse en cuenta que no es una evaluación completa. Los resultados son de la prueba AASHO donde se califica en una escala de 0 a 5, donde 5 es superficie perfecta y 0 significa que la superficie es deficiente.

Índice de Condición del Pavimento (PCI – Pavement Condition Index): El deterioro de la estructura del pavimento depende de la clase de daño, su cantidad o densidad y su severidad. Debido al gran número de condiciones posibles, ha resultado difícil formular un índice que tenga en cuenta los tres factores mencionados. Se adopta los "valores deducidos" como un tipo de factor de ponderación para superar esta dificultad y determinar el grado de afectación que cada combinación de tipo de daño, severidad y densidad tiene en relación a la condición del pavimento. El índice PCI es una escala numérica que oscila entre 0, que indica un pavimento en estado fallido o deteriorado, y 100, que representa un pavimento en condiciones óptimas.

Se consideró como hipótesis general a que con la evaluación del pavimento flexibles se mejoró el tramo de la vía Panamericana Norte, kilómetros 1031 a 1034 en la provincia de Sullana; y como hipótesis específicas a que: i) El pavimento flexible en la vía Panamericana Norte, específicamente en el tramo comprendido entre los kilómetros 1031 y 1034 en Sullana, experimentó un deterioro sustancial durante el período afectado por el Fenómeno del Niño en 2023/2024, ii) Con la determinación visual de deformaciones y/o fallas superficiales se ayudó a identificar las causas por las condiciones climáticas extremas asociadas al Fenómeno del Niño, y iii) Con la determinación del índice de daño en el pavimento flexible se mejoró la vía Panamericana Norte, específicamente en el tramo comprendido entre los kilómetros 1031 y 1034 en Sullana.

Asimismo, esta investigación presentó como justificación técnica, proporcionar un amplio concepto preciso y detallado para el uso adecuado de pavimento flexible en las vías, evitando así las fallas y deformaciones en las carretas debido a las consecuencias del Fenómeno del Niño en la ciudad de Sullana. También se justificó de manera teórica al aplicar los obtenidos durante la formación académica y se emplearon diversos métodos que sirvieron de mucha ayuda para la evaluación del pavimento. Como justificación social, este proyecto benefició a los habitantes de la ciudad, al mejorar el tránsito vehicular y evitar la fatiga de los conductores. Finalmente, como justificación económica, estas evaluaciones permitieron un mayor tiempo de vida útil al pavimento, lo que redujo costos y contribuyó al desarrollo óptimo de la provincia de Sullana.

Finalmente, se consideró como objetivo general fue evaluar la superficie en el pavimento flexible de la vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana, con el fin de determinar el estado de deterioro que causó el paso del Fenómeno del Niño; y como objetivos específicos fueron: i) Determinar el número de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024, ii) Determinar el nivel de severidad por falla del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024 y iii) Determinar la densidad de incidencia de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024.

II. METODOLOGÍA

Según su finalidad, la investigación fue de tipo aplicada, porque se basó en aplicar conocimientos importantes para obtener información de interés, siendo posible así generar una posible alternativa de solución (Cabezas et al., 2017). El enfoque de esta investigación fue cuantitativo, dado que implicó la formulación de una hipótesis y se procede a recolectar datos que luego se analizaron estadísticamente (Hernández y Mendoza, 2018). El tipo del modelo fue de investigación de tipo aplicada, dado que se realizó una evaluación al pavimento flexible de la vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, mediante la inspección visual y la observación del pavimento.

El diseño de investigación fue no experimental en la investigación, es decir, aquel diseño que no se enfoca en la manipulación de sus variables, ni requiere control de estas mismas, al no ser necesario para la obtención de los datos de interés para el estudio (Arias, 2020). Por otro lado, el alcance temporal de la investigación fue transversal, ya que abarcó un período de tiempo único y definido para la recopilación de datos sobre la variable.

Tuvimos como variable independiente a las afecciones por el Fenómeno del Niño, donde este es un evento natural, y se distingue por un calentamiento extremo y no habitual de las aguas superficiales del océano en el Océano Pacífico, acompañado de diversos elementos oceanográficos y atmosféricos. Provocando cambios significativos en los aspectos oceanográficos, meteorológicos y biológicos, ejerciendo un impacto notable en el clima global del planeta. (INDECI, 2017, p.5).

Su definición operacional de esta variable fue el impacto del Fenómeno del Niño que se refleja en las carreteras y vías, lo que dificulta o afecta el acceso a la ciudad debido al deterioro o influencia de este fenómeno en los pavimentos flexibles.

Asimismo, las dimensiones de esta variable fueron los daños económicos, daños físicos e impactos en la seguridad vial. Y como indicadores fueron los presupuestos y áreas afectadas por esta variable.

Por otro lado, tuvimos como variable dependiente al pavimento flexible, donde este es aquella estructura que está formada por estratos de material granular, que abarcan tanto la subbase como la base, y como recubrimiento superficial se utiliza una carpeta elaborada con materiales bituminosos, tales como aglomerantes, agregados y, en algunos casos, aditivos. (MTC, 2014, p.21-22).

Su definición operacional de esta variable se enfocó en inspeccionar las fallas y deformaciones del pavimento para determinar el estado actual del pavimento ya sea en condiciones óptimas o malas deficientes.

Asimismo, las dimensiones de esta variable fueron los tipos de patologías, las causas y reparaciones de esta. Y como indicadores tuvimos a las fallas superficiales e índices de daños de esta variable.

Esta investigación consideró como población a los 3 kilómetros delimitados por el kilómetro 1031 al 1034 de asfalto de la vía Panamericana Norte, y tuvo como criterios de inclusión a los tramos con pavimento flexible o mixto, deformaciones y fallas superficiales de pavimento flexible. Y se consideró como criterios de exclusión a los tramos con pavimento de concreto o mixto.

Como muestra de estudio tuvimos a los 6 tramos de vía de 500m de pavimento flexible comprendido entre el kilómetro 1031 y 1034 de la vía Panamericana Norte, Sullana a fin de dar una información más precisa.

La técnica que se utilizó en el presente estudio fue la observación, mediante el cual se llevó a cabo una evaluación superficial del pavimento flexible comprendido entre el kilómetro 1031 y 1034 de la vía Panamericana Norte, Sullana, con el propósito de detectar las fallas que se encuentran en el tramo, para así categorizarlas siguiendo el manual del índice de condición de pavimento.

Para este estudio en particular, se empleó el enfoque de evaluación por jueces para determinar la validez, en el cual se convocó a un panel de cinco expertos en el campo de estudio relacionado con la materia de investigación. Se les proporcionó una Guía de Observación y se les solicitó que expresaran su aprobación o desaprobación sobre la misma. Al igual que los reglamentos dados por el Manual de Carreteras 2018 y la Norma técnica ASTM.

Y como instrumentos de recolección de datos a utilizar para obtener una adecuada y completa investigación, tuvimos:

- El registro de información donde se recopiló la información de las fallas superficiales, como el tipo, cantidades, tamaños y así sus niveles de severidad que presenten estas mismas en el pavimento flexible de estudio (Hojas de cálculo).

- Las fotografías donde se obtuvieron imágenes minuciosas y directas que reflejen el estado de conservación actual del pavimento.
- La guía de observación: con la que se obtuvo una recopilación detallada y ordenada de la recolección de datos, para así facilitar la determinación de condiciones de la superficie del pavimento flexible.
- Las fichas y formatos para el cálculo del método y resultados con las que se obtuvieron una recopilación información a través de un formato predefinido.

Se consideró un método descriptivo, debido a que se basó en la interpretación de los resultados generados a través de la inspección visual y por el instrumento de recolección de datos, permitiendo así obtener resultados de la condición del pavimento y llegar a tomar las medidas necesarias para el adecuado mantenimiento. Asimismo, para analizar los resultados obtenidos fue a través de Microsoft Office Excel para representar de manera gráfica y didáctica toda la información recopilada de las muestras de estudio.

En el concepto de los aspectos éticos en esta investigación, se consideró a los principios del investigador como beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía en la adquisición de todas las fallas superficiales identificadas, garantizando así la validez y veracidad de todos los resultados obtenidos.

Asimismo, se hace referencia que, los resultados fueron obtenidos en campo de cada muestra de pavimento flexible mediante los métodos antes mencionados y no fueron modificados, manipulados ni alterados por el investigador, garantizando así la transparencia de los resultados obtenidos.

Finalmente, esta investigación respetó la propiedad de terceros, por lo que, considera la recopilación de información y datos de otros autores para ser detallado en esta propuesta de tesis, citando a cada uno bajo los lineamientos de la norma internacional ISO 690.

III. RESULTADOS

Habiéndose aplicado los instrumentos, los resultados a presentar fueron conforme a los objetivos:

Objetivo específico 1: Determinar el número de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024.

Tabla 1
Número de fallas del pavimento flexible

Tramo de pavimento flexible	Tipo de falla
Tramo 1: De: 1031+000 Km Hasta: 1031+500 Km	<ul style="list-style-type: none">• Ahuellamiento• Grietas lineales• Pulimiento de agregados
Tramo 2: De: 1031+500 Km Hasta: 1032+000 Km	<ul style="list-style-type: none">• Ahuellamiento• Grietas lineales• Pulimiento de agregados
Tramo 3: De: 1032+000 Km Hasta: 1032+500 Km	<ul style="list-style-type: none">• Ahuellamiento• Grietas lineales• Pulimiento de agregados
Tramo 4: De: 1032+500 Km Hasta: 1033+000 Km	<ul style="list-style-type: none">• Ahuellamiento• Pulimiento de agregados
Tramo 5: De: 1033+000 Km Hasta: 1033+500 Km	<ul style="list-style-type: none">• Ahuellamiento• Pulimiento de agregados
Tramo 6: De: 1033+500 Km Hasta: 1034+000 Km	<ul style="list-style-type: none">• Grietas lineales• Pulimiento de agregados

Interpretación

Según lo verificado, se constató que en los tres (03) kilómetros de la vía Panamericana Norte, se identificó la presencia de tres tipos de fallas en el pavimento: ahuellamiento, grietas lineales y pulimiento de agregados. Estos problemas son

indicativos de deterioro estructural y funcional del pavimento, subrayando la importancia de realizar evaluaciones detalladas y tomar medidas correctivas oportunas para mejorar la seguridad y durabilidad de la vía.

Objetivo específico 2: Determinar el nivel de severidad por falla del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024.

Tabla 2
Nivel de severidad por fallas

Tramo de pavimento flexible	Nivel de severidad de ahuellamiento	Nivel de severidad de grietas lineales	Nivel de severidad de pulimiento de agregados
Tramo 1: De: 1031+000 Km Hasta: 1031+500 Km	Medium	Medium	Medium
Tramo 2: De: 1031+500 Km Hasta: 1032+000 Km	Medium	Medium	Medium
Tramo 3: De: 1032+000 Km Hasta: 1032+500 Km	Medium	Medium	Medium
Tramo 4: De: 1032+500 Km Hasta: 1033+000 Km	Medium	Medium	Medium
Tramo 5: De: 1033+000 Km Hasta: 1033+500 Km	Medium	Medium	Medium
Tramo 6: De: 1033+500 Km Hasta: 1034+000 Km	Medium	Medium	Medium
Promedio de severidad por falla	Medium	Medium	Medium

Interpretación

Vistos los resultados obtenidos, se determinó que en los tres (03) kilómetros de la vía Panamericana Norte, el promedio del nivel de severidad del ahuellamiento en el pavimento fue medio (medium). De manera similar, se encontró que tanto el nivel de severidad de las grietas lineales como el nivel de severidad del pulimiento de agregados también fueron evaluados como medios. Estos hallazgos reflejan la presencia y la intensidad de estas deficiencias en el pavimento, señalando la necesidad de intervenciones adecuadas para mitigar su impacto en la calidad y seguridad de la vía.

Objetivo específico 3: Determinar densidad de incidencia de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024.

Tabla 3

Densidad de incidencia de fallas del pavimento flexible afectado

Tramo de pavimento flexible	Densidad de pavimento afectado
Tramo 1: De: 1031+000 Km Hasta: 1031+500 Km	70%
Tramo 2: De: 1031+500 Km Hasta: 1032+000 Km	60%
Tramo 3: De: 1032+000 Km Hasta: 1032+500 Km	60%
Tramo 4: De: 1032+500 Km Hasta: 1033+000 Km	30%
Tramo 5: De: 1033+000 Km Hasta: 1033+500 Km	75%
Tramo 6: De: 1033+500 Km	35%

Hasta: 1034+000 Km

Promedio de densidad de pavimento **55%**

Interpretación

Según los resultados obtenidos, se constató que en el tramo 1, el 70% del pavimento estaba afectado. En el tramo 2, el 60% del pavimento presentaba afectaciones. Asimismo, en el tramo 3 se encontró un 60% de afectación en el pavimento. En contraste, solo el 30% del pavimento del tramo 4 estaba afectado. Por otro lado, el tramo 5 mostró un alto nivel de afectación, con un 75% del pavimento flexible comprometido por el Fenómeno del Niño. Finalmente, el tramo 6 registró un 35% de afección en su pavimento. Estos datos revelaron un promedio del 55% de pavimento flexible afectado en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024.

Objetivo general: Evaluar la superficie en el pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana

Tabla 4

Evaluación de pavimento flexible afectado

Tramo de pavimento flexible	Evaluación de pavimento afectado
Tramo 1: De: 1031+000 Km Hasta: 1031+500 Km	Regular
Tramo 2: De: 1031+500 Km Hasta: 1032+000 Km	Regular
Tramo 3: De: 1032+000 Km Hasta: 1032+500 Km	Regular
Tramo 4: De: 1032+500 Km Hasta: 1033+000 Km	Regular
Tramo 5: De: 1033+000 Km	Malo

Hasta: 1033+500 Km

Tramo 6:

De: 1033+500 Km

Regular

Hasta: 1034+000 Km

**Promedio de evaluación de
pavimento**

Regular

Interpretación

Después de haber realizado la evaluación del pavimento por tramos de los tres (03) kilómetros de la vía Panamericana Norte a través de la hoja de inspección de unidad de muestra y de la clasificación del índice de condición de pavimento, se obtuvo una clasificación promedio REGULAR del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana.

IV. DISCUSIÓN

En la investigación se planteó el primer objetivo específico el determinar el número de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024. Miranda (2010) señaló los diferentes tipos de daños que se presentan en una estructura de pavimento flexible, los cuales son las fisuras y grietas y el deterioro superficial, también Coy (2017) concluye que el método PCI es el más completo para evaluar un pavimento flexible, ya que abarca las 19 posibles fallas que pueden presentarse en el tramo de pavimento a evaluar. En la presente investigación se encontró la presencia de 3 fallas establecidas en el pavimento como lo son el ahuellamiento, grietas lineales y pulimiento de agregados.

En ese contexto Rojas (2021) realizó una evaluación estructural del pavimento e identificó varias deficiencias en el pavimento flexible mediante la aplicación del método PCI, con el objetivo de mejorar la transitabilidad de la carretera en cuestión, llegando identificar 13 fallas desde el km 0+000 al km 10+000, ante las 19 fallas posibles en los pavimentos flexibles.

Por lo tanto, se puede decir que las fallas encontradas al realizar la evaluación superficial del pavimento se encuentran comprendidas en los tipos de daños que se presentan en la estructura del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024. Sin embargo, aunque se pueden identificar 19 fallas en los pavimentos flexibles, el área de estudio solo obtuvo 3 de ellas por lo que no se puede visualizar la afección superficial del resto de las fallas para mayor conocimiento.

El segundo objetivo fue determinar el nivel de severidad por falla del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024. Es viable llevar a cabo una evaluación del nivel de severidad de la vía mediante la conducción de un automóvil a lo largo del tramo, resultando que se identifica una severidad baja cuando se perciben vibraciones o saltos en el vehículo, una severidad media si estas sensaciones son perceptibles y molestas, y una severidad alta si las vibraciones o saltos son excesivos. En el estudio actual, se determinó el nivel de severidad por fallas del pavimento flexible. Los

resultados mostraron que los ahuellamientos presentan una severidad media, al igual que las grietas lineales y el pulimiento de agregados

En este ámbito Uribe (2023), generó una nueva metodología para la evaluación del deterioro del pavimento mediante una unidad aérea no tripulada, la cual permita disminuir el tiempo con relación a los métodos tradicionales. Como resultado se tuvo que el método más eficiente para la evaluación del pavimento es el UAV, ya que al realizar la comparativa en relación al tiempo y precisión, este método otorga un 95 % de efectividad con relación al método tradicional que en el cual existe un mayor tiempo de ejecución.

Por consiguiente, se puede considerar que las nuevas tecnologías permiten disminuir el tiempo en relación con los métodos tradicionales sin embargo en la presión difiere porque no se aprecia a detalle la severidad como el método tradicional. Además, según el Método PCI para evaluar el nivel de severidad de cada tipo de falla establece criterios diferentes para cada una de ellas que hace más fácil aun determinar el nivel de severidad por falla del pavimento flexible.

El tercer objetivo específico fue determinar la densidad de incidencia de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024. Menéndez (2015) dijo que, durante un periodo de años, el pavimento experimenta un proceso gradual de desgaste, principalmente en su superficie de rodadura. Además, Menéndez (2015) también dice que el proceso de ciclo de vida sin mantenimiento puede denominarse "fatal" ya que conduce al deterioro total del camino. En la presente investigación se determinó que en el tramo 1 un 70% se encuentra afectado, del tramo 2 está afectado el 60% del pavimento, un 60% está afectado en el pavimento del tramo 3, en cambio en el tramo 4 solo el 30% está afectado, todo lo contrario, en el pavimento flexible del tramo 5 que presenta un 75% de afección y terminando con el tramo 6 el cual presenta un 35% de afección; dando un promedio de 55% de pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024.

En el estudio de Aguirre (2019) se realizó una evaluación estructural del pavimento y detectó múltiples deficiencias. Siguiendo un enfoque no experimental, determinó que la mayoría de los daños eran de naturaleza superficial, principalmente en forma de huecos, representando un 86% del total, seguido de hundimientos, que

alcanzaban un 70%. A raíz de estos hallazgos, planteó la sugerencia de un nuevo diseño.

En consecuencia, después de realizar la evaluación superficial del pavimento flexible y obtener el porcentaje de densidad de afección del mismo se puede determinar cuál será el porcentaje de deterioro o afección de la carretera para determinar cuál es la mejor solución para mantener a la vía en funcionamiento ya se por medio de mantenimientos, reconstrucción o rehabilitación de la capa de rodadura si es necesario.

Por último, el objetivo general fue evaluar la superficie en el pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana. Según Sánchez (2017), destacó que durante la evaluación de un pavimento es esencial determinar su estado funcional y su condición operativa para comprender su situación actual. El MTC (2018), destaca la importancia del patrimonio vial nacional, ya que el desarrollo de la infraestructura vial es esencial. En este contexto, la preservación de las carreteras adquiere una relevancia fundamental para todos los tipos de pavimento. En la presente investigación se obtuvo la condición actual del pavimento flexible usando la clasificación del PCI que en promedio resultó REGULAR el estado de la vía del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana.

En la investigación de Ruiz (2019), su objetivo fue realizar un análisis mediante la metodología de evaluación PCI en el segmento vial. Como resultado, se observa que algunos tramos de la zona estudiada presentan diferentes condiciones, lo que demanda acciones específicas para restaurar un nivel de servicio y funcionalidad óptimos. En contraste, en otros tramos se requiere llevar a cabo una reconstrucción para restablecer un nivel de servicio y funcionalidad excelentes. Esto resalta la importancia del mantenimiento constante del pavimento por parte de las autoridades locales, para corregir a tiempo los pequeños daños que puedan surgir y así evitar niveles mayores de deterioro.

En tanto después de realizar la evaluación superficial de la vía de pavimento flexible a través del método de Índice de Condición de Pavimento (PCI), se puede identificar el estado presente de la vía para elegir las óptimas opciones de intervención en el pavimento flexible, lo que implica contemplar una rehabilitación con actividades

menores o rutinarias para los tramos de la vía en estado REGULAR, sin embargo para el caso del tramo de condición MALA requiere una mejor intervención que correspondería a una rehabilitación con actividades mayores y correctivas.

V. CONCLUSIONES

1. Según el primer objetivo específico, de determinar el número de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024, se llega a la conclusión que de las 19 fallas que se pueden identificar en los pavimentos flexibles, el área de estudio solo obtuvo 3 fallas superficiales las cuales son el ahuellamiento, las grietas lineales y el pulimento de agregados
2. Según el segundo objetivo específico, determinar el nivel de severidad por falla del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024, se concluye que el nivel de severidad tanto de los ahuellamientos, grietas lineales y pulimientos de agregados tienen el mismo nivel de severidad MEDIUM a lo largo de la carretera.
3. Según el tercer objetivo específico, determinar la densidad de incidencia de fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024 se llega a la conclusión que en el tramo 1 un 70% se encuentra afectado, del tramo 2 está afectado el 60% del pavimento, un 60% está afectado en el pavimento del tramo 3, en cambio en el tramo 4 solo el 30% está afectado, todo lo contrario, en el pavimento flexible del tramo 5 que presenta un 75% de afección y terminando con el tramo 6 el cual presenta un 35% de afección; dando un promedio de 55% de pavimento flexible afectado.
4. Según el objetivo general, evaluar la superficie en el pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana se llega a la conclusión que la condición actual del pavimento flexible en promedio resultó REGULAR.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda a las autoridades locales que, considerando la condición presente del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, entre los kilómetros 1031 y 1034 en Sullana, se lleven a cabo rehabilitaciones menores o rutinarias en los tramos clasificados como regulares. Sin embargo, en el tramo descrito como malo, se debe realizar una rehabilitación y/o reconstrucción implementando acciones de mayor envergadura y correctivas con el propósito de restaurar las condiciones originales de la vía.
- ❖ Se recomienda que, para una evaluación más detallada y precisa del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, entre los kilómetros 1031 y 1034 en Sullana, se utilice el método PCI. Esta evaluación debe ser realizada por personal competente y responsable, capaz de identificar las fallas presentes entre los 19 tipos considerados por este método para pavimentos flexibles.
- ❖ Se sugiere que en el futuro se implemente un sistema integral de drenaje en la ciudad de Sullana, dado que el Fenómeno del Niño afecta anualmente con variaciones en su intensidad. Este sistema debería incluir cunetas para evacuar el agua de lluvia y evitar daños en los pavimentos.
- ❖ Se sugiere a los futuros tesisistas continuar la investigación o ampliar los estudios sobre la evaluación de las condiciones y las causas de las fallas del pavimento flexible afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, entre los kilómetros 1031 y 1034 en Sullana. Esto permitirá abordar de manera más continua las fallas que podrían comprometer estructuralmente el pavimento flexible, evitando así mayores gastos en reparaciones en los pavimentos.

REFERENCIAS

- Aguirre, Y. (2019). Evaluación del pavimento flexible de la avenida la Marina, entre Av. Central hasta Jirón Pacífico Nuevo Chimbote, Ancash, 2019 – propuesta de mejora. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35880>
- Alhelyani, A., & Zhang, S. (2023). Permanent deformation evaluation of modified asphaltic pavement based on numerical simulation models. *Civil and Environmental Engineering*. https://www.researchgate.net/publication/370789621_Permanent_Deformation_Evaluation_of_Modified_Asphaltic_Pavement_Based_on_Numerical_Simulation_Models
- Alimohammadi, H. (2020). Performance evaluation of geosynthetic reinforced flexible pavement: a review of full-scale field studies. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 14, 30-42. https://www.researchgate.net/publication/342640094_Performance_evaluation_of_geosynthetic_reinforced_flexible_pavement_a_review_of_full-scale_field_studies
- Alnedaiu, A. P., & Al-Ameri. (2019). Permanent Deformation Prediction Model of Unbound Granular Materials for Flexible. *Journal Transportation Infrastructure Geotechnology*, 21(6), 39-55. https://www.researchgate.net/publication/329709130_Permanent_Deformation_Prediction_Model_of_Unbound_Granular_Materials_for_Flexible_Pavement_Design
- Arias, J. (2020). Proyecto de tesis. Guía para la elaboración. Canadá: Universidad de Columbia Británica. https://www.researchgate.net/publication/350072280_Proyecto_de_Tesis_guia_para_la_elaboracion
- Arnau, L., & Sala, J. (2020). La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad. Universidad Autónoma de Barcelona. <https://www.semanticscholar.org/paper/La-revisi%C3%B3n-de-la-literatura->

cient%C3%ADfica:-pautas,-y-Arnau-Sabat%C3%A9s-Roca/e1eb0d826e2eaae4f8973902872e6263e6c27f51

Bayat, R. (2023). Artificial Neural Networks for Flexible Pavement Information. MDPI Open Access Journals. https://www.researchgate.net/publication/367255262_Artificial_Neural_Networks_for_Flexible_Pavement

Bhandari, S. L., & Whang, F. (2023). Understanding the effects of structural factors and traffic loading on flexible pavement performance. International Journal of Transportation Science and Technology. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2046043022000211>

Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Sangolquí, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas. <https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15424>

Cárdenas, D., Holguin, O., & Zabala, S. (2018). Auscultación usual realizada mediante el dron DJI Phantom 4 Pro, con implementación de metodologías VIZIR y PCI para pavimentos flexibles en la carretera 69b sur entre la avenida Primera de Mayo y Calle 9 a sur - barrio Villa Claudia - ciudad Bogotá. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6515>

Cisneros. (2019). Evaluation of pavement condition index by different methods: Case study of Maringá, Brazil. Revista Transportation Research Interdisciplinary Perspectives,, 4(2), 100-110. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198220300117>

Córdoba, C., & Heilbron, J. (2020). Análisis comparativo de la evaluación de esfuerzos y deformaciones en pavimento asfáltico mediante teorías lineales elásticas y viscoelásticas. Barranquilla: Universidad de la Costa. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7737/An%C3%A1lisis%20comparativo%20de%20la%20evaluaci%C3%B3n%20de%20esfuerzos%20y%20deformaciones%20en%20pavimento%20asfáltico%20mediante%20teor%C3%ADas%20lineales%20el%C3%A1sticas%20y%20viscoel%C3%A1sticas.pdf>

- Cruz, J. (2018). Evaluación superficial de vías urbanas empleando vehículo aéreo no tripulado (VANT). *Métodos y materiales*, 8(1), 23-32.
https://www.researchgate.net/publication/333472432_Evaluacion_Superficial_de_Vias_Urbanas_empleando_Vehiculo_Aereo_No_Tripulado_VANT
- Dávila, D., Huangal, N. & Salazar, W. (2016). Aplicación del método del PCI en la evaluación superficial del pavimento rígido de la vía canal de la avenida Chiclayo, Distrito José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Periodo 2016.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/5855>
- Ernan, O. & Al-Qadi, I. (2020). Wander 2D: a flexible pavement design framework for autonomous and connected trucks. *International Journal of Pavement Engineering*.
https://www.researchgate.net/publication/339891013_Wander_2D_a_flexible_pavement_design_framework_for_autonomous_and_connected_trucks
- Escorra, L. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6123333>
- Fattouh, M. (2022). Improvement in the flexural behaviour of road pavement slab concrete containing steel fibre and silica fume. *Journal Case Studies in Construction Materials*, 18(10).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221450952200852X>
- Fiestas, D., & Merino, F. (2020). Cálculo del índice de condición del pavimento flexible a la Av. Don Bosco - Piura usando drones.
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4490/ICI_2001.pdf
- Gil, A. (2020). Evaluación de un modelo avanzado de diseño de pavimentos flexibles y su comparación con los métodos tradicionales.
https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7892/gonzales_aoa-manay_bdm.pdf?sequence=1
- Haslett, K. (2021). Climate change impacts on flexible pavement design and rehabilitation practices. *Journal Road Materials and Pavement Design*, 22(9).
https://www.researchgate.net/publication/349077397_Climate_change_impacts_on_flexible_pavement_design_and_rehabilitation_practices

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación de las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mexico: Mc Graw Hill. <https://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvscl/1385>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2017). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill. <https://perio.unlp.edu.ar/catedras/wp-content/uploads/sites/151/2021/08/Hernandez-Sampieri.-Metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Hiliquín, M. (2016). Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, en la Av. Jorge Chávez del distrito de Pocollay en el año 2016. Universidad de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/157>
- Hipólito, A., & Ledesma, B (2022). Diagnóstico superficial del pavimento flexible para el mantenimiento vial en la avenida Andrés Avelino Cáceres entre las avenidas Sánchez Cerro y Guardia Civil mediante auscultación de dron. Universidad Privada Antenor Orrego. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8530>
- Huang, H. (2019). Advanced Analytical Tool for Flexible Pavement Design and Evaluation. Journal Airfield and Highway Pavements, 61-71. <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/9780784482452.007>
- INDECI. (2017). BOLETÍN ESTADÍSTICO VIRTUAL DE LA GESTIÓN REACTIVA N° 07 / AÑO 4 / JUL 2017. Dirección de Políticas, Planes y Evaluación Sub Dirección de Aplicaciones Estadísticas. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4176148/439%20BOLET_EST_18_2023.pdf.pdf?v=1677256025
- Imran, M. (2020). Irradiated polyethylene terephthalate and fly ash based grouts for semi-flexible pavement: design and optimisation using response surface methodology. International Journal of Pavement Engineering. https://www.researchgate.net/publication/347515168_Irradiated_polyethylene_terephthalate_and_fly_ash_based_grouts_for_semi-flexible_pavement_design_and_optimisation_using_response_surface_methodology

- Imran, M. (s.f.). Effective use of recycled waste PET in cementitious grouts for developing sustainable semi-flexible pavement surfacing using artificial neural network. *Journal of Cleaner Production*, 340(1). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622004784>
- Kikumoto, M. (2021). Wetting Induced Deformation of Soils Triggering Landslides in Pakistan. *Geotech Geol Eng*, 39. https://www.researchgate.net/publication/353163680_Wetting_Induced_Deformation_of_Soils_Triggering_Landslides_in_Pakistan
- Li, X. (10 de 2023). Quantitative assessments of GHG and VOCs emissions of asphalt pavement contained steel slag. *Journal Construction and Building Materials*, 369. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061823003173>
- Maha, C. T., & Kodikara, J. (2022). Evaluation of the Temporal Moisture Variations in Flexible Pavements with Thin Seals Under Melbourne Climate. *Trends on Construction in the Digital Era*, 466-475. https://www.researchgate.net/publication/365608939_Evaluation_of_the_Temporal_Moisture_Variations_in_Flexible_Pavements_with_Thin_Seals_Under_Melbourne_Climate
- Masad, A., Alrashyda, E., & Paggiannakis, A. (2021). Preliminary calibration and validation of the Texas Mechanistic-Empirical flexible pavement design. *International Journal of Pavement Engineering*. Taylor & Francis, 23(11). https://www.researchgate.net/publication/351734078_Preliminary_calibration_and_validation_of_the_Texas_Mechanistic-Empirical_flexible_pavement_design
- Miranda, R. (2010). Deterioros en Pavimentos Flexibles y Rígidos (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Chile. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcim672d/doc/bmfcim672d.pdf>
- MTC. (2014). Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos. Lima: MC-05-14. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-

14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf

MTC. (2018). Mantenimiento o conservación vial. Lima: MC-08-14. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-08-14%20Mantenimiento%20o%20Conservacion%20y%20Parte_4_Mant_Rutinario_Caminos_Vecinales_GL_OK.pdf14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf

Muthumala, A. (2019). Performance evaluation of geocell-reinforced reclaimed asphalt pavement (RAP) bases in flexible pavements. *International Journal of Pavement Engineering*, 22(2). https://www.researchgate.net/publication/331901011_Performance_evaluation_of_geocell-reinforced_reclaimed_asphalt_pavement_RAP_bases_in_flexible_pavements

Olaya, F., & Ramos, R. (2021). Evaluación superficial del pavimento flexible del paseo Turicarami, Sullana - Piura utilizando Tecnología VANT. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69510>

Pereira, P., & País, J. (2023). Main flexible pavement and mix design methods in Europe and challenges for the development of an European method. 12(1). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095756416303002>

Qiao, Y. (2020). Flexible Pavements and Climate Change: A Comprehensive Review and Implications. *Sustainability*, 12(3). https://www.researchgate.net/publication/339045444_Flexible_Pavements_and_Climate_Change_A_Comprehensive_Review_and_Implications

Sánchez, C. (2017). Vehículos aéreos no tripulados: Descripciones generales y aplicaciones. https://www.researchgate.net/publication/332353911_VEHICULOS_AEREOS_NO_TRIPULADOS_DESCRIPCIONES_GENERALES_Y_APLICACIONES

Saravia, W. (2021). Evaluación de fallas superficiales del pavimento flexible por el método PCI y empleo de Dron, carretera Covadonga - Mollepata, Ayacucho

2021. Universidad César Vallejo.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64812>

- Sayed, S. (2018). Review and Assessment of Flexible Pavement. *Advancements on Sustainable Civil Infrastructures*, 139-149.
https://www.researchgate.net/publication/326448392_Review_and_Assessment_of_Flexible_Pavement_Proceedings_of_the_5th_GeoChina_International_Conference_2018_-_Civil_Infrastructures_Confronting_Severe_Weathers_and_Climate_Changes_From_Failure_to_Sustain
- Sun, X. (2020). Geosynthetic-stabilized flexible pavements: Solution derivation and mechanistic-empirical analysis. *Geotextiles and Geomembranes*, 48(4).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266114420300133>
- Turkane, S., & Choukse, S. (2022). Partial Replacement of Conventional Material with Stabilized Soil in Flexible Pavement Design. *International Journal of Engineering*, 35(5).
https://www.researchgate.net/publication/358735678_Partial_Replacement_of_Conventional_Material_with_Stabilized_Soil_in_Flexible_Pavement_Design
- Valles, D., & Torres, C. (2022). Deterioration of Flexible Pavements Induced by Flooding: Case Study Using Stochastic Monte Carlo Simulations in Discrete-Time Markov Chains. *Journal of Infrastructure Systems*, 29(1).
https://www.researchgate.net/publication/368884784_Deterioration_of_Flexible_Pavements_Induced_by_Flooding_Case_Study_Using_Stochastic_Monte_Carlo_Simulations_in_Discrete-Time_Markov_Chains
- Wang, W. (2021). Evaluation of the adhesion property and moisture stability of rubber modified asphalt mixture incorporating waste steel slag. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 37(2).
https://www.researchgate.net/publication/367048890_Evaluation_of_the_adhesion_property_and_moisture_stability_of_rubber_modified_asphalt_mixture_incorporating_waste_steel_slag

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Afecciones Fenómeno del Niño	El Fenómeno del Niño es un evento natural, y se caracteriza entre otros elementos oceanográficos y atmosféricos por un calentamiento intenso y anormal de las aguas superficiales del mar en el Océano Pacífico. Ocasiona alteraciones oceanográficas, meteorológicas y biológicas, este fenómeno ejerce una influencia destacada en el comportamiento climático del planeta (INDECI, 2017, p.5).	El impacto del Fenómeno del Niño se ve reflejado en las carreteras y vías ya que el tránsito hacia la ciudad y dentro de ella se verá dificultado y/o de un accidentado acceso por el deterioro o influencia de este en los pavimentos flexibles.	Situación actual	Diagnostico actual del pavimento	Razón
			Fallas en el pavimento	Áreas afectadas	Razón
			Evaluación de Daños	Índice de Condición del pavimento	Razón

<p>Variable Dependiente: Pavimentos Flexibles.</p>	<p>Es aquella estructura compuesta por capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura, una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso aditivos. Las capas de pavimento flexible pueden incluir mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, micro pavimentos, macadam asfáltico, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente. (Manual de carreteras "Suelos, geología, geotecnia y pavimentos", 2014, p.21-22).</p>	<p>Se enfoca en inspeccionar las fallas y deformaciones del pavimento para determinar la situación actual del pavimento ya sea en óptimas o malas condiciones.</p>	<p>Tipos de Fallas en el pavimento</p>	<p>Grietas Lineales Pulimento de agregados Ahuellamiento</p>	<p>Nominal</p>
			<p>Niveles de severidad</p>	<p>Alto Medio Bajo</p>	<p>Razón</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024

Anexo 2: Hoja de Inspección de Unidad de Muestra

HOJA DE INSPECCION DE UNIDAD DE MUESTRA

CALLE O TRANSVERSAL	<input style="width: 90%;" type="text" value="AVENIDA PANAMERICANA"/>			
KILOMETRO	<input style="width: 90%;" type="text"/>	NUMERO DE TRAMOS	<input style="width: 30%;" type="text"/>	TOTAL AREA <input style="width: 30%;" type="text"/>
UNIVERSIDAD:	<input style="width: 90%;" type="text" value="UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - PIURA"/>	FECHA	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
DISTRITO:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	EVALUADORES	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
PROVINCIA:	<input style="width: 90%;" type="text"/>		<input style="width: 100%;" type="text"/>	
REGIÓN:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
TIEMPO DE CONSTRUCCION	<input style="width: 30%;" type="text"/>	DIMENSIONES DEL PAÑO	<input style="width: 30%;" type="text"/>	AREA DEL PAÑO <input style="width: 30%;" type="text"/>

TIPO DE FALLA	
1	AHUELLAMIENTO
2	GRIETAS LINEALES
3	PULIMENTO DE AGREGADOS

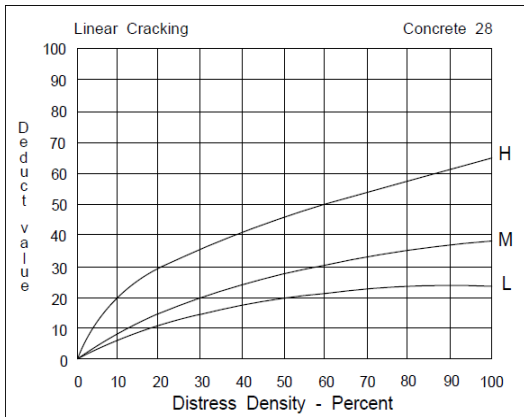
L: LOW M: MEDIUN H: HIGH

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION

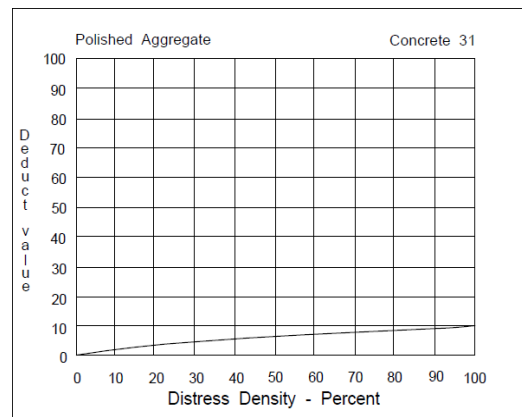
DIAGRAMA EN BLOQUES						
						10
						9
						8
						7
						6
						5
						4
						3
						2
						1

Evaluación de Ábacos de Fallas en Pavimentos Flexibles

GRIETAS LINEALES




PULIMIENTO DE AGREGADOS



AHUELLAMIENTO



Anexo 3: Fichas de validación de instrumento de recolección de datos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILOMETRO 1031 - 1034, SULLANA - 2023			
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL			
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:	ING. Aguirre Zapata Estery - C.I.P. 110659			
EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, usted 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 coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.</p>				
ÍTEM	PREGUNTAS	APRECIACIÓN		OBSERVACIONES
		SÍ	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	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de objetivos de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
5	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?		X	
6	¿El instrumento de medición será accesible a la población y/o sujetos en referencia?	X		
7	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para de esta manera obtener los datos requeridos?		X	
SUGERENCIAS: <div style="height: 40px;"></div>				
FIRMA DEL EXPERTO: <div style="text-align: center; padding: 20px;">  </div>				

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILÓMETRO 1031 - 1034, SULLANA - 2023
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:	ING. Cuenca Cabrera Elias - C.I.P. 53748
EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Mediante la matriz de evaluación de expertos, usted 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 coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

ÍTEM	PREGUNTAS	APRECIACIÓN		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	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de objetivos de la investigación?		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
5	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?		X	
6	¿El instrumento de medición será accesible a la población y/o sujetos en referencia?	X		
7	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para de esta manera obtener los datos requeridos?		X	

SUGERENCIAS:

FIRMA DEL EXPERTO:



MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILÓMETRO 1031 - 1034, SULLANA - 2023
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:	ING. Cespedes Espinoza Junior - C.I.P: 153168
EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Mediante la matriz de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de si o no. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

ÍTEMS	PREGUNTAS	APRECIACIÓN		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	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de objetivos de la investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
5	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
6	¿El instrumento de medición será accesible a la población y/o sujetos en referencia?	x		
7	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para de esta manera obtener los datos requeridos?	x		

SUGERENCIAS:

FIRMA DEL EXPERTO:


 Ing. Cespedes Espinoza Junior
 C.I.P: 153168

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILÓMETRO 1031 - 1034, SULLANA - 2023
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:	ING. Franco Sánchez Juan - C.I.P. 102608
EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Mediante la matriz de evaluación de expertos, usted 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 concreción de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

ÍTEMS	PREGUNTAS	APRECIACIÓN		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	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de objetivos de la investigación?		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
5	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
6	¿El instrumento de medición será accesible a la población y/o sujetos en referencia?	X		
7	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para de esta manera obtener los datos requeridos?		X	

SUGERENCIAS:

FIRMA DEL EXPERTO:



Ing. Franco Sánchez Juan
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 102608

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILÓMETRO 1031 - 1034, SULLANA - 2023
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:	ING. Castro Castro Walter - C.I.P. 54516
EL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Mediante la matriz de evaluación de expertos, usted 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 coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

ÍTEM	PREGUNTAS	APRECIACIÓN		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	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de objetivos de la investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
5	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
6	¿El instrumento de medición será accesible a la población y/o sujetos en referencia?	x		
7	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para de esta manera obtener los datos requeridos?	x		

SUGERENCIAS:

FIRMA DEL EXPERTO:



Anexo 4: Conocimiento Informado

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		TICKET EXPEDIENTE N°:		1684024 00:29:39 p.m.	
SEMESTRE ACADÉMICO SULLANA		REMITENTE:		DESTINO:	
PROCEDIMIENTO: INVESTIGACIÓN ACADÉMICA		GÁLVEZ CARRASCO SEGUNDO MIGUEL		OFICINA DE RECURSOS HUMANOS	
INSTITUCIÓN: ESCUELA PROFESIONAL DE SULLANA OFICINA DE ATENCIÓN Y RESPONSE/CONSULTA DE SERVICIO AL ALUMNO		DNI / RUC:	REFERENCIA:	N°:	
FECHA: 16 ABR 2024		72169670	SOLICITUD		
AUTOMÁTICO: SI		Verificar el estado de su trámite en http://www.municipiosullana.gob.pe			
La impresión de documentos no significa su aceptación y está sujeto a posterior revisión.					

Atte.: Sub Gerencia de Recursos Humanos

Segundo Miguel Gálvez Carrasco, con DNI N°72169670 y Luis Angel Valdez Ovalle, con DNI N°74963868, Estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo – Piura, ante usted con el debido respeto que se merece nos presentamos y manifestamos:

Que, para lograr obtener nuestro título profesional en la carrera antes mencionada, requerimos desarrollar una investigación académica, la cual hemos creído conveniente realizarla en la Provincia de Sullana que Ud., dignamente dirige.


Que, la Investigación que desarrollaremos lleva por título: "Evaluación del Pavimento Flexible Afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, Kilómetro 1031 - 1034, Sullana – 2024" la cual será una investigación con enfoque cuantitativo de tipo aplicada con un diseño no experimental, evaluando un único grupo que en este caso son los 3 kilómetros de vías de la Panamericana Norte, del 1031 – 1034. Esta investigación cuenta con la Asesoría Académica del Ing. Dr. Pedro Pablo Prieto Monzón y tendrá como objetivo general: Evaluar la superficie en el pavimento flexible de la vía Panamericana Norte, kilómetro 1031 y 1034, Sullana.

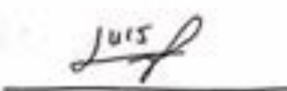
Por lo expuesto:

Solicitamos a usted le brinde la atención que merece la presente a fin de que nos otorgue la autorización correspondiente y se nos pueda brindar las facilidades para poder llevar a cabo dicha investigación académica.

Cualquier consulta o respuesta se puede contactar a los investigadores: Gálvez Carrasco, Segundo Miguel y Valdez Ovalle, Luis Ángel, a través de sus correos correspondientes: sgalvezca97@ucvvirtual.edu.pe y lvaldezova@ucvvirtual.edu.pe

Sin más que agregar, quedo de Usted a la espera su respuesta.


Segundo Miguel Gálvez Carrasco
DNI N°72169670


Luis Ángel Valdez Ovalle
DNI N°74963868

1

Anexo 5: Reporte de similitud en software Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1086032488&ro=103&ls=18&lang=es&o=2421932962

feedback studio LUIS ANGEL VALDEZ OVALLE | EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AFECTADO POR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN LA VÍA PANAMERICANA NORTE, KILÓMETRO... /100 < 2 de 19 >

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
'Evaluación del Pavimento Flexible Afectado por el Fenómeno del Niño en la Vía Panamericana Norte, Kilómetro 1031 – 1034, Sullana – 2024'

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:
Gálvez Carrasco, Segundo Miguel (orcid.org/0000-0003-1687-6878)
Valdez Ovalle, Luis Ángel (orcid.org/0000-0002-6366-6438)

ASESOR:
Dr. Prieto Monzón, Pedro Pablo (orcid.org/0000-0002-1019-983X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA
Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ
2024

Resumen de coincidencias

18 %

Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
4	repositorio.unimilitar.ed... Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
8	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
9	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.uladtech.ed... Fuente de Internet	<1 %
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 24 Número de palabras: 6767 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado 15:32 24/07/2024

10	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE <small>Trabajo del estudiante</small>	<1 %
11	repositorio.upla.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
12	core.ac.uk <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
13	revistaschilenas.uchile.cl <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
14	forum.huawei.com <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
15	www.clubensayos.com <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
16	archive.org <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
17	bible-review.tistory.com <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
18	repositorio.esan.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	<1 %

Excluir citas:

Activar

Excluir coincidencias: Apagado

Excluir bibliografía:

Activar

AVENIDA PANAMERICANA

TRAMO 1

1031 + 00 Km - 1031 + 50 Km

- **Hoja de Inspección**
- **Evaluación del Pavimento**
- **Cálculo del VCR**
- **Índice de Condición del Pavimento**

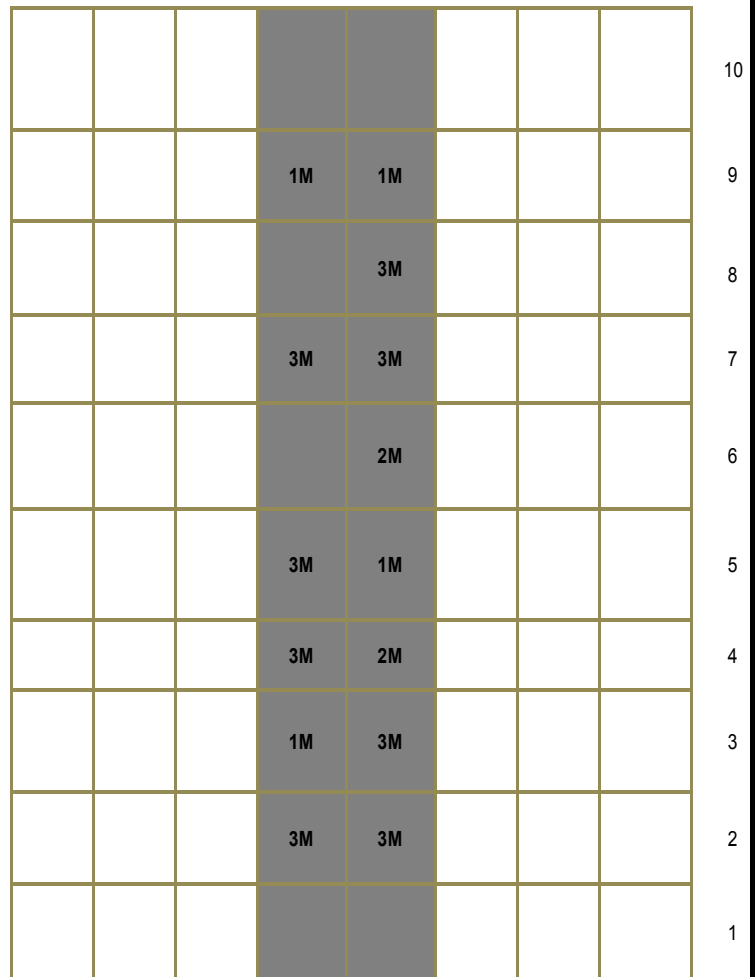
HOJA DE INSPECCION DE UNIDAD DE MUESTRA

CALLE O TRANSVERSAL
AVENIDA PANAMERICANA
KILOMETRO
1031+00 - 1031+50
NUMERO DE TRAMOS
20
TOTAL AREA
500.00
UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - PIURA
FECHA
May-24
DISTRITO:
SULLANA
EVALUADORES
Br. VALDEZ OVALLE
PROVINCIA:
SULLANA
Br. GALVEZ CARRASCO
REGIÓN:
PIURA
TIEMPO DE CONSTRUCCION
40 Años
DIMENSIONES DEL PAÑO
7.2 * 3.472
AREA DEL PAÑO
25.00
TIPO DE FALLA

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | AHUELLAMIENTO |
| 2 | GRIETAS LINEALES |
| 3 | PULIMENTO DE AGREGADOS |

L: LOW M: MEDIUN H: HIGH

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
1	M	4	20.00%	
2	M	2	10.00%	
3	M	8	40.00%	
			70.00%	

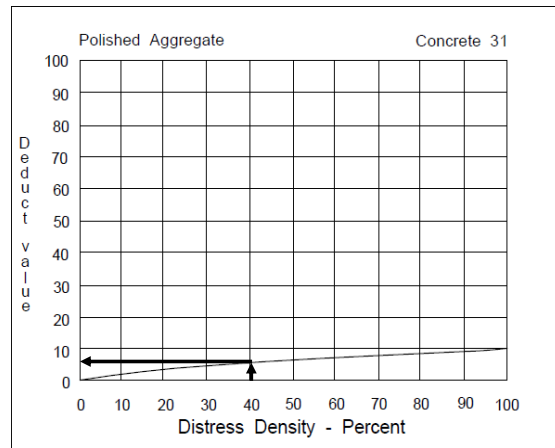
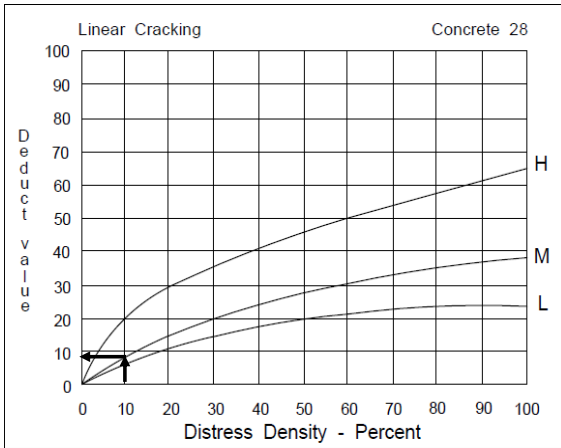
DIAGRAMA EN BLOQUES

B
A

Avenida PANAMERICANA

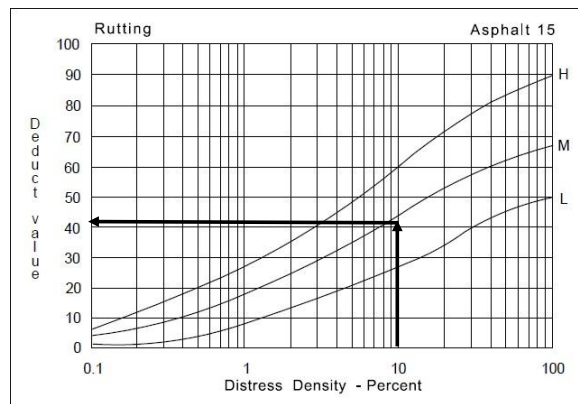
KILOMETROS 1031+00 - 1031+50

GRIETAS LINEALES

PULIMIENTO DE AGREGADOS



AHUELLAMIENTO





CALCULO DEL VRC

AVENIDA PANAMERICANA

SULLANA

DETERMINACION DEL NUMERO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR)$$

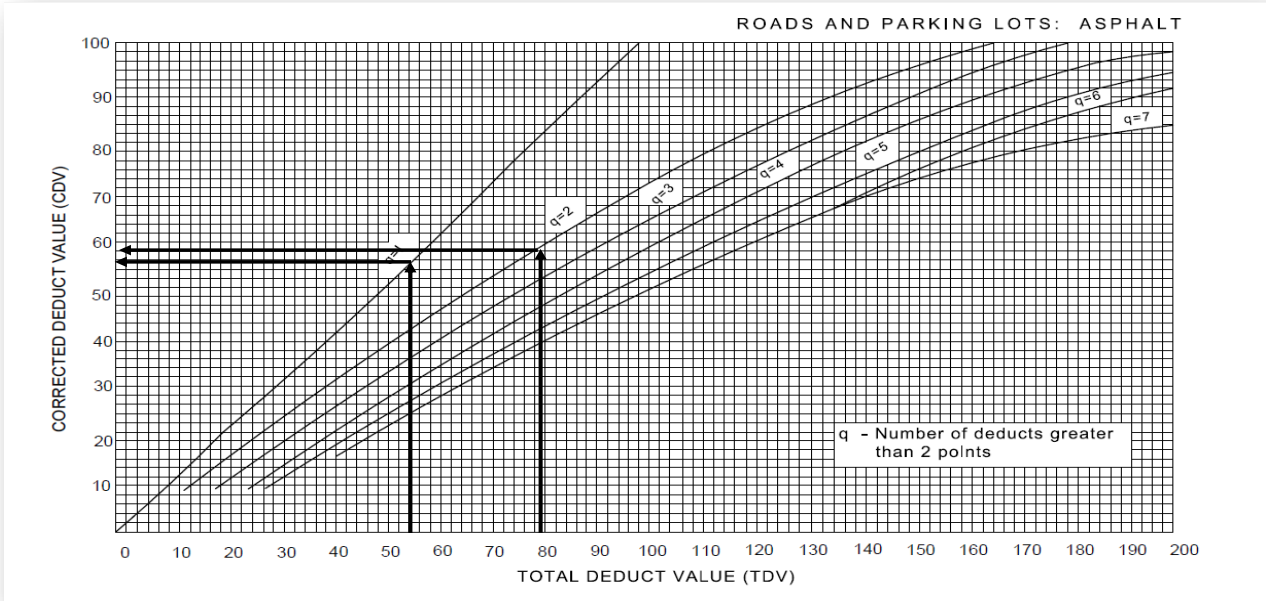
Donde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).

VAR = Valor individual mas alto de VR

$$M = 6.59$$

#	VALOR DE REDUCCION						TOTAL	q	VRC
1	25	25	14	10	5	0	79	2	58
2	25	14	10	5	0	0	54	1	56



CALIFICACION DEL PCI	Rango	Clasificación
	100-85	Excelente
	85-70	Muy Bueno
	70-55	Bueno
	55-40	Regular
	40-25	Malo
	25.-10	Muy Malo
	10-0	Fallado

Máximo VRC 58

PCI = 100 – Máximo VRC

PCI = 100 – 58 = 42

Clasificación = **REGULAR**

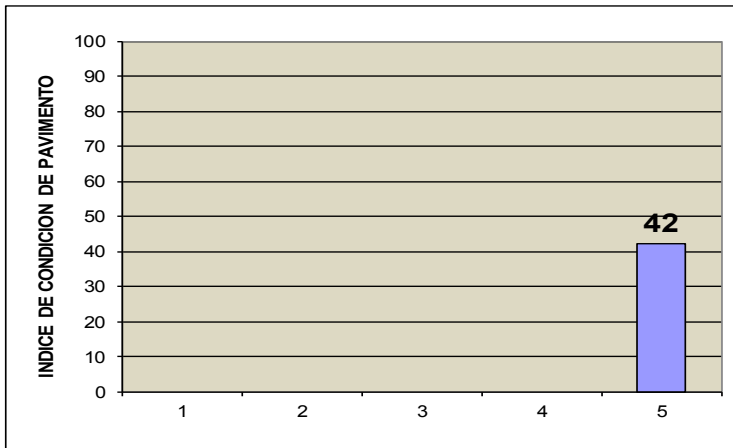
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

42

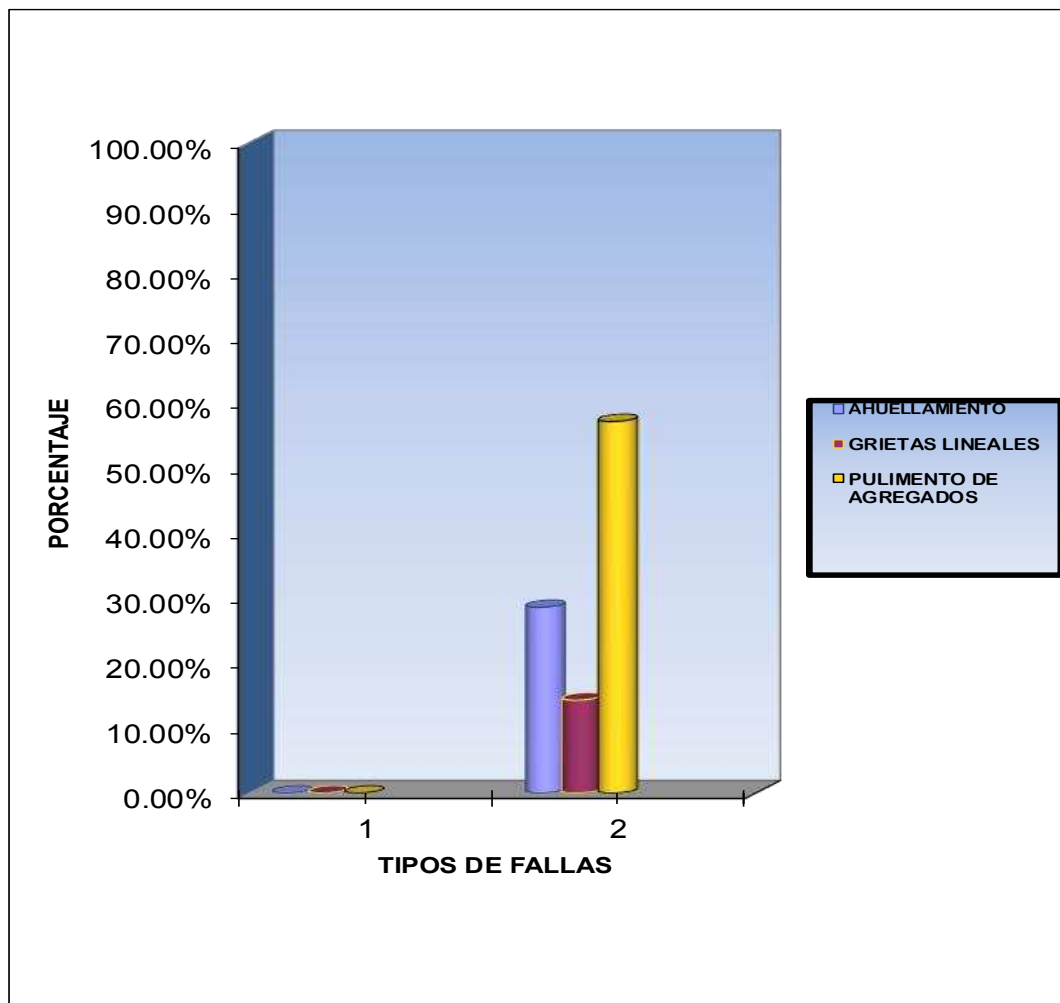
- 1 AHUELLAMIENTO 28.57%
- 2 GRIETAS LINEALES 14.29%
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS 57.14%



100.00%



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado



AVENIDA PANAMERICANA

TRAMO 2

1031 + 50 Km - 1032 + 00 Km

- **Hoja de Inspección**
- **Evaluación del Pavimento**
- **Cálculo del VCR**
- **Índice de Condición del Pavimento**

HOJA DE INSPECCION DE UNIDAD DE MUESTRA

CALLE O TRANSVERSAL AVENIDA PANAMERICANA
KILOMETRO 1031+50 - 1032+00
NUMERO DE TRAMOS 20 **TOTAL AREA** 500.00
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - PIURA
FECHA May-24
DISTRITO: SULLANA
EVALUADORES Br. VALDEZ OVALLE
PROVINCIA: SULLANA
Br. GALVEZ CARRASCO
REGIÓN: PIURA
TIEMPO DE CONSTRUCCION 40 Años
DIMENSIONES DEL PAÑO 7.2*3.472
AREA DEL PAÑO 25.00

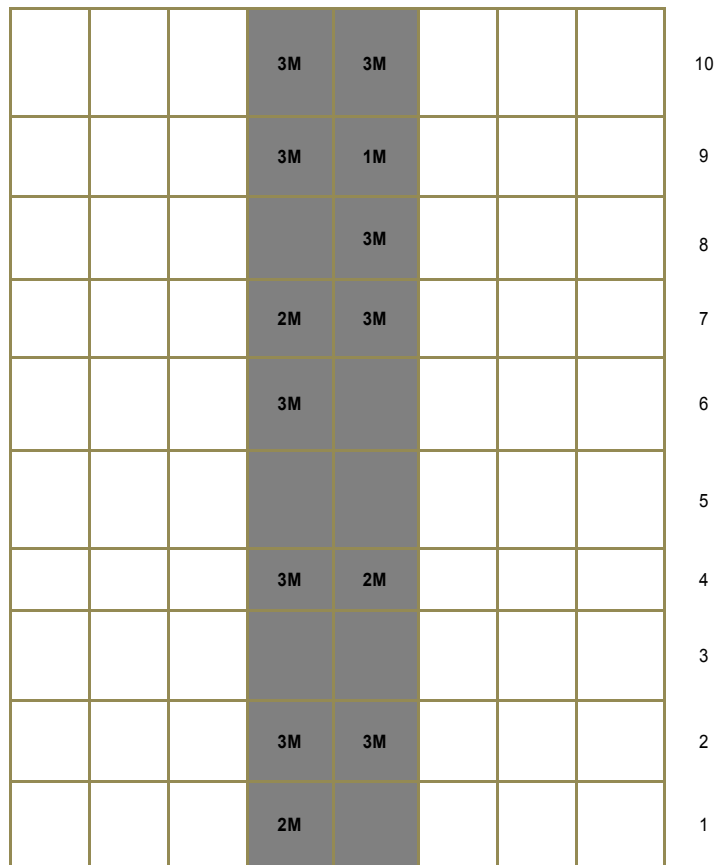
TIPO DE FALLA

- 1 AHUELLAMIENTO
- 2 GRIETAS LINEALES
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS

L: LOW **M:** MEDIUN **H:** HIGH

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
1	M	1	5.00%	29
2	M	2	10.00%	8
3	M	9	45.00%	7
			60.00%	

DIAGRAMA EN BLOQUES

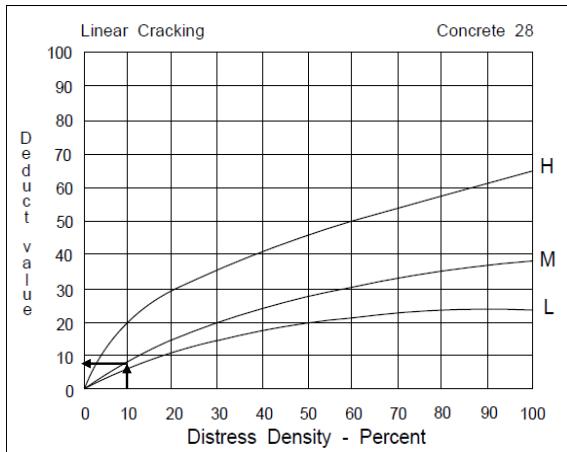


B A

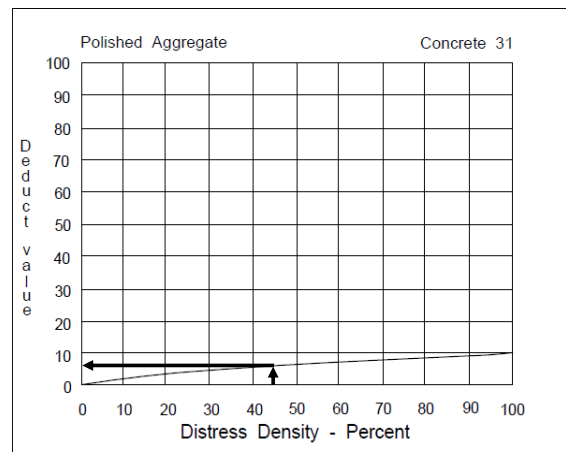
Avenida PANAMERICANA

KILOMETROS 1031+50 - 1032+00

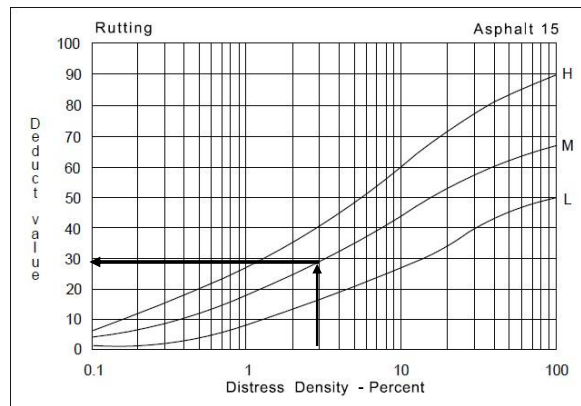
GRIETAS LINEALES



PULIMIENTO DE AGREGADOS



AHUELLAMIENTO





CALCULO DEL VRC

AVENIDA PANAMERICANA

SULLANA

DETERMINACION DEL NUMERO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR)$$

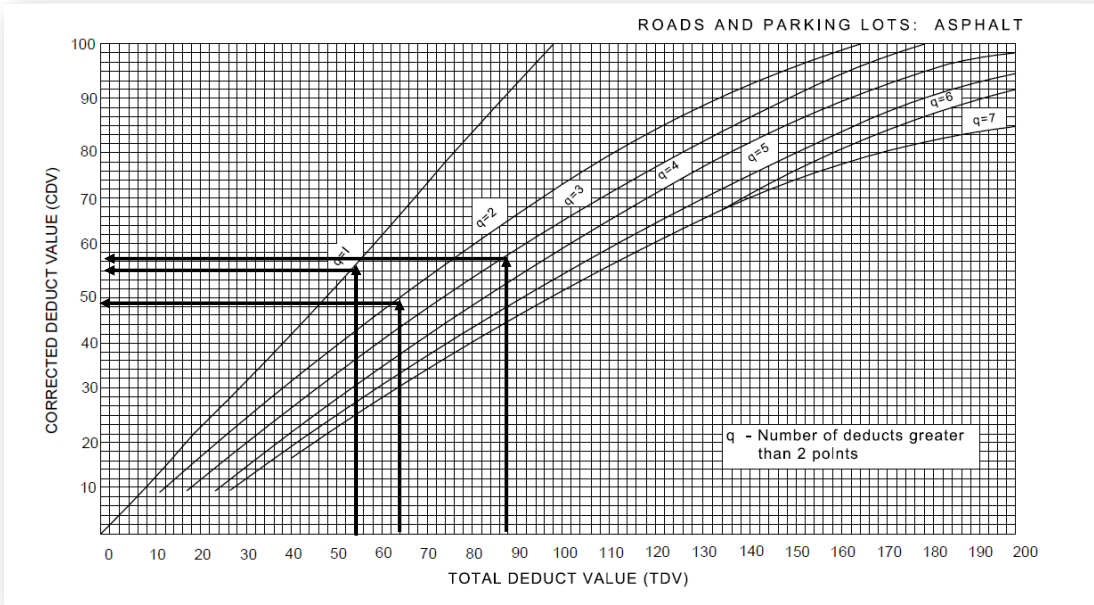
Donde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).

VAR = Valor individual mas alto de VR

$$M = 7.73$$

#	VALOR DE REDUCCION								TOTAL	q	VRC
1	25	25	14	14	10	0	0		88	3	59
2	25	14	10	10	5	0			64	2	49
3	25	14	10	5	0				54	1	58



CALIFICACION DEL PCI	Rango	Clasificación
	100-85	Excelente
	85-70	Muy Bueno
	70-55	Bueno
	55-40	Regular
	40-25	Malo
	25.-10	Muy Malo
10-0	Fallado	

Máximo VRC 59

PCI = 100 – Máximo VRC

PCI = 100 – 59 = 41

Clasificación = **REGULAR**

INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

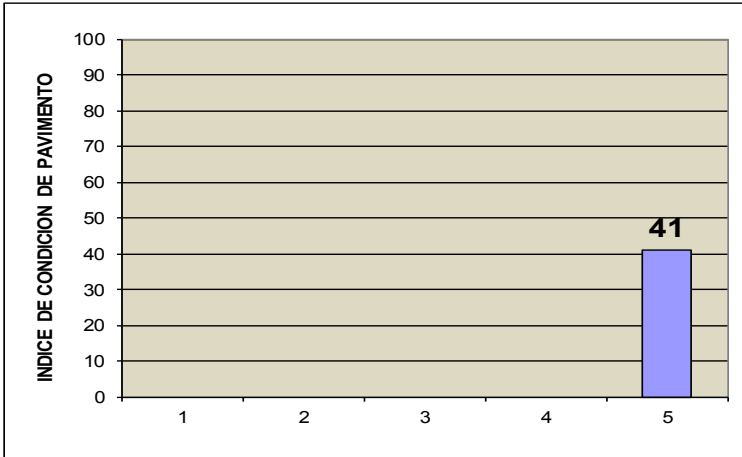
41

- 1 AHUELLAMIENTO 8.33%
- 2 GRIETAS LINEALES 16.67%
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS 75.00%

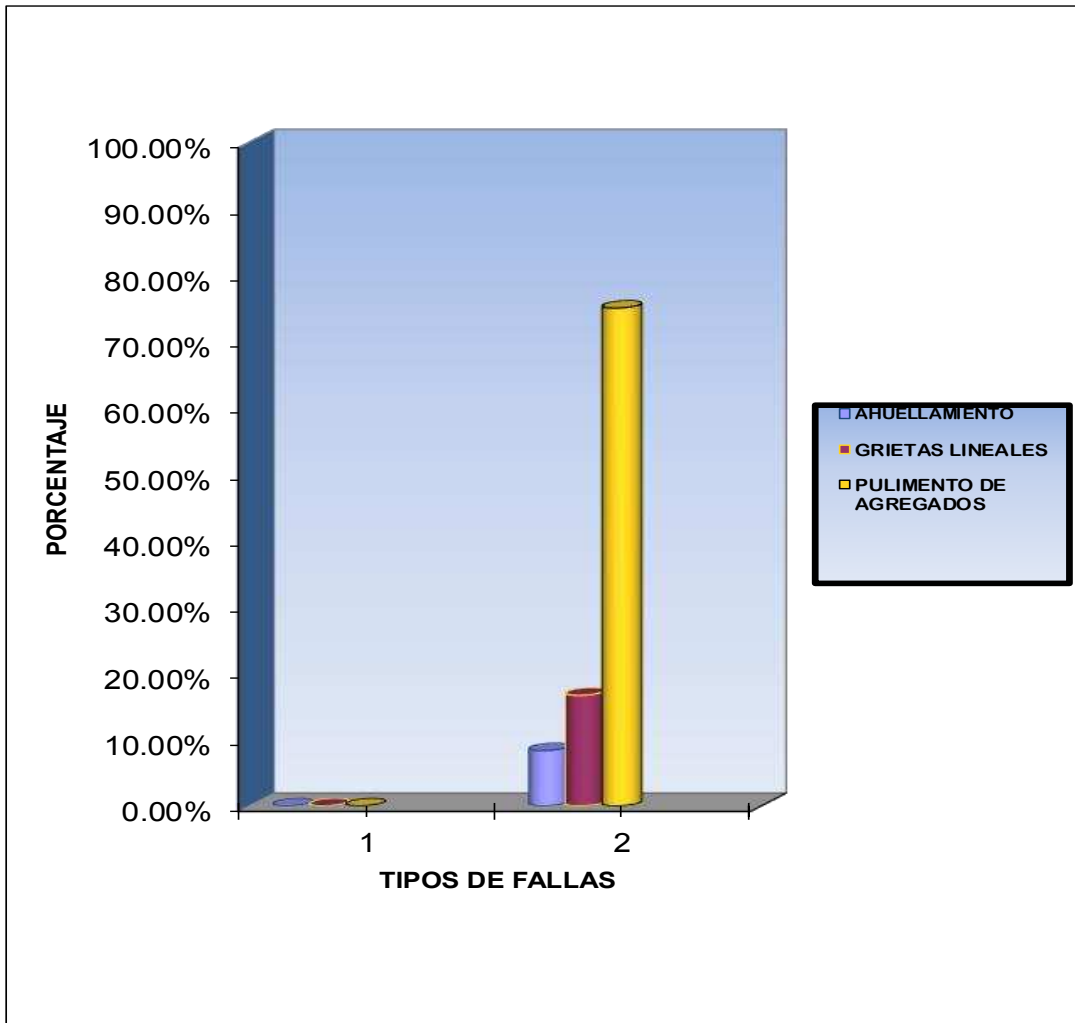


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

100.00%



Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado



AVENIDA PANAMERICANA

TRAMO 3

1032 + 00 Km - 1032 + 50 Km

- **Hoja de Inspección**
- **Evaluación del Pavimento**
- **Cálculo del VCR**
- **Índice de Condición del Pavimento**

HOJA DE INSPECCION DE UNIDAD DE MUESTRA

CALLE O TRANSVERSAL

AVENIDA PANAMERICANA

KILOMETRO

1032+00 - 1032+50

NUMERO DE TRAMOS

20

TOTAL AREA

500.00

UNIVERSIDAD:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - PIURA

FECHA

May-24

DISTRITO:

SULLANA

EVALUADORES

Br. VALDEZ OVALLE

PROVINCIA:

SULLANA

Br. GALVEZ CARRASCO

REGIÓN:

PIURA

TIEMPO DE CONSTRUCCION

40 Años

DIMENSIONES DEL PAÑO

7.2 * 3.472

AREA DEL PAÑO

25.00

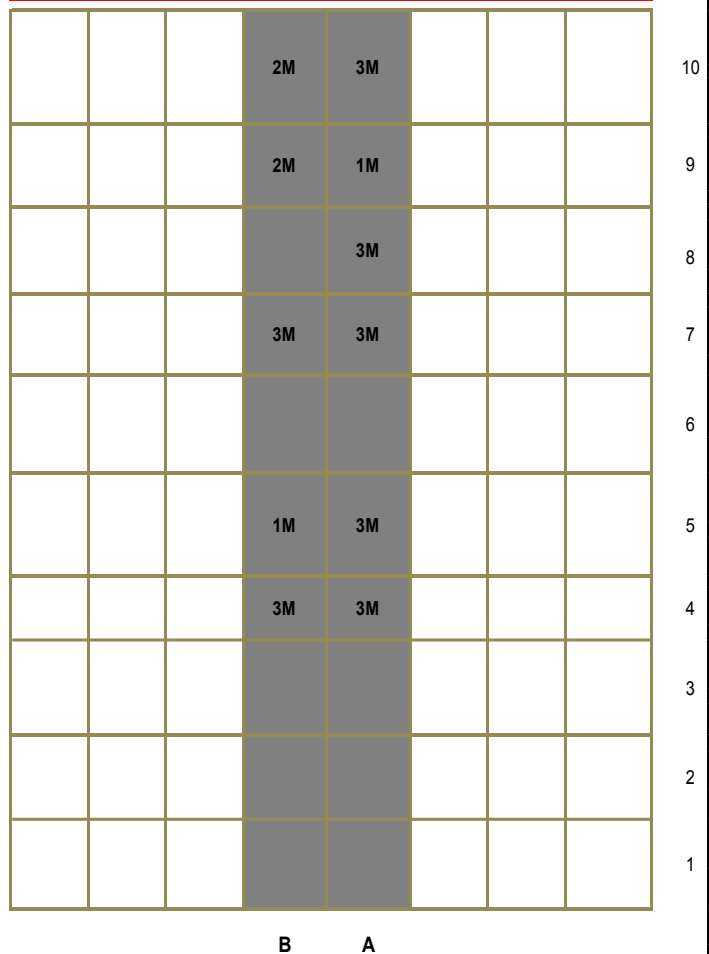
TIPO DE FALLA

- 1 AHUELLAMIENTO
- 2 GRIETAS LINEALES
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS

L: LOW M: MEDIUN H: HIGH

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
1	M	2	10.00%	45
2	M	3	15.00%	11
3	M	7	35.00%	8
			60.00%	

DIAGRAMA EN BLOQUES

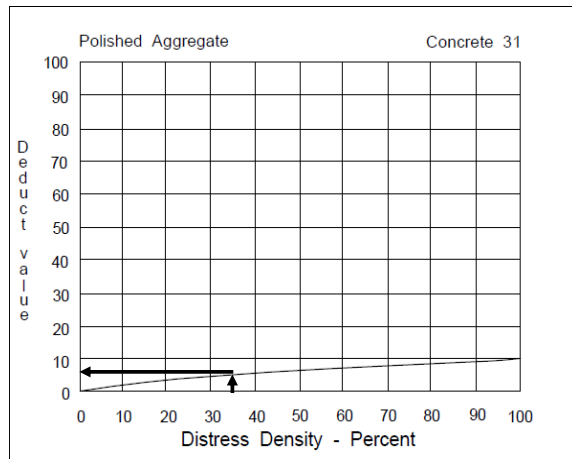
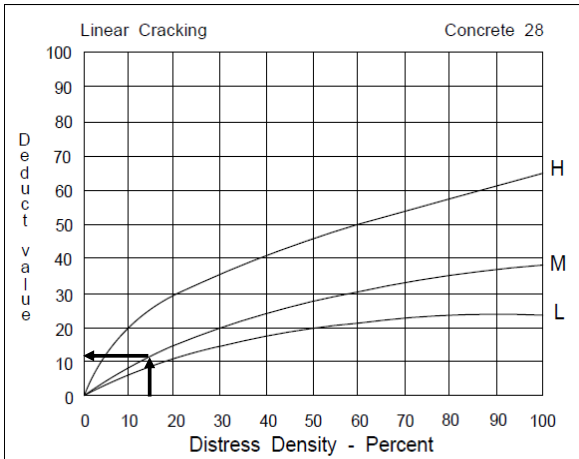


Avenida PANAMERICANA

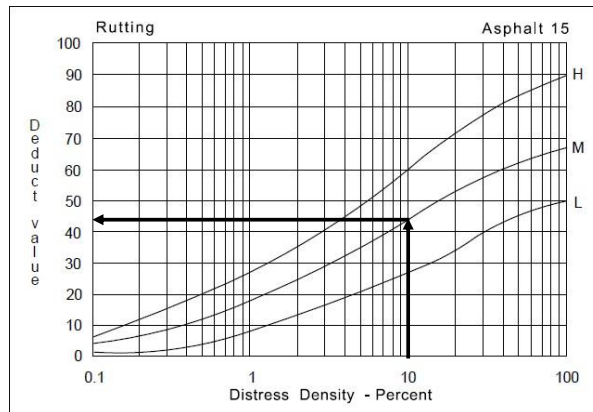
KILOMETROS 1032+00 - 1032+50

GRIETAS LINEALES

PULIMIENTO DE AGREGADOS



AHUELLAMIENTO





CALCULO DEL VRC

AVENIDA PANAMERICANA

SULLANA

DETERMINACION DEL NUMERO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR)$$

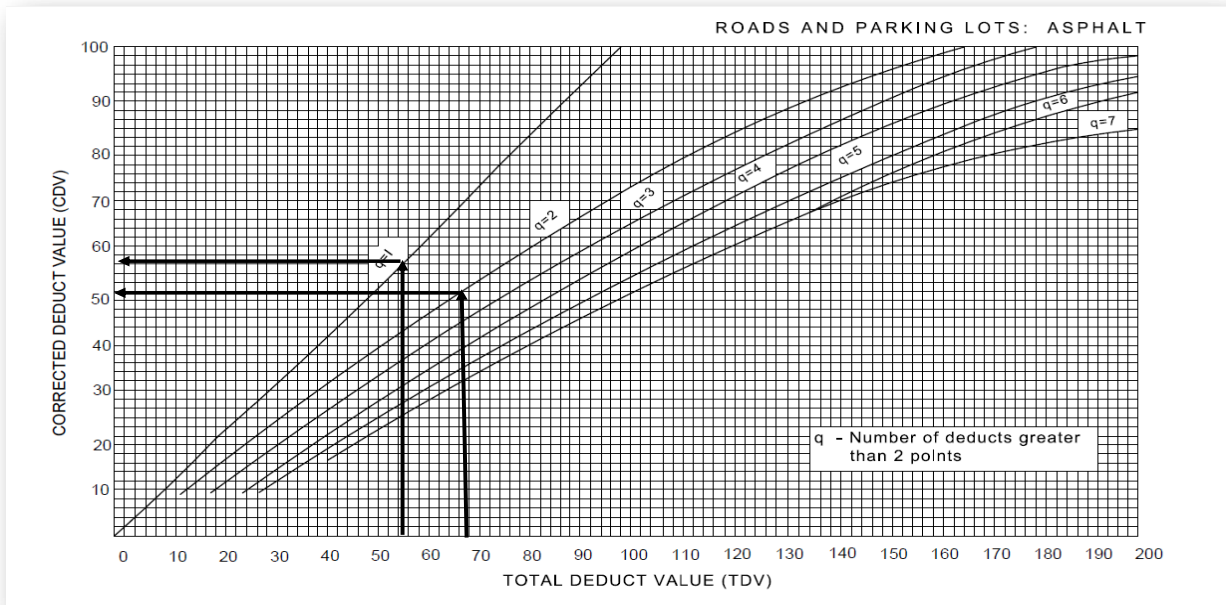
Donde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).

VAR = Valor individual mas alto de VR

$$M = 6.21$$

#	VALOR DE REDUCCION						TOTAL	q	VRC
	25	14	14	10	5	0			
1	25	14	14	10	5	0	68	2	52
2	25	14	10	5	0	0	54	1	57



CALIFICACION DEL PCI	Rango	Clasificación
	100-85	Excelente
	85-70	Muy Bueno
	70-55	Bueno
	55-40	Regular
	40-25	Malo
	25.-10	Muy Malo
10-0	Fallado	

Máximo VRC 57

PCI = 100 – Máximo VRC

PCI = 100 – 57 = 43

Clasificación = **REGULAR**

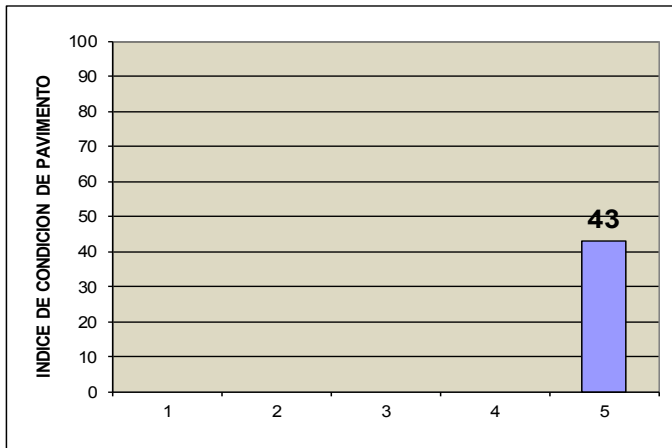
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

43

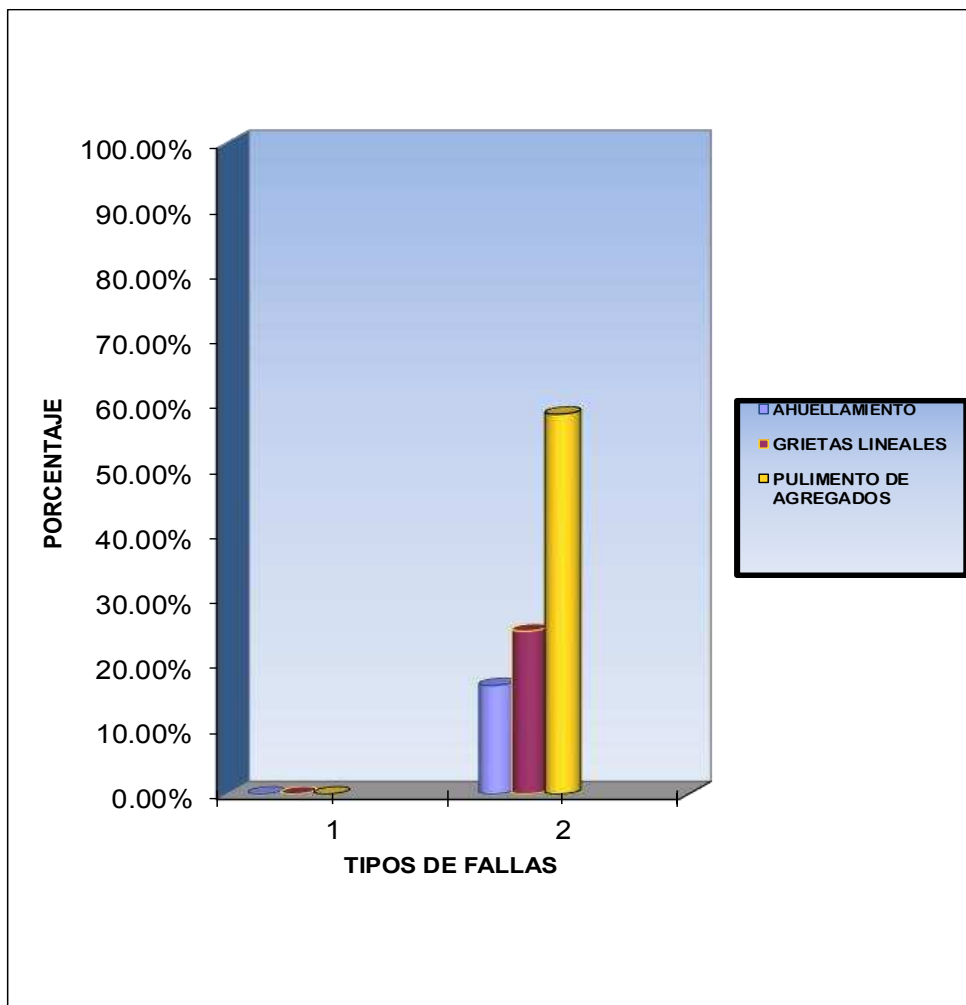
- 1 AHUELLAMIENTO 16.67%
- 2 GRIETAS LINEALES 25.00%
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS 58.33%



100.00%



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado



AVENIDA PANAMERICANA

TRAMO 4

1032 + 50 Km - 1033 + 00 Km

- **Hoja de Inspección**
- **Evaluación del Pavimento**
- **Cálculo del VCR**
- **Índice de Condición del Pavimento**

HOJA DE INSPECCION DE UNIDAD DE MUESTRA

CALLE O TRANSVERSAL

AVENIDA PANAMERICANA

KILOMETRO

1032+50 - 1033+00

NUMERO DE TRAMOS

20

TOTAL AREA

500.00

UNIVERSIDAD:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - PIURA

FECHA

May-24

DISTRITO:

SULLANA

EVALUADORES

Br. VALDEZ OVALLE

PROVINCIA:

SULLANA

Br. GALVEZ CARRASCO

REGIÓN:

PIURA

TIEMPO DE CONSTRUCCION

40 Años

DIMENSIONES DEL PAÑO

7.2 * 3.472

AREA DEL PAÑO

25.00

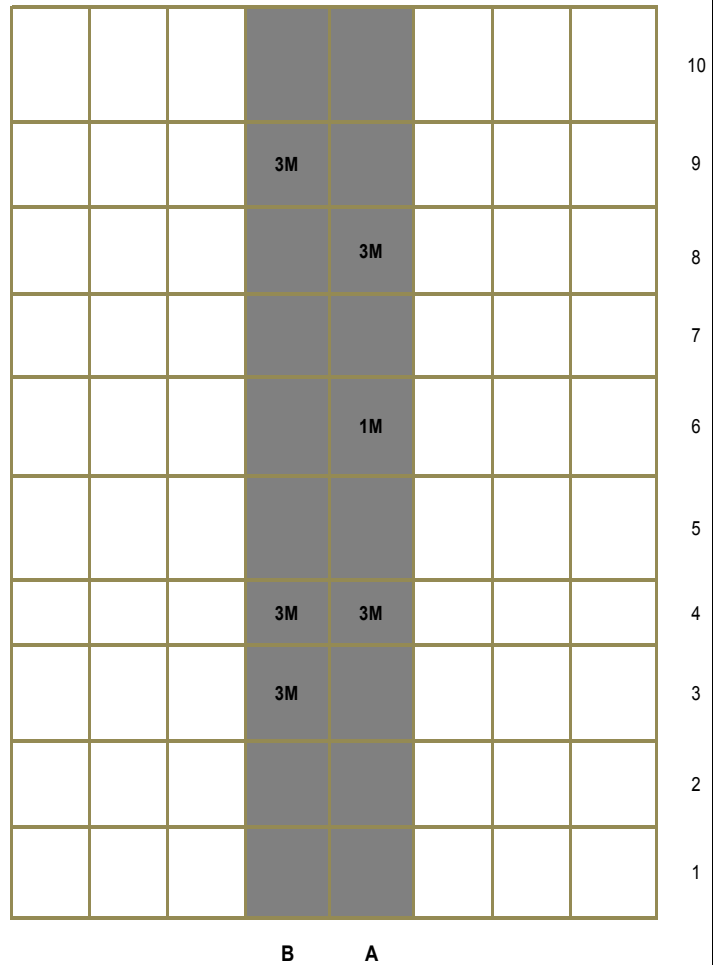
TIPO DE FALLA

- 1 AHUELLAMIENTO
- 2 GRIETAS LINEALES
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS

L: LOW M: MEDIUN H: HIGH

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
1	M	1	5.00%	18
2	M	0	0.00%	
3	M	5	25.00%	4
			30.00%	

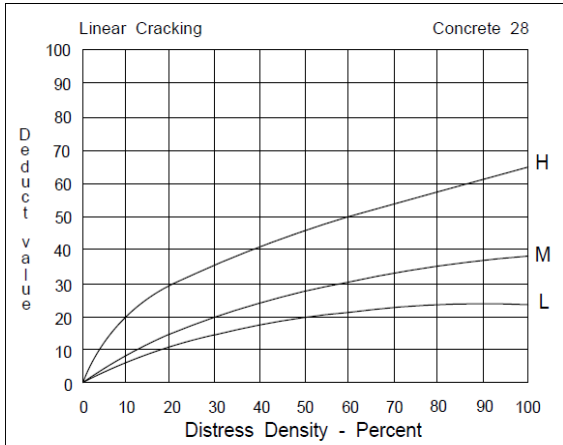
DIAGRAMA EN BLOQUES



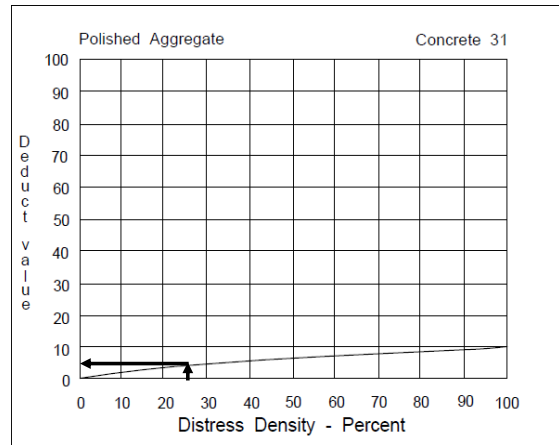
Avenida PANAMERICANA

KILOMETROS 1032+50 - 1033+00

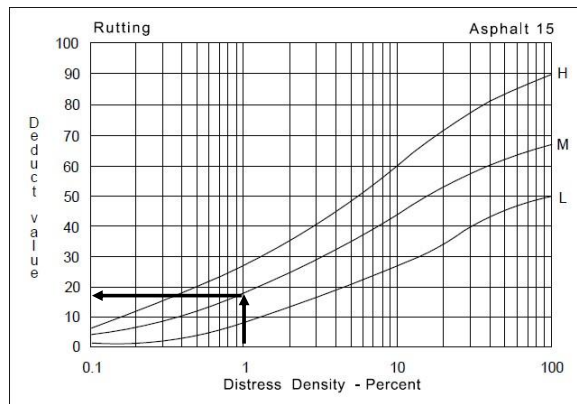
GRIETAS LINEALES



PULIMIENTO DE AGREGADOS



AHUELLAMIENTO





CALCULO DEL VRC

AVENIDA PANAMERICANA

SULLANA

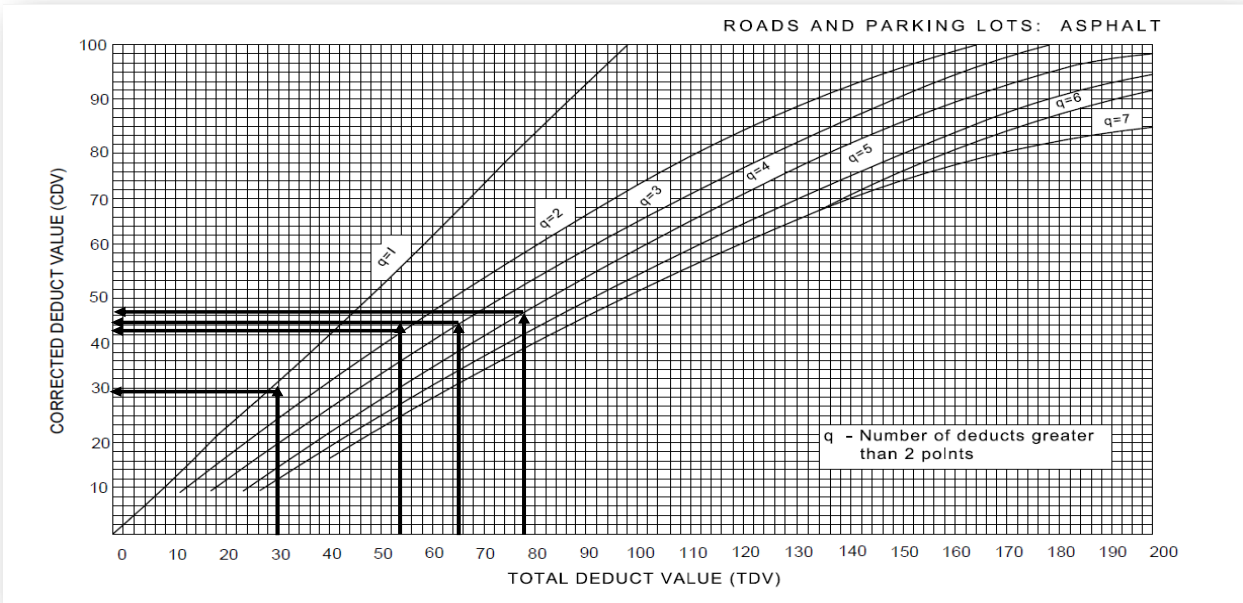
DETERMINACION DEL NUMERO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR)$$

Donde:
 m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).
 VAR = Valor individual mas alto de VR

$$M = 8.77$$

#	VALOR DE REDUCCION								TOTAL	q	VRC
1	25	25	14	10	5	0	0		79	4	46
2	25	14	14	10	5	0			68	3	44
3	25	14	10	5	0				54	2	43
4	25	5	0						30	1	29



CALIFICACION DEL PCI	Rango	Clasificación
	100-85	Excelente
	85-70	Muy Bueno
	70-55	Bueno
	55-40	Regular
	40-25	Malo
	25-10	Muy Malo
	10-0	Fallado

Máximo VRC 46

PCI = 100 – Máximo VRC

PCI = 100 – 46 = **54**

Clasificación = **REGULAR**

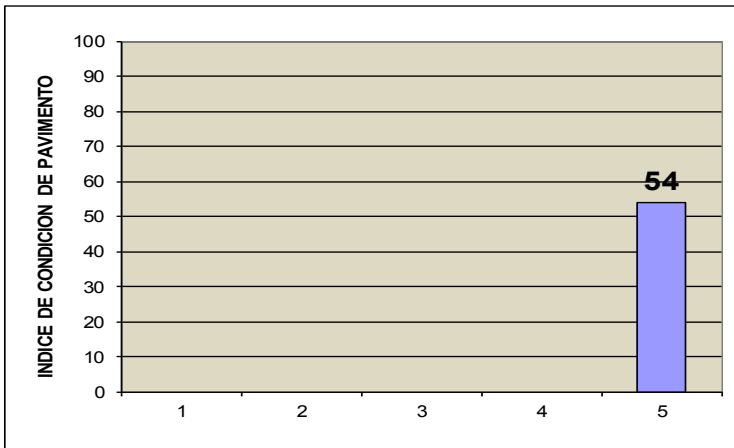
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

54

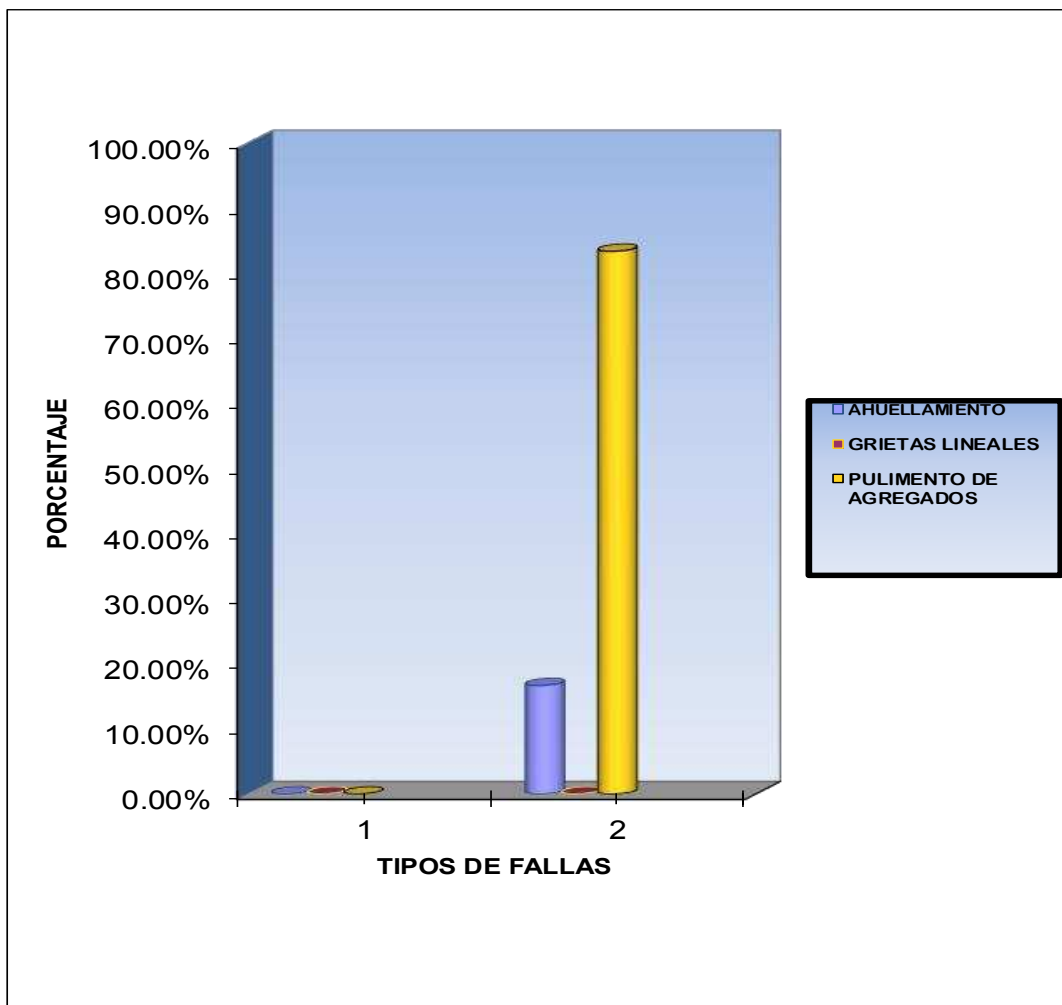
- 1 AHUELLAMIENTO 16.67%
- 2 GRIETAS LINEALES 0.00%
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS 83.33%



100.00%



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado



AVENIDA PANAMERICANA

TRAMO 5

1033 + 00 Km - 1033 + 50 Km

- **Hoja de Inspección**
- **Evaluación del Pavimento**
- **Cálculo del VCR**
- **Índice de Condición del Pavimento**

HOJA DE INSPECCION DE UNIDAD DE MUESTRA

CALLE O TRANSVERSAL	AVENIDA PANAMERICANA		
KILOMETRO	1033+00 - 1033+50		NUMERO DE TRAMOS
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - PIURA		FECHA
DISTRITO:	SULLANA		EVALUADORES
PROVINCIA:	SULLANA		Br. VALDEZ OVALLE
REGIÓN:	PIURA		Br. GALVEZ CARRASCO
TIEMPO DE CONSTRUCCION	40 Años	DIMENSIONES DEL PAÑO	7.2 * 3.472
		AREA DEL PAÑO	25.00

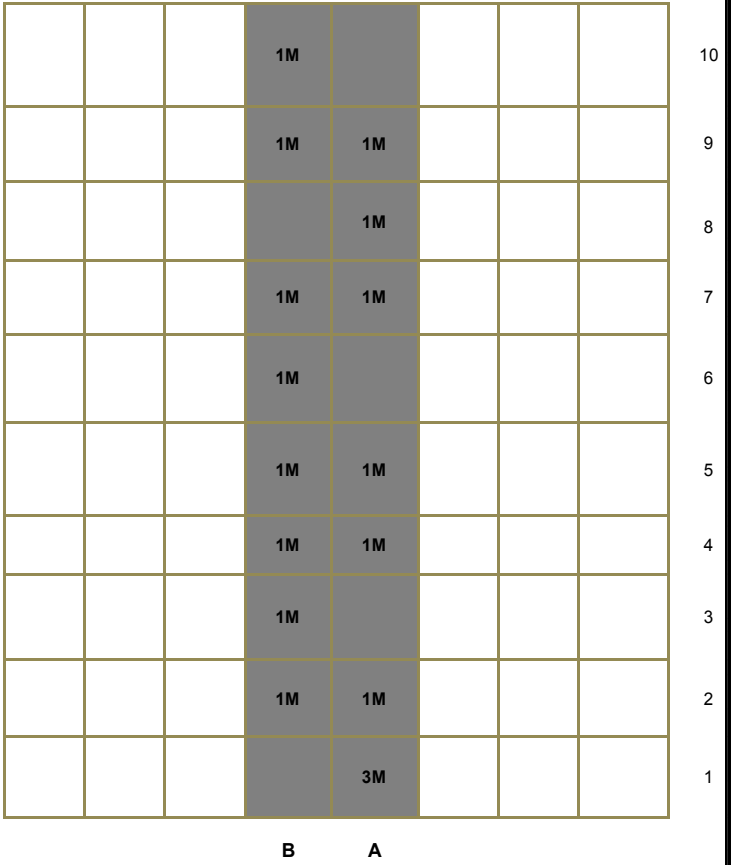
TIPO DE FALLA

- 1 AHUELLAMIENTO
- 2 GRIETAS LINEALES
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS

L: LOW M: MEDIUN H: HIGH

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
1	M	14	70.00%	63
2	M	0	0.00%	
3	M	1	5.00%	2
			75.00%	

DIAGRAMA EN BLOQUES

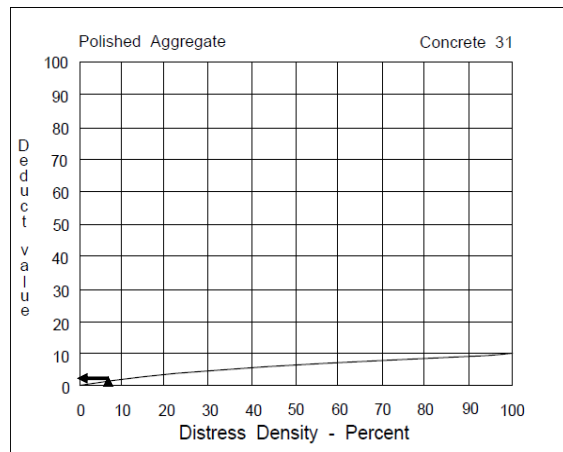
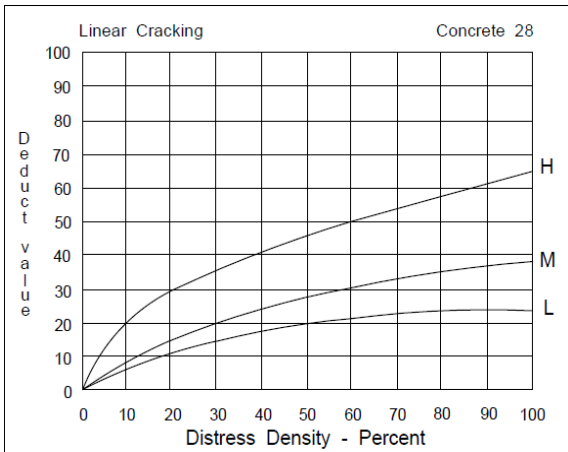


Avenida PANAMERICANA

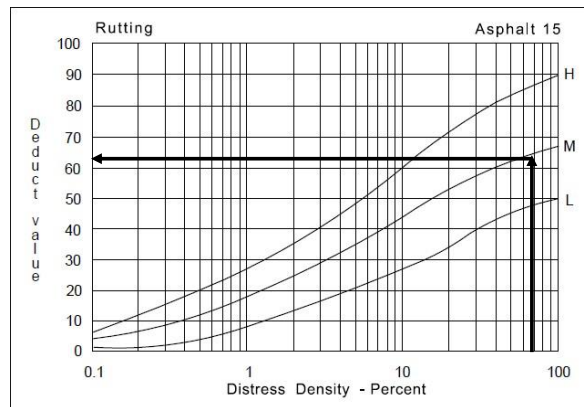
KILOMETROS 1033+00 - 1033+50

GRIETAS LINEALES

PULIMIENTO DE AGREGADOS



AHUELLAMIENTO





CALCULO DEL VRC

AVENIDA PANAMERICANA

SULLANA

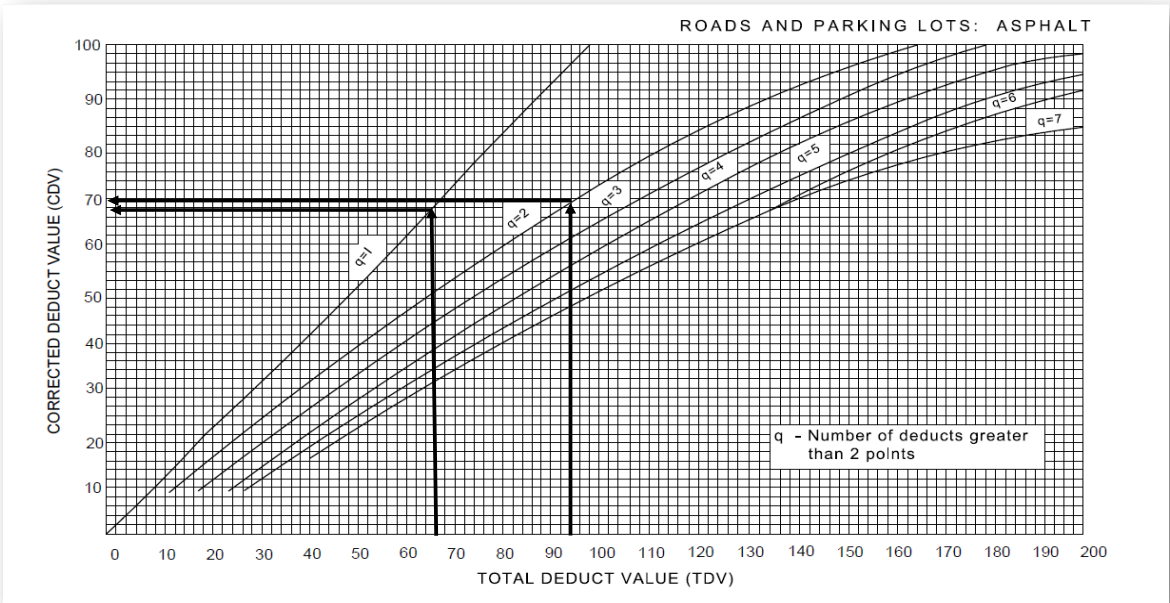
DETERMINACION DEL NUMERO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR)$$

Donde:
 m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).
 VAR = Valor individual mas alto de VR

$$M = 4.51$$

#	VALOR DE REDUCCION								TOTAL	q	VRC
1	25	25	14	14	10	5	0	0	93	2	70
2	25	14	14	10	5	0	0		68	1	69



CALIFICACION DEL PCI	Rango	Clasificación
	100-85	Excelente
	85-70	Muy Bueno
	70-55	Bueno
	55-40	Regular
	40-25	Malo
	25-10	Muy Malo
	10-0	Fallado

Máximo VRC 70
 PCI = 100 – Máximo VRC
 PCI = 100 – 70 = 30
 Clasificación = **MALO**

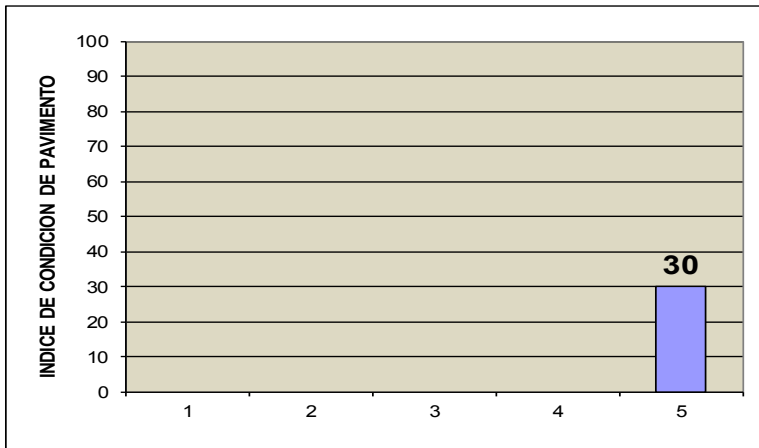
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

30

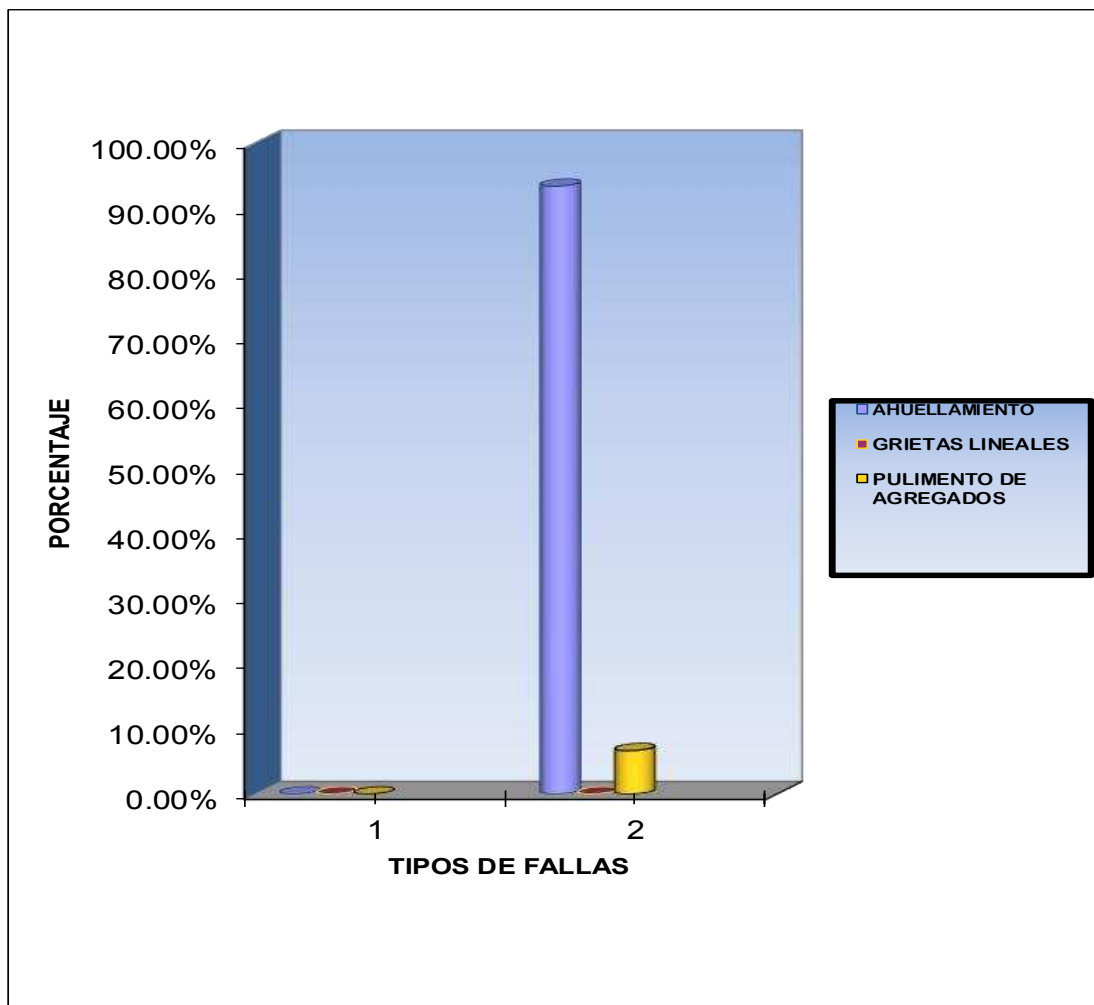
1	AHUELLAMIENTO	93.33%
2	GRIETAS LINEALES	0.00%
3	PULIMENTO DE AGREGADOS	6.67%



100.00%



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado



AVENIDA PANAMERICANA

TRAMO 6

1033 + 50 Km - 1034 + 00 Km

- **Hoja de Inspección**
- **Evaluación del Pavimento**
- **Cálculo del VCR**
- **Índice de Condición del Pavimento**

HOJA DE INSPECCION DE UNIDAD DE MUESTRA

CALLE O TRANSVERSAL

AVENIDA PANAMERICANA

KILOMETRO

1033+50 - 1034+00

NUMERO DE TRAMOS

20

TOTAL AREA

500.00

UNIVERSIDAD:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - PIURA

FECHA

May-24

DISTRITO:

SULLANA

EVALUADORES

Br. VALDEZOVALLE

PROVINCIA:

SULLANA

Br. GALVEZ CARRASCO

REGIÓN:

PIURA

TIEMPO DE CONSTRUCCION

40 Años

DIMENSIONES DEL PAÑO

7.2 * 3.472

AREA DEL PAÑO

25.00

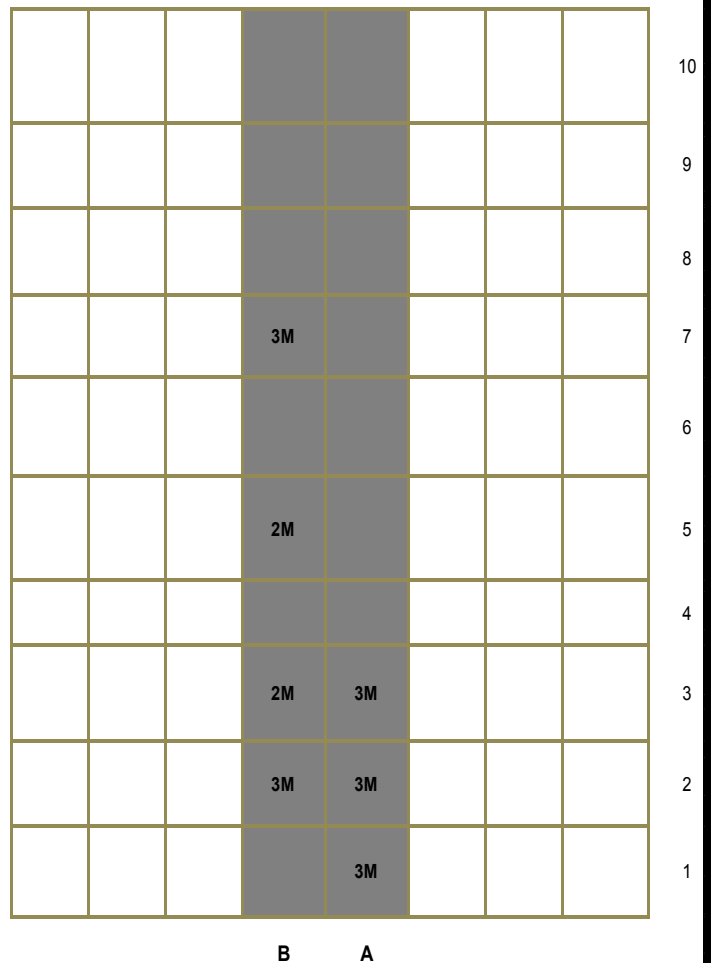
TIPO DE FALLA

- 1 AHUELLAMIENTO
- 2 GRIETAS LINEALES
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS

L: LOW M: MEDIUN H: HIGH

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
1	M	0	0.00%	
2	M	2	10.00%	7
3	M	5	25.00%	5
			35.00%	

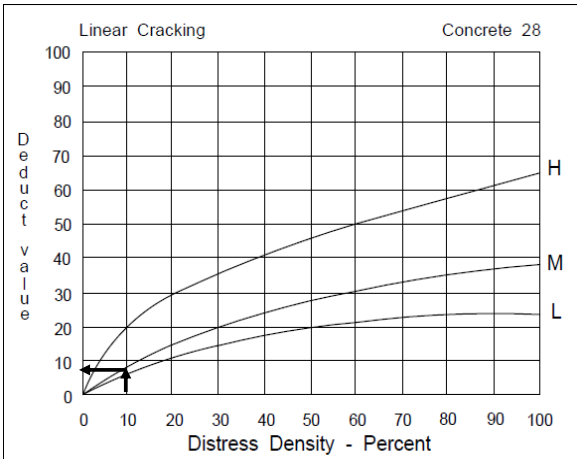
DIAGRAMA EN BLOQUES



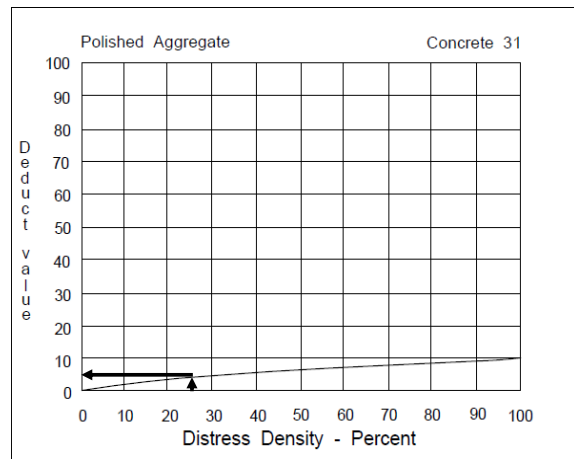
Avenida PANAMERICANA

KILOMETROS 1033+50 - 1034+00

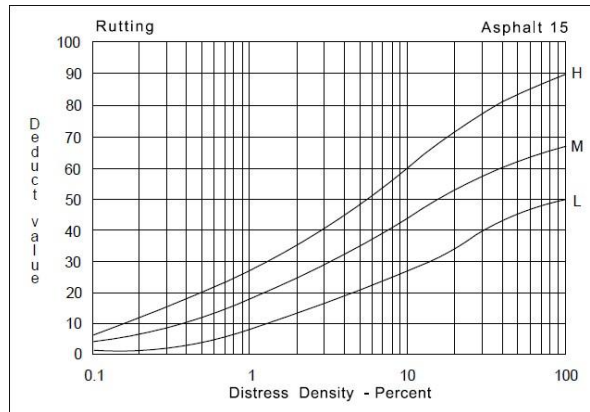
GRIETAS LINEALES



PULIMIENTO DE AGREGADOS



AHUELLAMIENTO





CALCULO DEL VRC

AVENIDA PANAMERICANA

SULLANA

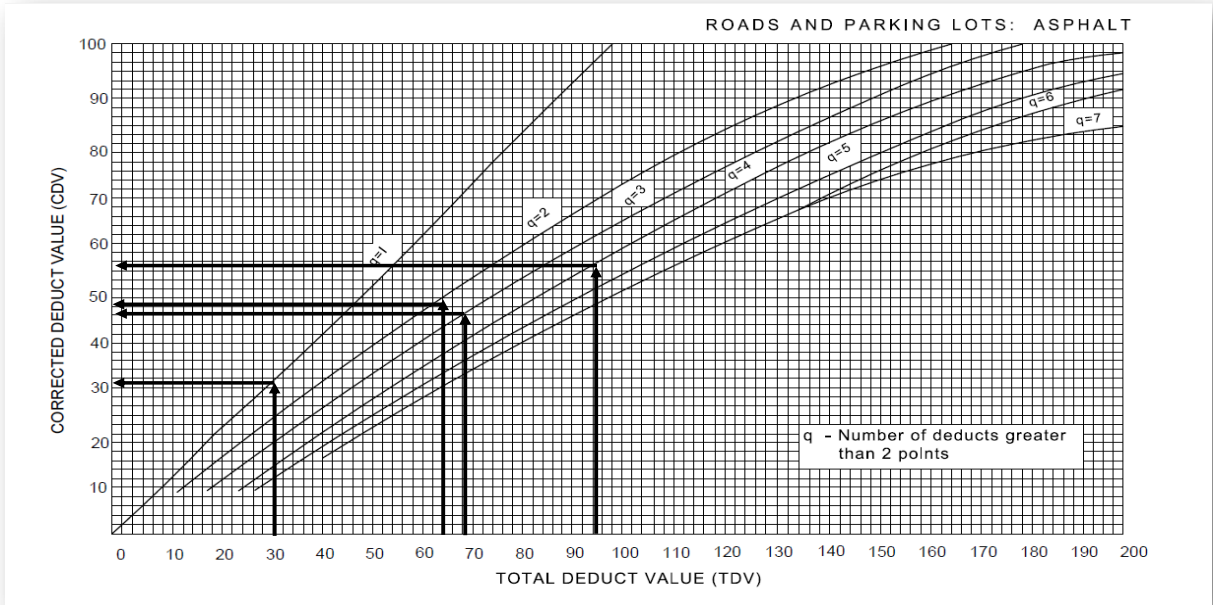
DETERMINACION DEL NUMERO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR)$$

Donde:
m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).
VAR = Valor individual mas alto de VR

$$M = 9.81$$

#	VALOR DE REDUCCION								TOTAL	q	VRC
1	25	25	14	14	10	5	0		93	4	54
2	25	14	14	10	5	0	0		68	3	48
3	25	14	10	10	5	0			64	2	49
4	25	5	0	0					30	1	31



CALIFICACION DEL PCI	Rango	Clasificación
	100-85	Excelente
	85-70	Muy Bueno
	70-55	Bueno
	55-40	Regular
	40-25	Malo
	25.-10	Muy Malo
	10-0	Fallado

Máximo VRC 54

PCI = 100 – Máximo VRC
 PCI = 100 – 54 = 46
 Clasificación = **REGULAR**

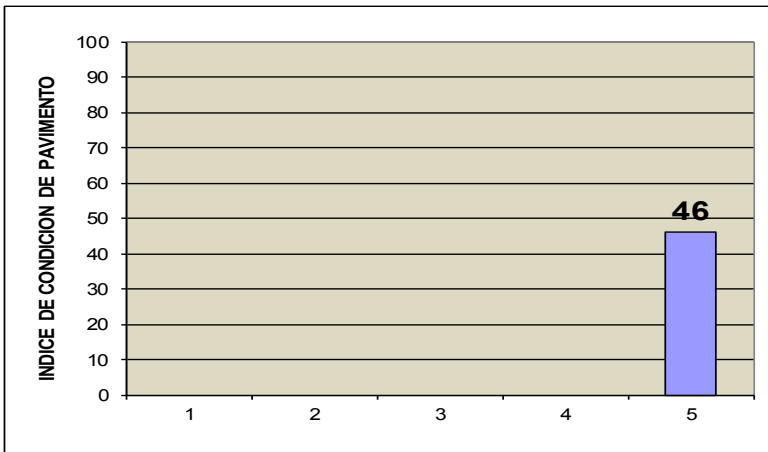
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

46

- 1 AHUELLAMIENTO 0.00%
- 2 GRIETAS LINEALES 28.57%
- 3 PULIMENTO DE AGREGADOS 71.43%



100.00%



RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

