

FACULTAD DE INGENIERÍA Y DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Evaluación de la condición operacional y del estado funcional del pavimento flexible en la carretera Fernando Belaunde Terry - Tumbes 2021"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL

AUTORES:

García Moscol Stefano Gabriel (ORCID: 0000-0002-6945-5236) Rios Asencios Miguel Ángel (ORCID: 0000-0002-4391-6989)

ASESOR:

Dr. López Carranza Atilio Rubén (ORCID: 000-0002-3631-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Infraestructura Vial

LIMA- PERÚ 2021

DEDICATORIA

Dedicado a Dios, este ser supremo acompaña siempre cada paso de nuestra vida e ilumina nuestro camino.

Los miembros de la familia y los amigos especiales en nuestras vidas son solo un grupo: en nuestro entorno humano, el que amamos es un benefactor importante inimaginable. La confianza en nosotros nos alegra mucho, especialmente cuando hemos estado recibiendo su mejor apoyo desde que tenemos memoria.

Gracias en gran parte a usted por este nuevo logro; hemos completado con éxito un proyecto que a primera vista parecía una tarea abrumadora e interminable. Queremos entregarles nuestros ensayos, buenas personas, personas que brindan amor, felicidad y una vida mejor.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, porque él nos ha brindado grandes oportunidades en la vida, estemos con las personas que más nos aman, y disfrutemos cada día; lo más importante, disfrutemos de los logros que nos trae nuestra carrera. Porque siempre nos guía en cada paso que damos y nos da la fuerza para seguir adelante en la adversidad.

Agradecer a nuestros padres por ser los principales impulsores de nuestros sueños, y agradecerles por confiar y creer en nosotros y en nuestras expectativas todos los días; porque siempre esperan y desean lo mejor en nuestras vidas.

Gracias por cada sugerencia, gracias por cada palabra en nuestras vidas, especialmente en este año lleno de nuevos desafíos.

Gracias a todos los amigos que no piden nada a cambio de compartir sus conocimientos, emociones, penas y alegrías; en los últimos cinco años han estado a nuestro lado, apoyándonos y haciendo realidad este sueño.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

		Pág.
Carátula	· 3	i
Dedicat	oria	ii
Agradeo	cimiento	iii
Índice d	e contenidos	iv
Índice d	e tablas	V
Índice d	e gráficos	vi
Índice d	e figuras	vii
	en	
Abstrac	t	ix
I.INTRC	DDUCCIÓN	1
II.MARC	CO TEÓRICO	4
III.MET	ODOLOGÍA	26
3.1.	Tipo y diseño de investigación	26
3.2.	Variables y operacionalización	
3.3.	Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	
3.5.	Procedimiento	
3.6.	Métodos de análisis de datos	30
3.7.	Aspectos éticos	31
IV. RES	SULTADOS	32
V.DISC	USIÓN	42
VI. COI	NCLUSIONES	47
VII. REC	COMENDACIONES	49
REFER	ENCIAS	50
ANEXO	S	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Escala de Clasificación PCI	16
Tabla 2 Escala de Clasificación VIZIR	17
Tabla 3: Tamices para separar las partículas finas	21
Tabla 4: Tamices para separar las partículas gruesas	22
Tabla 5: Coordenadas UTM del tramo de estudio	28
Tabla 6: Resultados por el método PCI	34
Tabla 7: Estado de unidad muestra del PCI	35
Tabla 8: Resultados por el método VIZIR	35
Tabla 9: Resultados del IMD	37
Tabla 10: Procedimiento del cálculo ESAL	37
Tabla 11: Resultados de ejes equivalentes	38
Tabla 12: Resultados del estudio de suelos	39
Tabla 13: Intersección del rango PCI	40
Tabla 14: Niveles de intervención por tramo	41
Tabla 15: Comparación de clasificación de PCI	42
Tabla 16: Frecuencia de categorías del método PCI en la calzada derecha	45
Tabla 17: Frecuencia de categorías del método PCI en la calzada izquierda	45
Tabla 18: Comparación de resultados	47
Tabla 19:Matriz de Operacionalización	62
Tabla 20: Matriz de Consistencia	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

F	Pág.
Gráfico 1: Resultados por el método PCI	34
Gráfico 2: Resultados por el método VIZIR	36

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura de pavimento flexible	11
Figura 2. Estructura de pavimento rígido	11
Figura 3: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.)	20
Figura 4. Ensayo CBR en laboratorio	25
Figura 5. Ensayo del CBR en campo	25
Figura 6. Ubicación del tramo de estudio	28
Figura 7. Proceso del proyecto	30
Figura 8. Carretera Fernando Belaunde Terry	32
Figura 9. Unidades de Muestra PCI	33
Figura 10. Unidades de Muestra VIZIR	33
Figura 11. Estructura de pavimento de la carretera Fernando Belaunde Terry	39

RESUMEN

La siguiente investigación tiene como finalidad determinar la evaluación de

la condición operacional y del estado funcional del pavimento flexible para

disponer el tipo de intervención en la carretera Fernando Belaunde Terry a través

del método PCI (pavement Condition Index) y el método VIZIR.

En la presente investigación se está aplicando dos metodologías para determinar

la condición del pavimento por medio de la recolección de datos obtenido en campo

que cuenta con una distancia de 1+500 km, con una ficha para cada metodología

en donde se obtuvieron 15 unidades de muestra por el método PCI y 15 unidades

de muestra por el método VIZIR, se determinó que la vía de estudio por el método

PCI dio un índice de 78 y por el método VIZIR dio un índice de deterioro de 2, en

donde se compararon ambos resultados en la cual se obtuvo que el pavimento se

encuentra en un estado "BUENO" y se definió que se debe realizar un

Mantenimiento Preventivo Rutinario y/o Periódico.

En el primer capítulo nos indica los problemas, objetivos e hipótesis que muestra

esta investigación, en el segundo capítulo se hace mención de las definiciones y

aplicación del método PCI y VIZIR, en el tercer capítulo es la metodología de la

investigación, en el cuarto capítulo se mencionan los resultados obtenidos en

laboratorio de suelos y en el quinto capítulo la discusión, conclusión y finalmente

las recomendaciones.

Palabras Claves: Evaluación, fallas, Método PCI, método VIZIR, pavimento flexible

viii

ABSTRACT

The following research aims to determine the evaluation of the operational

condition and functional status of the flexible pavement to arrange the type of

intervention on the Fernando Belaunde Terry road through the PCI method

(pavement Condition Index) and the VIZIR method.

In the present research, two methodologies are being applied to determine the

condition of the pavement through the collection of data obtained in the field that

has a distance of 1 + 500 km, with a file for each methodology where 15 sample

units were obtained by the PCI method and 15 sample units by the VIZIR method,

it was determined that the study route by the PCI method gave an index of 78 and

by the VIZIR method gave a deterioration index of 2, where both results were

compared in which it was obtained that the pavement is in a "GOOD" state and it

was defined that a Routine and / or Periodic Preventive Maintenance should be

performed.

In the first chapter it indicates the problems, objectives and hypotheses that this

research shows, in the second chapter mention is made of the definitions and

application of the PCI and VIZIR method, in the third chapter it is the methodology

of the research, in the fourth chapter the results obtained in soil laboratory are

mentioned and in the fifth chapter the discussion, conclusion and finally the

recommendations.

Keywords: Evaluation, failures, PCI method, VIZIR method, flexible pavement

ix

I. INTRODUCCIÓN

En el tiempo actual las Infraestructuras viales son importantes para el crecimiento socioeconómico de un país, por lo que, hoy en día los daños que se generan en los pavimentos son debido a que no reciben un apropiado sustento, debido a ello ocasionan un aumento en su deterioro, por no realizarle una rehabilitación respectiva a cada falla con el tiempo su deterioro llega hasta un lapso en el que va a acelerar su daño y para mantenerlas en buen estado es necesario una reconstrucción total.

Los costos de dichos mantenimientos van aumentando cuando su daño es de grado mayor, el presupuesto que se requeriría en la recuperación de una avenida sería inútil porque el pavimento flexible puede tener una capacidad y tiempo de vida útil mayor si se realiza un mantenimiento conveniente.

Los bienes destinados a los pavimentos en el Perú son bajos como para conservar en las vías en estado óptimo, raíz a esto nace la necesidad de evaluar y controlar las condiciones de los pavimentos y determinar el tipo de mediación que posibilitan un buen uso óptimo de los recursos limitados, para conservar las vías en un buen estado aceptables.

También se puede decir que las fallas aumentan por diferentes factores, como el incremento del tránsito vehicular, por condiciones de cambios climáticos entre otros, por lo cual, es preciso elegir y desarrollar procedimientos para la rehabilitación de vías y así extender su vida útil, previniendo el daño prematuro y una mala condición de serviciabilidad. Por ello, sabiendo cual importante son las vías, en la ciudad de Tumbes, es necesario contar con vías que brinden un buen estado de confort y seguridad al transitar, en las zonas de la ciudad.

La presente investigación se basada en la aplicación de la metodología VIZIR (índice de deterioro del pavimento) y PCI (índice de condición del pavimento), que son las más utilizadas y empleada en el campo de la gestión de carreteras, incluido el reconocimiento visual de las condiciones del pavimento y también la identificación objetiva de la severidad en la que se encuentra el pavimento determinando la gravedad, el número y las fallas importantes del pavimento. A

través de múltiples reconocimientos del área de investigación, se recopila la información del sitio para aplicar correctamente los métodos PCI y VIZIR, analizar y calcular mediante cuadros y expresiones, obteniendo el índice de conservación, a fin de cuantificar el verdadero estado de nuestro pavimento estudiado. Para el método PCI se especifica en el rango de 0 a 100. Considerando que cuanto mayor es el valor obtenido, mejor se conserva la superficie de la carretera. Y para el método VIZIR se utilizará el rango de 1 a 7 siendo el valor numérico alto, el pavimento está peor conservado.

El método que se van a efectuar en ambas metodologías es muy práctico de realizar, no requiere de herramientas o equipos complicados, ni muy técnicos. La muestra que se sacó y se utilizó para realizar sus respecticos estudios, fue en la carretera Fernando Belaunde Terry. Por lo que se entiende el problema general es ¿De qué forma evaluar la condición operacional y del estado funcional del pavimento flexible, determina el estado actual en la carretera Fernando Belaunde Terry? considerando también sus problemas específicos ¿De qué manera determinara el estado superficial del pavimento flexible con los métodos PCI y VIZIR?,¿De qué manera determinara los espesores de las capas del pavimento, con el método de la AASHTO?, ¿De qué manera determinara las alternativas de mantenimiento según la aplicación del cálculo del PCI y VIZIR.?.

La actual tesis se justifica de manera teórica que debido a las distintas fallas que se presentan en los pavimentos flexibles a causa de un cálculo mal realizado a nivel de expediente técnico, mal proceso constructivo, fenómenos ambientales o causado a la ejecución de nuevos proyectos que afectan directamente al pavimento y los costos de reparación han subido. De esta forma la evaluación del pavimento flexible va a determinar la condición en que se encuentra el pavimento flexible siguiendo los métodos del PCI y VIZIR, así mismo, la evaluación nos permitirá identificar los puntos de mayor gravedad y el modo de reparación.

De manera metodológica al evaluar y determinar la condición del tipo de intervención, se ofrecerá un mayor entendimiento para las futuras investigaciones como base y puedan guiarse y utilizar de instrumento para extender nuevos tipos

de evaluaciones que les permitan una mejor reparación para disminuir los costos en la construcción de un nuevo pavimento flexible.

Y por último de manera Socio económico los ciudadanos serán beneficiados en seguridad y economía. Primero, en que disminuirá los accidentes de tránsito y seguidamente los usuarios usaran las avenidas y le ofrecerá un confort a la hora de circular y, por último, el valor de la avenida se manifestará en el valor de las propiedades.

El objetivo general de la investigación es determinar la condición operacional y estado funcional del pavimento flexible en la carretera Fernando Belaunde Terry. por consiguiente, se consideró los siguientes objetivos específicos, determinar el estado superficial del pavimento flexible con los métodos PCI y VIZIR, determinar los espesores de las capas del pavimento, con el método de la AASHTO, determinar las alternativas de mantenimiento según la aplicación del cálculo del PCI y VIZIR.

Se determinó la siguiente hipótesis general para la presente tesis es la evaluación del pavimento flexible determinara la condición operacional y estado funcional en la carretera Fernando Belaunde, y por ende las siguientes hipótesis específicas son al Mediante las métodos PCI y VIZIR se determinara el estado superficial del pavimento flexible, al determinar los espesores de las capas con el método de la AASHTO se evaluara la condición operacional y funcional del pavimento, mediante la aplicación de PCI y VIZIR determinara las alternativas de mantenimiento.

II. MARCO TEÓRICO

En la investigación, se ha conseguido hallar los subsecuentes proyectos de investigación en los distintos niveles: local, nacional e internacional, que serán útil como punto de inicio para el desarrollo.

A continuación, Roy A, Jhampier F, (2021) en su investigación denominada, "evaluación superficial del pavimento flexible aplicando el método pavement condición índex (pci) en la av. Ricardo palma de la ciudad de Trujillo - la libertad 2019", el objetivo fue establecer el estado de conservación de la Av. Ricardo Palma, de la ciudad de Trujillo empleando la metodología PCI, lo que se consigue es que a través de este método, mediante el reconocimiento visual, el tipo de falla y el nivel de gravedad de la unidad de muestra seleccionada, donde finalmente, usaremos el alcance para evaluar cualitativamente el estado de la superficie de la carretera, la muestra considerada es la Av. Ricardo Palma teniendo 2 carriles en distinto sentido, contando con una calzada de 5.50m de ancho, tiene un tramo con una longitud de 1260.74 ml de estudio. El tipo de investigación fue descriptiva, usando métodos de evaluación en el desarrollo y con una integra metodología. Se concluye en la presente investigación que los resultados muestran que la evaluación de la superficie del pavimento de la Av. Ricardo Palma es mala con un resultado de PCI de 35.1, entonces requiere mantenimiento general de toda la sección del pavimento para su cuidado y alargar la vida útil.

En la región de Lambayeque, María, V. (2021) en su investigación denominada, "evaluación de la estructura del pavimento flexible aplicando el método índice de daño en la Av. Chinchaysuyo, Chiclayo, Lambayeque", la finalidad es diagnosticar la estructura del pavimento flexible mediante el método de índice de daño, ya que su estructura vial está presentando falencias, las vías de estudio son principales diferenciando los distritos, se tiene prioridad para un mejor confort al transitar y seguridad, la muestra considerada es la Av. Chinchaysuyo, Chiclayo, Lambayeque con un largo de 1.092 km de estudio que ayuda para la obtención de datos. La investigación es de tipo aplicada, porque al evaluar la servicialidad del pavimento se puede brindar soluciones en cada tipo de daño que se presente. Con un nivel de investigación descriptivo, por verificar cada daño con sus distintas medidas para

medir su nivel de daño. Concluyendo que con 5 diferentes tipos de fallos siendo mayores los porcentajes de daño medio y alto, 50% y 34% respectivamente se requiere de una rehabilitación del pavimento.

En cuanto a la evaluación del pavimento, Erick E, Erick C (2020) en su tesis denominada, "evaluación y análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Miraflores tramo avenida américa norte y avenida 26 de marzo de la ciudad de Trujillo utilizando la metodología PCI y VIZIR", el objetivo fue determinar su conservación del pavimento flexible, utilizando el método PCI y VIZIR, es necesario hacer un monitoreo a los pavimentos para comprender su estado real. Por estas razones es primordial realizar una evaluación para saber el estado actual en la que está el pavimento y por ello optaron por usar los métodos VIZIR y PCI para lograr conseguir un indicador que nos determine el estado actual del pavimento. La muestra considerada es la Av. Miraflores acotado hasta la Av. 26 de marzo y Av. América Norte, teniendo un largo de 1200ml de pavimento. La investigación fue de tipo aplicada, por sus características de la investigación, se utilizarán 2 métodos para solucionar un problema, que es evaluar el estado real del pavimento, con un nivel de investigación descriptiva, porque trata de explicar la severidad de las fallas en el pavimento. Se concluyó que el rango de conservación del pavimento se sitúa en regular tanto en VIZIR como en PCI, obteniendo un valor de 3 y 46 respectivamente, pidiendo realizarse una rehabilitación integral.

Al igual a los estudios del pavimento nos menciona, Tineo, I. (2019) en su investigación titulada, "evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos pci y vizir para proponer alternativas de mantenimiento — av. canto grande" la finalidad es analizar la conservación del pavimento flexible en la avenida Canto Grande del distrito de San Juan de Lurigancho, usando las metodologías VIZIR y PCI, con el fin de formular opciones de rehabilitación para el pavimento. La muestra considerada es la Av. Canto Grande que comienza en el cruce de la Av. Las flores de primavera y finaliza en el cruce Av. José Carlos Mariátegui con una longitud total de 4790 ml de pavimento. El tipo de investigación es orientada a la aplicación, desde el punto de vista cuantitativa, tipo descriptiva. Se concluye el deterioro de carreteras izquierdas y derechas El pavimento asfáltico de la avenida Canto Grande utiliza el método VIZIR y PCI, obtuvo resultados similares. Para el

carril correcto, de acuerdo con la clasificación PCI, el valor es 39,47, la clasificación VIZIR es MARGINAL la estimación del índice de deterioro obtenido es 3,47, y en El carril izquierdo del PCI indica que la vía está en buen estado. El valor REGULAR es 46,92 y para VIZIR en estado MALO, el valor es 2,75 Índice de deterioro superficial. Según estos valores, un mantenimiento regular, su trabajo puede ser: Tratamiento superficial prolongaría la vida útil del pavimento hasta 20 años, renovar hasta 10 años, junta asfáltica y la vida útil del fresado se prolonga 5 años.

Lo mismo nos menciona de los estudios del pavimento, Nelly C, Shirley G (2018) realizo la investigación, "propuesta de estrategias de intervención del pavimento flexible, aplicando las metodologías pci, vizir y psi, en el tramo paradero grifo mobil—ciencias de la salud de la universidad andina de la prolongación av. de la cultura — av. manco capac — prolongación av. manco capac de la ciudad del cusco—2018", el objetivo a conseguir es proponer estrategias de intervención en el pavimento flexible. La muestra considerada fue Ciencias de la Salud de la Universidad Andina del Cusco- Paradero Grifo Móvil con una longitud total de 4856ml de pavimento. El tipo de investigación es cuantitativa, porque evalúa la actualidad del pavimento con un análisis estadístico y mediciones numéricas para describir el estado de conservación del pavimento, el VIZIR tiene un rango numérico de 1 hasta el 7, PCI con un rango numérico de 0 a 100 y el PSI tiene un rango numérico de 1 a 5. Con un modelo no practico de corte transversal, se finaliza que con la medición de los 3 métodos el rango del pavimento estudiado se encuentra en REGULAR por lo que se necesita un mantenimiento rutinario.

Por otro lado, Chicchon E. (2017), en su investigación realizada "aplicación de las metodologías pci y vizir en la evaluación del estado del pavimento flexible de la vía de evitamiento sur de la ciudad de Cajamarca" su objetivo fue aplicar los métodos VIZIR y PCI para evaluar el estado del pavimento flexible, la muestra que se consideró haciendo un levantamiento topográfico para determinar la geometría de la vía. El ancho promedio de cada carril es de 6,60 y el largo lineal es de 2377,75 m. Al determinar el ancho de vía, continuamos subdividiendo la unidad de análisis o la inspección recomendada de cada método de análisis. El tipo de investigación es descriptivo, orientada a la aplicación. La revisión del tramo de evitamiento sur mostró el mismo índice de estado vial, PCI y VIZIR se encontraban en estado

"normal" y las calificaciones promedio correspondieron a 46.4 y 3.5 respectivamente, siendo la falla de "desprendimiento representativo" la más representativa. Al final, se determinó que ambos métodos son suficientes para evaluar pavimentos flexibles, aunque tienen diferentes porcentajes y métodos de calificación.

Por consiguiente, Paola L, Hans P (2016) en su tesis titulada, "evaluación superficial del pavimento flexible por el método pavement condition index (pci) en las vías arteriales: cincuentenario, colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)" tiene como finalidad resolver la evaluación superficial del pavimento mediante la metodología PCI. El beneficio específico de este desarrollo es la obtención de resultados objetivos, analítica y actual, de esta forma como guía para las autoridades competentes pueden decidir políticas y estrategias intervención, dirigida a todo tipo y categoría de redes de carreteras para lograr estas estrategias. La muestra que se consideró en la investigación son los carriles arteriales Cincuentenario, Colón y Miguel Grau, (Huacho-Huaura-Lima). El tipo de investigación es aplicada porque da solución a una problemática que es la información del estado de condición de la calzada y descriptivo porque describe los niveles de severidad de las fallas y tiene un diseño no experimental dado que no se manipulo la variable, se concluye que en el pavimento de estudio se observó 14 tipos de fallas con diferentes niveles de severidad en la cual se hizo un análisis de la condición del pavimento.

La investigación de Coy, O. (2017) en su tesis titulada, "evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos vizir y pci". como finalidad tiene que comparar y evaluar a través de las metodologías PCI y VIZIR de un pavimento flexible urbano de la calle 134 entre cra 52 y 53c, La muestra considerada se tomó en la calle 134 entre carreras 52ª a 53c con carpeta asfáltica con sus debido ancho de calzada de 7.30m y se tiene un rango de 230,0 ± 93,0 m² para el área de muestreo. Según el método de investigación, es descriptivo. La conclusión es que la vía de evaluación entre 52a y 53c de la calle 134, utilizando métodos PCI y VIZIR, obtuvo datos calificativos muy similares. El valor promedio obtenido por el método PCI es 65, que se encuentra en buen estado, mientras que el método VIZIR obtuvo el índice de deterioro de la superficie es 2, lo que significa que las condiciones son muy buenas.

Los estudios que nos convocan, Amaya A. y Rojas E. (2017) en su tesis titulada, "análisis comparativo entre metodologías vizir y pci para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá". Su finalidad fue ejecutar un análisis similar por medio de los métodos VIZIR (Francia) y PCI (EE. UU), para una distancia vial, realizado en pavimento flexible y está ubicado en la ciudad de Bogotá D.C, con el propósito de comprobar cuál de las metodologías es distinto al estado real del pavimento. La muestra fue la Ciudad de Bogotá con una longitud de carril 4.5 km, ancho de carril de 3.5 m y número de carriles de 5. Atreves de los métodos de investigación indica que es Descriptiva. Los resultados del diagnóstico muestran que los carriles 1 y 2 tienen un mayor impacto en la estructura del pavimento que los carriles 3, 4 y 5, debido a que los carriles 1 y 2 constituyen una vía externa y por ella pasa mucho tráfico (servicios públicos y carga), lo que se traduce en una mayor estructura estructural. Daños. Su carga causa mayor daño y mayor daño a la estructura del pavimento.

Por otra parte, Curipoma C. (2016), en su trabajo de investigación titulado "evaluación de la condición superficial del pavimento flexible mediante un análisis comparativo entre la metodología planteado por la normativa ecuatoriana nevi 2012 y la metodología planteada por la normativa aastho". El objetivo es comprender el estado superficial que revela la calzadura de la vía E-35, tramo Loja-Catamayo, a través de un análisis comparativo entre las metodologías VIZIR y PCI. se llevó a cabo un reconocimiento visual sobre la superficie del pavimento asfaltico, con el apoyo de muestras al azar homogéneamente en toda la longitud del recorrido. Se reunió información tocante al deterioro de la carretera para luego procesar y resolver los valores. El tipo de investigación que se obtuvo es Descriptiva, utilizando métodos de evaluación. Se concluye que como consecuencia el pavimento asfáltico se obtiene en estado "POBRE", lo que muestra poco confort y puede provocar accidentes de tráfico.

Los estudios que nos convoca, Sierra C. y Rivas A. (2016) en su tesis titulado, "aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo pr 000 + 000 - pr 01 + 020 de la vía al llano (dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la upz yomasa". Su finalidad es establecer los diversos tipos de daños que presentaron en el pavimento y evaluarlos por las metodologías semejantes que son el PCI y VIZIR, lo que se consigue es que, a través de estos métodos, es un reconocimiento visual, para hallar el tipo de falla que puede obtener y el nivel de seriedad de la unidad de muestra seleccionada, en la cual determinaremos el estado de la carretera. La muestra considerada fue en la carretera el tramo de carretera Pr. 000 + 000-Pr. 01 + 020 a la carretera llana con una capa de asfalto y un ancho inferior a 7,30 m: El área de la unidad de muestreo debe estar dentro del rango de 230,0 ± 93,0 m². El tipo de investigación es Descriptiva, utilizando métodos de evaluación, se concluye en la investigación que los resultados de las 12 muestras obtenida nos dieron como respuesta un mantenimiento y rehabilitación que va a permitir un buen servicio a su comunidad. Por lo cual se recomienda la utilización de la metodología PCI, en donde se obtendrá un mayor incremento de daños que son más complicados, siendo para el método VIZIR una condición buena.

La investigación realizada por, Roca K. (2016) en su tesis titulado, "validación de la metodología aplicada en las intervenciones tipo mantenimiento periódico y de rehabilitación sobre pavimentos flexibles realizadas en el distrito occidente del idu en Bogotá d.c." el objetivo fue estudiar y analizar el pavimento en el sector occidental de la ciudad de Bogotá. Siendo así que utiliza la metodología PCI (ASTM D-6433-07) con ensayos de uso del deflectómetro. La muestra fue el distrito occidente del idu en Bogotá d.c, Esta investigación fue descriptiva de acuerdo por los métodos de evaluación, ya que buscó conseguir los resultados de la evaluación y compararlos con los países de América Latina a través de esta experiencia, porque los países de América Latina tienen inspecciones y evaluaciones similares. Se concluyó que la investigación se ajustó para deteriorarse gradualmente según el tiempo transcurrido desde su mantenimiento, indicando así que la causa se debió al proceso de construcción. Los antecedentes ayudan a realizar mejores investigaciones, y su importancia radica en su comparación con los mismos

métodos utilizados en otros países como guía informativa para nuestro trabajo de inspección visual. No obstante, dichas investigaciones han dado a conocer las condiciones en las que se encuentran cada pavimento, dando alternativas para la rehabilitación de pavimentos según sus fallas y niveles de severidad.

Según la norma AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), se encuentran dos perspectivas para definir el pavimento: el punto de vista del usuario y el punto de vista de la ingeniería. Con respecto a la ingeniería, la superficie de la carretera es un elemento estructural y toda su superficie está apoyada sobre una base conocida como subrasante. Dicha capa está dispuesta a sostener un conjunto de capas de distintos espesores, llamado paquete estructural, proyectado para que en cierto periodo de tiempo soportar cargas externas.

La perspectiva del usuario, nos indica que un pavimento es un elemento estructural que debe ofrecer seguridad y comodidad al transitar. Debe brindar servicios de calidad, de forma de contribuya positivamente en la vida de las personas.

Los materiales seleccionados de las diferentes capas que componen el paquete estructural adoptan directamente las cargas del tráfico y las transfieren a la capa inferior en forma de disipación. Todas las superficies de las carreteras deben tener la resistencia suficiente para soportar los efectos destructivos del tráfico, el agua y la intemperie, así como el desgaste y pinchazos (fuerzas de corte) provocados por el paso del tránsito vehicular, la compresión de elementos o la caída de objetos.

Además, se da distintos termino para asegurar el normal funcionamiento del pavimento, como el ancho de calza; un diseño geométrico definiendo el trazo vertical y horizontal; en condiciones de humedad, la correcta adherencia entre el pavimento y el vehículo.

Clasificación de pavimento, La pérdida o reemplazo de una o más capas depende de muchos componentes, como el soporte de la calzada, el tipo de materiales utilizados y la intensidad del tráfico. Por ello, se pueden identificar tres tipos de pavimentos, la principal diferencia entre ellos radica en el paquete estructural que presentan.

Uno de los pavimentos que entran en la clasificación son los pavimentos flexibles, Es aquel pavimento que consta de una base y subbase granular, sobre ellas se encuentra un revestimiento asfaltico. Toda la estructura sirve para soportar deformaciones y distribución de tensiones generadas por las cargas del tránsito vehicular, ocurre de tal manera que el revestimiento y la base absorben el esfuerzo de compresión vertical del suelo a través de la absorción del esfuerzo cortante.

Carpeta asfáltica
Base
Subbase
Subrasante

Figura 1. Estructura de pavimento flexible

Fuente: Análisis cualitativo del flujo de agua de infiltración para el control del drenaje de una estructura de pavimento flexible en la ciudad de Bogotá D.C.

Por consiguiente, el pavimento rígido es otro dentro de la clasificación de ellos, es aquel pavimento conformado por una subbase y una carpeta de rodadura hecho por concreto hidráulico, su nombre se debe a las características que presenta la carpeta de concreto, las cargas vehiculares son absorbidas en mayor grado. Por su naturaleza rígida, las cargas se reparten de una forma más eficaz, está compuesta por una estructura con una cantidad.

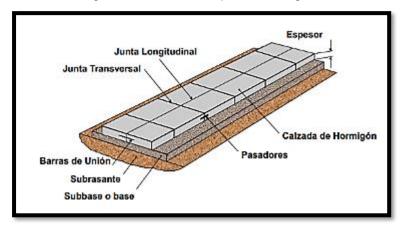


Figura 2. Estructura de pavimento rígido

Fuente: Instituto del cemento Portland argentino

Por último, el pavimento híbrido también se le conoce con el nombre de pavimento mixto, es una mezcla de pavimento asfaltico y concreto, usado para enviar el agua a un desagüe encontrado bajo la misma calle.

La capa de asfalto se sitúa en la parte de arriba y base del paquete estructural, es una capa que proporciona una superficie rodante para la carretera. Realiza la función de impermeabilizar la superficie y evita la entrada de líquido que pueda penetrar la primera capa. También evita que la capa inferior se descomponga y contribuye a las capas a soportar cargas y distribuir tensiones (el espesor que se construye es mayor a 2.5 cm). La carpeta está construida por aglomerantes asfalticos y piedra escogida. Es fundamental conocer la proporción correcta de asfalto que se utilizará para asegurar que la alfombra pueda soportar la carga diseñada. Excesivo betún en la mezcla puede causar pérdida de estabilidad y también hacer que la superficie sea resbaladiza. Dicha capa es más ineficiente en el exterior y al desgaste de los vehículos, debido a ese motivo se precisa un mantenimiento eficaz para asegurar el adecuado desempeño.

La base es la capa que se sitúa abajo de la calzadura, su función principal es soportar, distribuir y transferir la carga a la capa subbase que se encuentra debajo de ella. La base se puede componer por materiales granulares, como una mezcla natural de áridos y tierra, piedra triturada; también puede componerse de cemento Portland, cal o materiales asfálticos, para obtener una base estable. Por ello debe ser capaz de sostener la carga del tráfico y transmitirlas al paquete estructural.

La capa que se encuentra debajo de la subbase y por encima del lecho de la carretera. Es una parte estructural del pavimento, diseñada para soportar, transferir y repartir homogéneamente las fuerzas aplicadas a la capa de asfalto. Hecho de material granular, se permite usar como capa que permite el paso del agua y controlar la elevación de temperaturas para evitar fallas en la expansión del agua causadas por el enfriamiento debido a baja temperatura. Además, la capa base se encarga de controlar el volumen y los cambios elásticos del material base, que pueden dañar la superficie de la carretera.

La subrasante es una capa de suelo que sostiene toda la estructura y se extiende hasta un nivel que no se ve afectada por la carga del tráfico. Esta capa puede formarse mediante excavación o relleno, según las características del suelo encontrado. Ya compactado, obtiene las propiedades del camino, sección transversal y pendiente especificadas. La altura del pavimento depende de la calidad de la calzada, por ende, debe cumplir con las condiciones de estabilidad, incompresibilidad y resistencia al hinchamiento y encogimiento.

En términos de diseño, el pavimento flexible se comporta de una manera estructural; se presenta con un paquete de capas, y la repartición de cargas está establecida por las propiedades del sistema; el pavimento rígido tiene un alto módulo de elasticidad y una gran área de distribución de carga. Se considera muy importante la resistencia de la estructura. La estructura del pavimento se comporta de forma distinta por las cargas externas que se presentan. La principal distinción entre pavimento flexible y pavimento rígido se centra en la manera que se reparten las cargas.

Las Fallas en los pavimentos, de acuerdo con Vergara, (1997). Al diseñar un pavimento, se reconoce que ocurren dos tipos de fallas en el proceso que se utiliza el pavimento, falla funcional y falla estructural. Cuando la superficie de la carretera no puede proporcionar un paso seguro, el vehículo no puede viajar cómodamente y la falla estructural está acompañada con la pérdida de cohesión de parte o toda la superficie de la carretera, se verá una falla funcional que no podrá soportar la carga que soporta.

El daño estructural hace énfasis a la degradación del pavimento. Cuando el material que constituye la estructura es sometido a cargas repetidas bajo la acción del tráfico, aparecen fisuras estructurales relacionadas con deformaciones o tensiones horizontales en la parte inferior de cada capa, lo que se llama rotura por fatiga.

Hay que mencionar, por la deficiencia de los pavimentos flexibles se identifican en función de su origen por estructura inadecuada: estos pavimentos utilizan materiales no aptos para la construcción de la calzada o materiales de buena calidad, pero espesor reducido.

Fallas por deficiencia en construcción, es decir, son pavimentos de materiales suficientemente resistentes al desgaste, pero en su construcción hay errores que producen problemas en el comportamiento general.

Fallas por fatiga, lo que significa que el pavimento estaba inicialmente en buenas condiciones, debido a las repetidas cargas de tráfico, se produjeron efectos de fatiga. Sin embargo, la falla de pavimentos flexibles y rígidos se puede dividir en dos categorías: fallas superficiales y fallas estructurales.

Fallas superficiales como indica su propio nombre trata de fallas de la superficie de rodadura y nada tienen que ver con la estructura de la carretera debido al daño de la capa de rodadura. La corrección de estos defectos solo debe hacerse ajustando la superficie y dotándola de la impermeabilidad, rugosidades necesarias. (Gutiérrez, 1994).

Falla estructural incluye problemas en la superficie rodante, la razón es la falla de la estructura del pavimento, en otras palabras, una o varias capas constituyentes que deben contener las tensiones impuestas por el tráfico y una serie de situaciones climáticas. Para solucionar dichas fallas, se necesita reforzar el pavimento asfaltico para que el paquete estructural pueda satisfacer el tráfico actual y las necesidades futuras previstas. (Gutiérrez, 1994).

En pavimentos flexibles el deterioro que se presenta es en 4 categorías: Deformaciones superficiales, afloramiento; Deformaciones superficiales; desintegración de pavimentos o desprendimientos; fisuras y grietas y otras más.

Las fallas de los pavimentos flexibles se originan según, Gutiérrez (1994) las principales causas son las siguientes:

La carga de diseño es un aumento inesperado en el flujo. En muchos casos, hay tráfico de diseño de carreteras incorrecto y la carga es mucho mayor de lo esperado. Esto se debe a una aproximación de carga incorrecta o al aumento del tráfico a lo largo de los años.

Hay defectos en el proceso de construcción utilizada, mala calidad y dosificación del material y estructura del pavimento débil, que se debe a un grosor de capa

incorrecto, un diseño de mezcla inadecuado y múltiples defectos en la repartición y compactación de las capas. Diseño incompleto, investigación incompleta de la calzada, etc.

Deficiencias de proyecto: Diseño incompleto, investigación incompleta de la calzada, etc. Descripciones detalladas de proyectos imperfectos, investigación básica e insuficiente sobre buen diseño y falta de consideración de futuros imprevistos durante el proceso de construcción.

Factores ambientales: Aumento del nivel de las aguas subterráneas, inundaciones, lluvias, etc.

Conservación deficiente: Tecnología de mantenimiento insuficiente y, a menudo, falta de tecnología de mantenimiento. Se ha observado que muchos tipos diferentes de carreteras importantes no se mantienen diaria o regularmente.

La serviciabilidad, su definición está relacionada con el propósito de la acera, que es brindar a los usuarios un viaje cómodo, seguro y fluido. En este ciclo, el firme de la calzada está en perfecto estado al inicio hasta que alcanza un mal estado. Con el tiempo, la disminución de su condición o "idoneidad" se llama desempeño.

Son 3 los indicadores para la medición de la serviciabilidad:

El rango de serviciabilidad presente (PSR) Determinado por el valor medio de las evaluaciones de los usuarios, que produce PSR, que es de naturaleza subjetiva; El índice de serviciabilidad presente (PSI) se puede medir de manera objetiva y relacionarse con evaluaciones subjetivas sus propiedades. Determinar el estado funcional del pavimento o la capacidad de servicio actual; el estado de la superficie del pavimento fue probado en la prueba de carretera de AASTHO en 1962, y se demostró que la mayor parte de la información sobre la idoneidad del pavimento se atribuyó a las irregularidades que existía a lo largo de todo el tramo vial, y la medición de irregularidades busca estimar la idoneidad de los pavimentos existentes

Se creyó que los datos del PSI y el PSR no son convenientes para determinar si se requiere intervención, por lo que se recomienda utilizar procedimientos de evaluación de pavimentos para definir el estado de la superficie y adquirir un índice de evaluación.

Al evaluar un pavimento, se conocen distintos métodos y tipos de evaluación. En distintas situaciones, se realizan diferentes pruebas para relacionar entre sí y saber con exactitud lo que provoca la falla o el deterioro, con la finalidad de entender mejor el comportamiento de la calzada.

La evaluación del pavimento incluye un estudio que introduce la estructura, estado del pavimento con el objetivo de recibir las mediciones de protección y un adecuado mantenimiento para extender la vida útil del pavimento. De este modo seleccionar y realizar una evaluación objetiva en función del entorno en el que se encuentra. Es muy importante.

El Índice de Condición de la Carretera (PCI) se considera desarrollado para obtener el valor de la rugosidad de la carretera y sus condiciones de operación. Este método clasifica el estado general de la superficie de la carretera en función de una escala que varía entre "0" (que representa una condición de falla) y "100" (que representa una buena condición). La descripción cualitativa correspondiente del alcance de PCI y las condiciones de la carretera se muestra a continuación.

Tabla 1 Escala de Clasificación 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

Fuente: Procedimiento estándar PCI según ASTM D 6433-03

El método VIZIR, es fácil de emplear, presenta una clara oposición entre las fallas funcionales y estructurales. El índice de deterioro superficial (Is) es el que define el estado del pavimento, el porcentaje vial del área deteriorada proporciona el valor índice de daño superficial el cual es un dato adimensional. Comprende los valores dentro del rango 1 a 7, es decir, 1 señala que es una estructura optima y 7 señala que es una estructura totalmente dañada.

Tabla 2 Escala de Clasificación VIZIR

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL		
VIZIR		
CALIFICACIÓN		
Bueno		
Regular		
Deficiente		
֡֡֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜֜		

Fuente: LCPC

Existen dos tipos de categorías, A y B, la categoría A se califica por medio de la condición del pavimento, se considera el deterioro gracias a la ineficiencia en la capacidad estructural de la vía cuya solución necesita la información de otros criterios de evaluación (deflexiones, ensayos de resistencia, etc.) dichos deterioros conforman los agrietamientos y deformaciones por culpa de la fatiga de la calzada.

Mientras que la categoría B son de clase funcional, dan soluciones que generalmente no está de la mano con la estructura de la vía. Se origina por las condiciones locales que el tráfico nos muestra y el deficiente proceso de construcción, el deterioro se presenta por medio de agrietamientos provocado por temas diferentes a la fatiga, los afloramientos y los desprendimientos.

Por otro lado, valorar la importancia de la calzada permitirá comprender oportunamente el deterioro que existe en la calzada, y por consiguiente se podrán tomar las medidas correctoras adecuadas para lograr los usuarios objetivo que trabajarán con ellos para lograr la mejor idoneidad.

Mediante una evaluación periódica de la superficie de la carretera, se pueden predecir los niveles de vida de la red o el proyecto. La evaluación del pavimento permite mejorar los costos de reparación, es decir, si el tratamiento temprano se deteriora, su vida útil se prolongará, y evitará un mayor gasto en el futuro.

La objetividad de la evaluación de pavimentos juega un rol fundamental, porque requiere de personas realmente capacitadas para evaluar, de tal motivo, estos análisis pueden perder credibilidad con el tiempo y no pueden ser comparadas. Además, son seleccionadas para evaluación. Modelo estandarizado muy importante, puede ser dijo que se ha realizado una evaluación verdaderamente objetiva. Debido al sesgo inherente a la toma de decisiones, no siempre es posible

obtener una medida o índice que satisfaga las condiciones para comparar dos ítems, lo que resulta en una desviación entre la realidad y la muestra.

La desviación puede deberse a dos razones principales: La variabilidad de la unidad, porque la unidad es la base del análisis.

La diversidad de respuestas en cada unidad se debe a que está relacionada con la confiabilidad de la rehabilitación final.

El momento que se da la observación de daños, se evalúa la calidad del tránsito para conocer el nivel de daño conocidas como la vía férrea y las corrugaciones. Se expone una guía para saber el grado que esta la calidad de tránsito. Primeramente, es el nivel bajo, se diferencia por la vibración que presenta el vehículo sin ser necesario minimizar la velocidad, el siguiente nivel medio las vibraciones que presenta son más significativas y debe reducir la velocidad el vehículo, por último, el nivel alto presenta unas vibraciones muy excesivas al paso del vehículo por consiguiente debe reducir la velocidad de forma considerable.

Debido al tráfico de vehículos es un indicador apto para contabilizar la exigencia de transporte terrestre, la investigación de tráfico se realiza en el paso de vehículos de transporte y carga en una sección de la carretera, utilizando el número de tipos de vehículos representativos saber el valor del índice diario promedio anual (IMDA), que es una estimación del volumen de tránsito de vehículos en una determinada sección de la red de vía. IMDA es la causa de la contabilización de tráfico en el sitio y la clasificación de vehículos dentro de una semana, y gracias a ello conocemos la situación anual del tránsito de pasajeros y carga.

La Identificación Visual y Manual de Muestras de Suelo ASTM D, es la etapa inicial de la investigación en mecánica de suelos, que nos brinda opciones y el ajuste de los planes de investigación. Los tipos de suelo existentes son: grava, arena, limo y arcilla; pero, el suelo puede ser una combinación de dos o más de ellos y, en algunos casos, contiene una cierta porción de materia orgánica. Aunque, se puede identificar los componentes principales y asignarles términos básicos. Por ejemplo, el limo tiene las características de la arena y contiene una gran porción de polvo; el

limo orgánico se compone principalmente de limo, y también contiene una gran cantidad de materia orgánica.

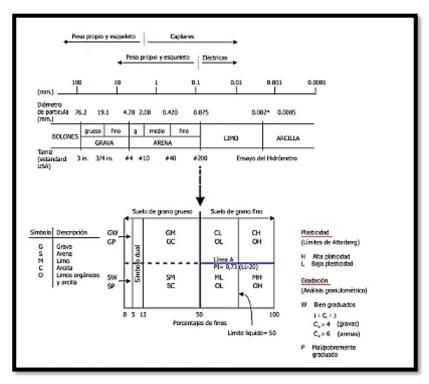
Se logra visualizar distintos tipos de suelos, han ido evolucionando diversos sistemas de clasificación para identificarlos y describirlos en detalle en función de sus aplicaciones. La clasificación de suelos incluye la agrupación de suelos y / o subgrupos de suelos, que tienen características de ingeniería similares y exhiben comportamientos similares.

El sistema de clasificación unificado de USCS y el sistema de clasificación AASHTO son las clasificaciones más empleadas por la mayoría de los ingenieros.

La relevancia del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (ASTM D 2487) Esto se hace evidente al analizar el comportamiento básico de los materiales granulares. Dicho estudio puede identificar indicadores fundamentales en el comportamiento del suelo que no se consideran completamente en el trabajo diario del laboratorio geotécnico. Estos comprenden superficie y carga específicas, forma de partícula, saturación, rigidez de cizallamiento de baja deformación, variabilidad espacial, porosidad de campo y parámetros de estado crítico. No se limita a ningún tipo de proyecto y se utiliza en toda la gama de la ingeniería civil.

Se inicia por el contenido de polvo fino, que se define como correspondiente a partículas con un diámetro equivalente de menos de 0.075 mm que pasan a través de un tamiz # 200. Si menos del 50% del peso del suelo pasa por el tamiz n. ° 200, el suelo es "grueso" y use el tamiz n. ° 4 para subdividirlo en arena o grava. De lo contrario, el suelo es "fino" y usa límites de plasticidad para subdividirlo en limo o arcilla. La figura 2 muestra un diagrama simplificado de SUCS. Actúan fuerzas entre las partículas (incluido el peso propio, la fuerza causada por la tensión efectiva, la energía eléctrica y la fuerza capilar), la importancia del tamiz n. ° 200 se vuelve obvia

Figura 3: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. Está basado en el análisis granulométrico y los límites de Atterberg. El tamaño de las partículas determina la naturaleza de las fuerzas que gobiernan el comportamiento de los suelos. Fuerzas de naturaleza eléctrica (atractivas de van der Waals y repulsivas de doble capa) predominan en partículas menores a 75 μm (Tamiz #200).



Fuente: ASTM D 2487

La Asociación de Oficiales Nacionales de Carreteras adoptó este sistema de clasificación de suelos (AASHTO M 145), que ha revisado varias veces el sistema adoptado por la Administración Estadounidense de Carreteras Públicas, en el que los suelos se agrupan en capas de soporte o empresas de capas de asiento en función de su comportamiento. El estudio más aplicado en la clasificación de suelos de carreteras.

La clasificación nos explica que el suelo se divide en 7 grupos (A-1, A-2, A-7) depende del tamaño de partícula y la plasticidad. Específicamente, en función del porcentaje de paso del tamiz 200, 40 y 10 y del límite Atberg de porción que pasa el tamiz 40.

los siete grupos corresponden a dos tipos principales de suelo, suelo granular (menores del 35% pasa por el tamiz No. 200) y arcilla limosa (mayores del 35% pasa por el tamiz No. 200).

La categoría de suelo granular; grava, arena y grava; se compone de los grupos A-1, A-2 y A-3, y su desempeño en la Explanada generalmente varía de bueno a excelente, excepto en los subgrupos A-2- 6 y A-2-7, se comportan como arcilla porque las partículas finas que contiene tienen alta plasticidad, siempre que el porcentaje de estas partículas finas supere el 15%.

(Muelas, 1999) los ensayos de laboratorio son ahora la principal herramienta para estudiar las propiedades geotécnicas del suelo. Muy raramente es posible realizar estudios geotécnicos correctos que no incluyan pruebas de laboratorio. Existen algunas pruebas de laboratorio diseñadas para determinar las propiedades del suelo, a saber, su tamaño de partícula y composición mineral, características de índice, etc. Existen otras pruebas de laboratorio dedicadas al estudio de la resistencia, deformación y permeabilidad.

De los ensayos más conocidos se tiene el análisis granulométrico implica separar las partículas del suelo por rango de tamaño, utilizando mallas o tamices con aberturas cuadradas. Por medio de la técnica de agitación, las partículas se dividen en varias partes, estas partes se pesan y la retención se expresa como el porcentaje en peso de la muestra total. Determinar el tamaño exacto de cada partícula es físicamente imposible, si el ensayo de tamaño de partícula otorga una medición según el rango de tamaño.

Tabla 3: Tamices para separar las partículas finas

	Abertura libre de tamiz	
Tamices	Pulgadas	Milimetros
3/8	0.3748	9.52
No. 4	0:1870	4.75
No. 8	0.0937	2.38
No. 16	0.0468	1.19
No., 30	0.0232	0.59
No.:50	0.0116	0.297
No.:100	0.0058	0.149
No. 200	0.00295	0.075

Fuente: ASTM D 422

La malla 200 (0.075 mm) se ha establecido generalmente como una medida de clasificación para la clasificación del suelo; delgado y grueso. Por último, por medio de la curva de distribución, donde el eje de abscisas compete al diámetro de la partícula, el eje de coordenadas compete al porcentaje retenido, y el cambio en el

tamaño de partícula se muestra como un porcentaje cercano a la altura real, forme el suelo en estudio.

Tabla 4: Tamices para separar las partículas gruesas

	Abertura libre de tamiz	
Tamices	Polgudas	Milimetros
_300000000	3	76.2
2.57	2.55	63.5
2"	2	50.8
1.57	11.95	38.1
1"		25.4
94"	0.7677	19.1-
· ************************************	0.5000	12.7
3/8"	0.3748	9.52
94"	0.25	6.35
No. 4	0.1870	4.75
No. 8	0.0937	2.38

Fuente: ASTM D 422

(Badillo y Rodríguez, 2005) señaló en su libro "Mecánica del suelo" que el comportamiento mecánico e hidráulico se define fundamentalmente por la densidad de las partículas, su orientación y las propiedades de destrucción. La prueba de tamaño de partícula se realiza de la misma manera, por lo que el resultado final es que esas propiedades decisivas deben perderse. Se puede ver claramente lo deseable que es poder utilizar un método para la investigación del tamaño de partícula, porque respeta la estructura inalterada del material; sin embargo, este método no ha sido descubierto hasta ahora, y todo parece indicar que lo hará, nunca se desarrolle.

Otro ensayo sería el límite de consistencia Atterberg, el concepto de suelo como material es muy necesario, este material puede adoptar diferentes estados según su contenido de agua. Cuanto mayor es el contenido de agua en el suelo, menor es la interacción entre las partículas adyacentes y más cercano es el comportamiento del suelo al del líquido. Si compara el suelo A y B, A es más propenso a "pegar" agua en la superficie de sus partículas. Por lo tanto, se puede esperar que, para A, ambos mostrarán que la humedad del líquido será mayor que la de B. Es decir, el suelo A tiene un límite de líquido más alto que el suelo B. El mismo razonamiento se aplica al límite plástico.

El límite líquido viene hacer el contenido de humedad del suelo. Por debajo de este contenido de humedad, el suelo ya no actúa como un líquido, gana resistencia al corte y es plástico. El procedimiento utilizado por Atterberg para la determinación es ambiguo y contiene muchos detalles no especificados, por lo que Casagrande diseñó un método de prueba que sigue siendo el método más utilizado para establecer el límite líquido en suelos cohesivos. El límite de líquido puede variar de 0 a 1000, pero la mayoría de los suelos tienen un valor inferior a 100.

El límite plástico viene hacer el contenido de agua de un suelo cohesivo, por debajo del cual perderá su plasticidad. Es el límite entre plasticidad y semisólido. El límite plástico puede variar de 0 a 100, pero el valor actual de la mayoría de los suelos es inferior a 40.

El límite de contracción cuando el contenido de humedad es menor que este, la humedad perdida por evaporación no provocará una reducción de volumen. Es el límite o límite entre semisólido y sólido. Su determinación es particularmente importante en suelos expansivos. En el laboratorio, la determinación es la siguiente: Pasar el material a través de una mezcla de 40 °C y agua destilada con un contenido de agua cercano al límite de líquido a una cápsula de volumen conocido, y descargar burbujas de aire al llenar (golpear el recipiente en el contenedor) sobre una superficie dura). Enrasar y pesar para obtener el volumen y peso inicial de la muestra. El recipiente se coloca al aire libre, para que pierda humedad gradualmente y se encoja de manera uniforme. Después de dos o tres días, hornee en el horno durante 24 horas para terminar de secar. El volumen final d<e la muestra se mide por desplazamiento de mercurio

El ensayo Proctor (Sagúes, 2007) es una prueba de comprensión de laboratorio en que la energía de compresión dinámica aplicadas es igual a la energía, se puede obtener utilizando equipos en el mercado en 1993. En ese momento parte de la base para el desarrollo de la prueba era que el peso unitario compactado del suelo; en un tubo estándar con un volumen de 1000 ml, use un martillo estándar de 25 KN con un descenso de 30 cm y 25 golpes por capa para aplicar una energía de compactación específica constante a las tres capas del suelo (pasando el tamiz No.

4), y se completa la compactación. Después de eso, se obtiene el peso unitario húmedo.

Con el avance de la tecnología, se han desarrollado mejores equipos de compactación, que deben adaptarse a la reproducción de las condiciones del suelo del laboratorio, por lo tanto, se creó una prueba Proctor mejorada, que se relaciona con la prueba estándar en términos de energía transmitida. En la prueba de prominencia mejorada se utilizaron 05 capas de suelo, martillo de 45,4 kN, altura de caída de 45,7 cm y 25 golpes por capa. "Standard Proctor" prueba el mismo molde, combinando diferente número de capas, el número de golpes por capa o el tamaño del martillo, se pueden realizar diferentes pruebas de energía específicas.

La prueba de compactación Proctor en laboratorio permite la determinación de la densidad seca máxima en base a la energía de compactación aplicada durante la prueba y corregida de acuerdo con ASTM D-698 y D-1557 (normas y modificaciones) dentro de un marco estandarizado. Métodos, Es necesario corregir la gravedad específica del agregado grueso mediante el sobredimensionamiento y el contenido óptimo de agua.

Es utilizado el CBR para determinar la calidad relativa de la subrasante, subbase y base para pavimentos. Esta metodología fue dada por los ingenieros Stanton y Porter de la Administración de Carreteras del Estado de California en 1929, pusieron su nombre que es California Bearing Ratio, que significa California Bearing Ratio en español. Desde entonces, el método CBR se ha vuelto común en Europa y los Estados Unidos, y es un método para clasificar el suelo utilizado como lecho de la carretera o material base en la construcción de carreteras. Durante la Segunda Guerra Mundial, el Cuerpo de Ingenieros de EE. UU. Utilizó esta prueba para la construcción de aeropuertos.

Este método se puede realizar en el campo y en el laboratorio. Para evaluar el desempeño de campo a través de pruebas de laboratorio, se utilizan gráficas de contorno de humedad y densidad. (Sánchez, 2012).

El método CBR requiere de 3 ensayos: determinar la densidad y la humedad, determinación de las propiedades expansivas del material y determinación de la resistencia a la penetración (AASHTO,2003).



Figura 4. Ensayo CBR en laboratorio

Fuente: Soils and Land Survey Lab. Bin, N (2000)



Figura 5. Ensayo del CBR en campo

Fuente: CBR Test. Southern Testing (2014)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, toda vez que se trata de resolver un problema presentado, lo cual va a determinar tener conocimiento en qué estado operacional y de conservación se encuentra la carretera Belaunde y además es descriptiva porque se va a pormenorizar los hechos de forma tal como son observados, para este caso específico se procede al análisis visual de la vía en estudio, todo ello con la finalidad de encontrar la mejor opción de evaluación de la condición operacional y del estado funcional del pavimento flexible de la vía.

De acuerdo al enfoque que se posee en nuestro trabajo de investigación es cuantitativo. Por qué se refiere a la naturaleza numérica de datos, métodos, investigaciones y resultados.

El diseño de investigación no es experimental porque la variable independiente (índice de condición del pavimento) no ha sido manipulada. Es de tipo transversal porque la medición que se realiza en el sitio solo se realiza una vez para analizar los datos en un momento dado.

Dónde:

M: Muestra de estudio.

O: Observación de la variable:

R: Resultados.

Asimismo, se utilizará la metodología VIZIR, es el método francés que divide la degradación de los pavimentos flexibles en dos categorías, A y B. La primera es la degradación estructural, y la segunda es a través de las funciones mencionadas en las dos tablas. Que menciona las características del daño y su severidad.

El presente trabajo el método VIZIR adaptado de la norma Invias INV E-813-13 se utiliza para evaluar y caracterizar diferentes fallas de pavimento flexible relacionadas con la carretera Fernando Belaunde Terry en la urbanización Andrés Araujo. De igual forma, proporciona posibles técnicas de rehabilitación que pueda tener la sección de investigación, teniendo en cuenta el estado del proyecto de drenaje superficial. Esto requiere una serie de actividades in situ, incluido el uso de equipos de posicionamiento global (GPS) por satélite para la georreferenciación. Por otro lado, su investigación continúa de manera observacional, y utiliza el Índice de Degradación de la Superficie (IS) para inventariar todos los factores de falla o patología de la carretera, que indica el estado general de la superficie de la carretera y, por lo tanto, adopta posibles estrategias de reparación para el la carretera.

3.2. Variables y operacionalización

La evaluación de la calidad operacional y de su situación funcional del pavimento flexible en la carretera Fernando Belaunde Terry es un mantenimiento preventivo hacia el pavimento para dar permanencia a su calidad y llegue a cumplir con los años de vida útil.

Definición Operacional: Es un método de evaluación y valoración de pavimentos flexibles y rígidos a través de resultados, se realiza mediante análisis visual de las condiciones del pavimento, en el que se determina el nivel, severidad y cantidad de cada daño existente

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población:

Según Fernández y Baptista (2014) quien indica que la población es toda la muestra bajo investigación, las cuales están delimitadas por sus características comunes compartidas y especificadas en un espacio y tiempo específico. La población de investigación es la carretera Fernando Belaunde Terry.

Muestra y Muestreo:

El muestreo se llevará a cabo identificando partes de la carretera que tengan características comunes. Luego crearemos partes y luego dividiremos estas partes en unidades de muestra, cuyo tamaño varía según el ancho de la carretera.



Figura 6. Ubicación del tramo de estudio

Fuente: Google Earth

Tabla 5: Coordenadas UTM del tramo de estudio

TRAMO	ZONA		INICIO		FIN			
110 110	ZONA	ESTE	NORTE	ELEVACION	ESTE	NORTE	ELEVACION	
CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY	17	9603596.13	564784.49	47	9602974.64	563422.72	61	

Fuente: Elaboración propia

Unidad de análisis: es la carretera Fernando Belaunde Terry, Urbanización Andrés Araujo, Tumbes.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El Índice de Condición del Pavimento (PCI) es la metodología más completa de identificación y evaluación de pavimentos flexibles, se utilizará en la evaluación del pavimento flexible junto con el método VIZIR de la Urbanización Tumbes Andrés Araujo carretera Fernando Belaunde. También utilizará diferentes herramientas y formatos de medición para registrar los resultados y luego procesarlos en el software correspondiente.

De otro lado se utilizará la técnica de la observación: la cual tiene como finalidad describir de forma cualitativa un número limitado de cosas o características, a fin de recopilar la mayor cantidad de información posible de una población seleccionada en un corto período de tiempo para beneficio de los investigadores. (Fernández y Baptista, 2014).

Se realizaron calicatas para conseguir los estudios que se necesita en el laboratorio de mecánica de Suelos. Dichos estudios nos ayudaran a conocer mejor las propiedades del suelo en estudio los ensayos que se efectuaron son análisis granulométrico, contenido de humedad, límite líquido y plástico, ensayo de Proctor y ensayo de CBR.

Para el cálculo de diseño del pavimento formulo anteriormente el conteo vehicular en el lugar de estudio en ambos sentidos.

3.5. Procedimiento

Lo primero que se realizo es el trabajo de campo donde se identificará la condición operacional y del estado funcional del pavimento flexible, así como las diferentes fallas teniendo en cuenta la rigurosidad y el tipo.

Procedimiento del trabajo de campo.

En el trabajo de campo se usó el formato técnico del índice de condición del pavimento, se consiguió datos sobre las fallas existentes en el tramo de estudio, que se utilizara para cumplir con los objetivos de la investigación.

Procedimientos a seguir:

Es necesario cumplir con todas las herramientas y formatos para lograr una correcta recopilación de datos.

✓ Se debe considerar que la carretera Fernando Belaunde Terry es una vía muy transitada, tiene cerca a la Panamericana Norte y va camino a al Hospital Regional.

- ✓ Definir bien las medidas, de los resultados encontrados como las fallas en la unidad de muestra.
- ✓ Apuntar, clasificar y registrar los datos, mediante fotografías, videos, grabaciones.

Trabajo de campo:

Conteo
vehicular
Identificación de
fallas
Calicatas

Calicatas

Calicatas

Calicatas

Calicatas

Trabajo de gabinete:

Caliculo de IMD
Caliculo de ESAL
Calculo de PCI y
VIZIR
Diseño de
pavimento

Figura 7. Proceso del proyecto

Generalidades.

El pavimento flexible, se ubica en la carretera Fernando Belaunde Terry, por el crecimiento urbano la carretera mencionada es una de las principales vías hacia el Hospital Regional de Tumbes y el panamericano norte. Se debe contar con el siguiente material: spray color blanco y rojo, cámara fotográfica, wincha (100 mts y 5 mts), conos, cascos, chalecos, tablero de apuntes, etc.

3.6. Métodos de análisis de datos

Los datos que se obtuvo mediante ensayos han sido procesados por medio de protocolos, instrumentos confiables que recogerán hechos sin alterar los resultados que afectaría los objetivos trazados. Así mismo, para el análisis respectivo se ha usado el programa Microsoft Excel, para luego presentar los resultados de cada ensayo mediante gráficos de líneas, tablas de registro comparativas, uso de cuadros, información que se tomó de la medición levantada en el campo de trabajo investigativo.

3.7. Aspectos éticos

En la siguiente investigación será elaborado de acuerdo a la Ley universitaria 30220 y siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución de Consejo Universitario N° 126-2017/UCV, aprobada el 23 de mayo del 2017, de acuerdo a la modificación del Código de Ética de investigación establecido por la UCV.

Así mismo, se asegura los 4 criterios éticos expuestos en dicha resolución: Beneficencia, ya que se busca dar solución al problema planteado, No Maleficencia debido a que los datos obtenidos no serán manipulados buscado beneficiar o intereses personales, Autonomía debido a que los datos tomados serán elaborados y obtenidos de manera única evitando la duplicidad, Justicia porque se respetara los casos similares es decir que se respetara las normas establecidas para los ensayos que serán utilizados.

IV. RESULTADOS

Sobre determinar el estado superficial del pavimento flexible con los métodos PCI y VIZIR

Los resultados referentes a la consideración del método PCI y VIZIR se introducen en lo siguiente, en la utilización de tablas de información y sus cálculos comparativos de acuerdo a los datos obtenido en el lugar de estudio, enseñando las fallas que presenta el asfalto según agrupación, el tramo seleccionado tiene una distancia de vía de 1500 ml se encuentra en la carretera Fernando Belaunde Terry. La utilización de estas metodologías es minuciosa, el cálculo del PCI se realiza por unidad de prueba aleatoriamente y el VIZIR tomando en unidad de prueba seguida, para anotar la metodología y adquirir el registro de condición PCI y VIZIR. La imagen especifica la evaluación de la superficie del pavimento, utilizando el método PCI y VIZIR, así alcanzar la evaluación la condición, evaluación y el estado del pavimento asfaltico de la muestra



Figura 8. Carretera Fernando Belaunde Terry

Fuente: Elaboración propia

La unidad de muestra del pavimento flexible estudiado, corresponde a la carretera Fernando Belaunde Terry, se ha subdividido en 15 unidades de muestra con una medida de 40ml para PCI y para VIZIR 100ml.

Figura 9. Unidades de Muestra PCI

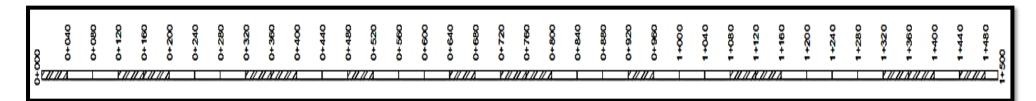
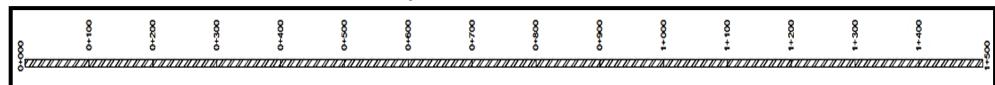


Figura 10. Unidades de Muestra VIZIR



Fuente: Elaboración propia

METODO PCI

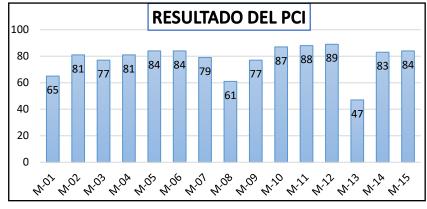
Para la obtención de la calidad del pavimento por el método PCI, se tuvieron que recolectar datos de la vía a cada 40 metros lineales, calculado según la norma ASTM D6433. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 6: Resultados por el método PCI

UNIDAD DE MUESTRA	INICIO	FINAL	VALOR DEL PCI	CLASIFICACION	PROMEDIO	CONDICION DEL PAVIMENTO
M-01	0+000	0+040	65	BUENO		
M-02	0+120	0+160	81	MUY BUENO		
M-03	0+160	0+200	77	MUY BUENO		
M-04	0+320	0+360	81	MUY BUENO		
M-05	0+360	0+400	84	MUY BUENO		
M-06	0+480	0+520	84	MUY BUENO		
M-07	0+640	0+680	79	MUY BUENO		
M-08	0+720	0+760	61	BUENO	78	MUY BUENO
M-09	0+760	0+800	77	MUY BUENO		
M-10	0+920	0+960	87	EXCELENTE		
M-11	1+080	1+120	88	EXCELENTE		
M-12	1+120	1+160	89	EXCELENTE		
M-13	1+320	1+360	47	REGULAR		
M-14	1+360	1+400	83	MUY BUENO		
M-15	1+440	1+480	84	MUY BUENO		

Fuente: Elaboracion propia

Gráfico 1: Resultados por el método PCI



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Estado de unidad muestra del PCI

ESTADO	UNIDADES DE MUESTREO DE (40ml)
EXCELENTE	3
MUY BUENO	9
BUENO	2
REGULAR	1
TOTAL =	15

METODO VIZIR

Para la evaluación con el método VIZIR se tuvo que realizar un muestreo cada 100 metros, sin tomar en cuenta el ancho que presentaba vía. La evaluación del pavimento presentó los siguientes resultados:

Tabla 8: Resultados por el método VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA	INICIO	FINAL	IS	CLASIFICACION VIZIR	PROMEDIO	CONDICION DEL PAVIMENTO
M-01	0+000	0+100	2	BUENO		
M-02	0+100	0+200	2	BUENO		
M-03	0+200	0+300	2	BUENO		
M-04	0+300	0+400	2	BUENO		
M-05	0+400	0+500	2	BUENO		
M-06	0+500	0+600	2	BUENO		
M-07	0+600	0+700	2	BUENO		
M-08	0+700	0+800	2	BUENO	2	BUENO
M-09	0+800	0+900	2	BUENO		
M-10	0+900	1+000	2	BUENO		
M-11	1+000	1+100	2	BUENO		
M-12	1+100	1+200	2	BUENO		
M-13	1+200	1+300	2	BUENO		
M-14	1+300	1+400	3	REGULAR		
M-15	1+400	1+500	2	BUENO		

Fuente: Elaboracion propia

Gráfico 2: Resultados por el método VIZIR

Los resultados de ambas metodologías de evaluación de pavimento flexible son similares, pero con la diferencia el método VIZIR solo evalúa las fallas de tipo estructurales y no las funcionales; por otra parte, la metodología de evaluación PCI evalúa las fallas de tipo estructurales y las de tipo funcionales, siendo esta metodología más recomendable debido que evalúa a profundidad y con cálculos más exacto de la condición actual que se encuentra el pavimento.

Sobre determinar los espesores de las capas del pavimento, con el método de la AASHTO.

Estudio de tráfico

En la presente investigación primero se izó un conteo vehicular, se localizó una estación previa verificación in situ, se izó una inspección en el lugar de estudio, con el objetivo de definir y ubicar el lugar para la estación, para el conteo vehicular.

Los trabajos se realizaron en campo el día 11 de octubre del 2021 hasta el 18 de octubre del 2021, se consiguió el registro de todos los vehículos en la carretera Fernando Belaunde Terry, utilizando los formatos de cuantificación y clasificación de trafico

El IMD viene hacer los resultados obtenidos en del lugar de estudio mediante el conteo y clasificación vehicular de la carretera actual por un periodo de una semana.

Tabla 9: Resultados del IMD

DIA			VEHICULO	OS LIGEROS	6			US	CAM	ONESUNT	APIOS				- 9	CAMONES	ACOPLADO	15				TOTAL	.,
	Autos	STATION	Pickup	PANEL	COMBI	Mores	B2	83	C2	C3	C4	T2S1	T252	T253	T3S1	1352	T3S3	212	213	3T2	3T3	TOTAL	%
LUNES	648	4	3	4	14	: 6	6	. 8	3	4	2	; 0	. 0	: 0	. 0	0	0	; 0	0	. 0	. 0	702	0.15
MARTES	630	4	4	8	6	5	7	: 8	5	2	1 4	: 0	0	: 0	. 0	0	0	. 0	0	0	0	683	0.14
MERCOLE	672	3	2	5	: 6	6	7	7	7	4	: 3	: 1	. 0	: 0	. 0	. 0	0	0	. 0	0	: 0	723	0.15
JUEVES	654	2	9	9	4	7	6	: 8	: 5	3	4	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0	0	. 0	0	0	. 0	712	0.15
VERNES	620	- 8	5	8	3	. 8	7	. 7	4	4	: 2	1	: 0	: 0	: 0	. 0	0	0	0	0	. 0	677	0.14
SABADO	607	7	2	5	1	: 8	7	7	6	3	3	: 2	: 0	: 0	. 0	: 0	. 0	. 0	- 8	. 0	. 0	658	0.14
DOMINGO	618	5	8	3	: 5	7	6	- 6	: 3	3	: 4	1	: 0	0	: 0	0	. 0	0	. 0	0	: 0	669	0.14
TOTAL	4,449	33	33	42	39	47	46	51	33	23	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,824	
IMDS	635.57	4.71	4.71	6.00	5.57	6.71	6.57	7.29	4.71	3.29	3.14	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	689.14	9700000
FE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
MDA	637.48	4.73	4.73	6.02	5.59	6.73	6.59	7.31	4.73	3.30	3.15	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	691.21	
2021	Autos	STATION	Pickup	PANEL	COME	Meres	82	83	C2	C3	C4	T251	T202	T283	T351	T352	Tasa	212	2T3	372	373		

Cálculo del ESAL

En la operación del ESAL anteriormente se realizó el estudio de tráfico para así determinar el Índice Medio Diario (IMD), ya con los datos se realizó los cálculos, se tiene los siguiente por medio del Manual de Carreteras suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos:

Tabla 10: Procedimiento del cálculo ESAL

FACTOR DIRECCIONAL Y FACTOR CARRIL	Para poder obtener estos resultados, identifica en las características dadas en el estado sitacional de la via a intervenir según el numero de sentido y carril.					
CALCULO DE TASAS DE	Tasa de crecimiento vehicular.					
CRECIMIENTO Y POBLACION	Factor de crecimiento acumulado.					
	Obtener el IMD.					
NUMEROS DE REPITICIONES	Clasificar según el tipo de ejes:					
DE EJES EQUIVALENTES	Determinar el peso según su configuracion vehicular.					
	determinar los ejes Equivalentes (EE) con formulas aplicadas para pavimentos flexibles.					
NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (ESAL)	De los resultados calculos en esta secuencia se factoriza: numero de repeticion de ejes equivalentes factores de creciento acumulado* Factor ponderado.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Resultados de ejes equivalentes

TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
FACTOR DIRECCIONAL (FD)	0.5
FACTOR CARRIL (FC)	1
Σ (F*IMDA)	159.68
r	0.10
PERIODO DE DISEÑO	20.00
ESAL	588498

En la tabla N°12 se ve los valores para resolver el ESAL de la carretera Fernando Belaunde Terry con un tiempo de diseño de 20 años.

Estudio de Mecánica de suelos

Se continua estas fases: observación, análisis y muestreo de laboratorio. Se realizaron 3 calicatas en la carretera Fernando Belaunde Terry, con el objetivo de comprender las propiedades del suelo y cuánto puede deformarse por el peso de los vehículos que transitan.

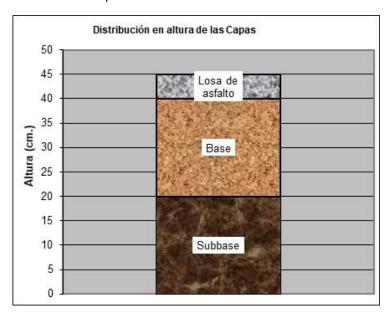
En el actual estudio se ha realizado 3 calicatas con una profundidad mínima de 1.50m con un nivel desde el suelo natural. De acuerdo a la clasificación SUCS el suelo que se clasifico es un CL (arcilla de baja plasticidad) y según AASHTO A-6(11) (regular – malo).

Tabla 12: Resultados del estudio de suelos

ENSAY	'OS	C-1	C-2	C-3
LIMITE PLASTICO (LP)		28.2	28.3	28.3
LIMITE LIQUIDO (LL)		47.1	47	46.9
INDICE PLASTICO (IP)		18.9	18.7	18.6
ANALISIS	PASA MALLA N° 200	73	76	72
GRANULOMETRICO	PASA MALLA N°4	100	100	100
CONTENIDO DE HUMEDA	D (%)	8.6	8.9	8.7
CBR		7	6.8	7.1
PROCTOR	M.D.S (g/cm3)	1.84	1.81	1.83
PROCION	O.C.H (%)	12.1	12.5	11.5
SUCS		CL	CL	CL
AASTHO		A-6	A-6	A-6

Las capas de la estructura del pavimento flexible según los estudios de mecánica de suelos, y utilizando la metodología AASHTO 93 y sus parámetros de diseño se obtuvo lo siguiente:

Figura 11. Estructura de pavimento de la carretera Fernando Belaunde Terry



Fuente: Elaboración propia

Sobre determinar las alternativas de mantenimiento según la aplicación del cálculo del PCI y VIZIR.

El tramo de estudio nos dio como resultado un valor de 78 para el PCI y el VIZIR de 2 respectivamente, obteniendo un estado de pavimento con el método de PCI "muy bueno" y con el VIZIR "Bueno".

La norma ASTM D6433-07 nos presenta las diferentes intervenciones que se visualiza, dependen del grado de derrumbamiento de la calle, esto se estima utilizando el método PCI.

Tabla 13: Intersección del rango PCI

Rang	o PCI	Clase de Intervencion				
100	85	MANTENIMIENTO RUTINARIO				
85	70	I MANTENIMIENTO ROTINARIO				
70	55	MANT ENIMIENT O PERIODICO				
55	40					
40	25	REHABILITACION				
25	10	CONSTRUCCION				
10	0	CONSTRUCCION				

Fuente: ASTM D6433-07

Para cada clasificación se evalúa distintos tipos de intervenciones que permitirá mejorar la serviciabilidad que presenta el pavimento, en la Tabla N° 14 se retratan las clases de intervención vinculadas con el tipo de soporte de cada área de la carretera.

Tabla 14: Niveles de intervención por tramo

UNIDAD DE MUESTRA	INICIO	FINAL	VALOR DEL PCI	CLASIFICACION	CLASE DE INTERVENCION
M-01	0+000	0+040	65	BUENO	Mant. Periódico
M-02	0+120	0+160	81	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-03	0+160	0+200	77	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-04	0+320	0+360	81	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-05	0+360	0+400	84	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-06	0+480	0+520	84	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-07	0+640	0+680	79	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-08	0+720	0+760	61	BUENO	Mant. Periódico
M-09	0+760	0+800	77	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-10	0+920	0+960	87	EXCELENTE	Mant. Rutinario
M-11	1+080	1+120	88	EXCELENTE	Mant. Rutinario
M-12	1+120	1+160	89	EXCELENTE	Mant. Rutinario
M-13	1+320	1+360	47	REGULAR	Mant. Periódico
M-14	1+360	1+400	83	MUY BUENO	Mant. Rutinario
M-15	1+440	1+480	84	MUY BUENO	Mant. Rutinario

V. DISCUSIÓN

- Al explicar el análisis de los resultados obtenidos, se continua la preservación de las hipótesis unidas que se han elaborado, de la misma manera que los estudios previos figurados en base a los factores examinados. Para la investigación de impulso (Leguía y Pacheco).
- Para la metodología PCI nos brinda información sobre el estado superficial de los pavimentos, es una metodología más completa para su evaluación, por ende, es el más usado, es un instrumento más sencillo para la gestión de pavimentos, al aplicar el método nos da diferentes rangos de calificación en la siguiente tabla se apreciará las condiciones de los pavimentos comparándose con la tesis de los antecedentes

Tabla 15: Comparación de clasificación de PCI

TESISTA	PCI
(Cristian H 2021)	BUENO
(Roy A, Jhampier F 2021)	MALO
(Mari V 2021)	MALO
(Erick E, Erick C 2020)	REGULAR
(Tineo, I. 2019)	REGULAR
(Nelly C, Shirley G 2018)	REGULAR
(Chicchon E. 2017)	REGULAR
(Coy, O. 2017)	BUENO
(Amaya A. y Rojas E. 2017)	REGULAR
(Sierra C. y Rivas A. 2016)	BUENO
(Roca K 2016)	BUENO

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que al comparar las distintas tesis que la calificación que predomina es "Regular" dándose que el tipo de intervención sea un mantenimiento periódico.

En nuestra tesis realizando y apuntando las fallas presentes en el pavimento y realizar todo el proceso de cálculo de la metodología PCI se obtuvo un promedio de todas las muestras evaluadas, dando como resultado una calificación de 78 se sitúa en el rango muy bueno, contemplándose una intervención simple, que comprende un mantenimiento rutinario las cuales son: Limpieza de obras de arte, limpieza de calzada-berma, sello de fisuras, bacheo localizado tanto superficial como profundo, etc.

• María V. (2021) opto por la decisión de realizar un estudio de suelos para conocer las propiedades físico mecánicas del suelo, y comprender mejor la razón de las fallas existentes, haciéndose 3 calicatas guiándose del manual de carreteras que nos dice que cada calicata se realiza a cada 500m o depende del IMDA, la subrasante dio unos resultados de CL (arcilla de baja plasticidad con arena) en la clasificación SUCS y según AASTHO A-4(9) (mala- regular). También presenta un CBR promedio de 4.74% siendo el resultado muy deficiente para una subrasante. Por lo que tiene un gran impacto al determinar los espesores del pavimento, ya que se tiene una subrasante deficiente se hizo un mejoramiento de suelo con una capa de over de 0.40m siguiendo una capa anticontaminante de hormigón con un espesor de 0.10m y por último viene el paquete estructural del pavimento son una sub base de 0.25 m de espesor, la base de 0.20 m y la capa asfáltica de 0.05m.

Nuestra tesis presenta unos valores similares en el estudio de suelos, se elaboró 3 calicatas con una profundidad de 1.59m, un valor importante que determina la resistencia del suelo que es el CBR nos dio un resultado promedio de 7% siendo un resultado de CBR de subrasante muy deficiente, y en la clasificación SUCS es un suelo perteneciente a la arcilla de baja plasticidad con arena – CL y según AASTHO se obtuvo como resultado en

el sistema de clasificación A-6. El paquete estructural se divide en 0.20m de subbase de espesor, la base de 0.20m y la carpeta asfáltica 0.05m.

De haber realizado el análisis de comparación se llegó a concretar que los dos métodos son distintos por que en su calificación el PCI estima todos, en tanto por el método VIZIR solo determina el deterioro estructural (TIPO A) y separa los deterioros funcionales del (TIPO B), su rango de calificación del PCI es más extenso que va de 0 a 100, y por el método VIZIR solo consideran 3 niveles que va de 0 – 7. Los resultados obtenidos en la presente tesis por (Erik E, Erick C 2020), quienes concluyeron en esta tesis para la evaluación de la condición del pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte- Av. 26 de marzo fueron: Para el metodología PCI dio una categoría de 46 con una calificación de "REGULAR" y Para el método VIZIR dio un índice de 3 con una calificación de "REGULAR", de acuerdo a estos autores expresan que los resultados nos pueden dar un valor totalmente distinto ya que el método PCI evalúa las fallas de tipo funcional y estructural, y que el método VIZIR solo evalúa fallas de tipo funcional,

Nuestra tesis evaluamos la carretera Fernando Belaunde Terry, no se obtuvieron resultados similares ya que por el método PCI obtuvimos un índice de 78 calificación "MUY BUENA" y por el método VIZIR 2 con una calificación "BUENA" según las fallas que presenta el pavimento por la cantidad de años que sostiene las que son de 8 años el paquete estructural está bien conformado.

La tesis de Nelly C, Shirley G. (2018) nos divide en 3 tramos su muestra de estudio las cuales son Posta médica de San Jerónimo – Ciencias de la Salud de la UAC, Paradero Grifo Mobil – Av. Clorinda Matto de Turner y Av. Clorinda Matto de Turner - Posta médica de San Jerónimo, donde la falla más común a lo largo de todo su estudio es el ahuellamiento.

Nuestra tesis es un solo tramo con una distancia de 1.5 km dividido en 15 muestras a evaluar, donde la falla más constante es la de fisuras

longitudinales que se producen por la cantidad de vehículos que transitan en el pavimento.

En la tesis de Tineo I (2019) eligió la Av. Canto Grande para realizar el método PCI, las Avenidas se dividen en dos calzadas, el pavimento en estudio tiene una longitud de 4.970 km dándole 142 muestras, pero las muestras que se van a evaluar por el método PCI son 36 para la calzada derecha y 36 para la calzada izquierda. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 16: Frecuencia de categorías del método PCI en la calzada derecha

CATEGORIA	N° DE MUESTRAS	PORCENTAJE
Excelente	0	0%
Muy Bueno	0	0%
Bueno	5	13.89%
Regular	16	44.44%
Malo	9	25.00%
Muy Malo	4	11.11%
Fallado	2	5.56%
TOTAL	36	100.00%

Fuente: Tineo I (2019)

En el carril derecho podemos ver que 16 muestras evaluadas tuvieron una calificación de "REGULAR", que dio un porcentaje de 44.4%, continuamente se obtuvo una calificación de "MALO" con un promedio 9 muestras que representa 25% de las muestras según el método PCI. Se concluye que ninguna muestra presenta condiciones de EXCELENTE tampoco de ni MUY BUENO teniendo un porcentaje de 0.

Tabla 17: Frecuencia de categorías del método PCI en la calzada izquierda

CATEGORIA	N° DE MUESTRAS	PORCENTAJE
Excelente	0	0%
Muy Bueno	0	0%
Bueno	13	36.11%
Regular	13	36.11%
Malo	5	13.89%
Muy Malo	4	11.11%
Fallado	1	2.78%
TOTAL	36	100.00%

Fuente: Tineo I (2019)

En el carril izquierdo el 36.11% es igual a las 13 unidades de muestra en un estado "REGULAR" y "BUENO", el 13.89% es igual a 5 unidades de muestra está en un estado "MALO" y por lo siguiente tenemos 2.78% que es igual a una unidad de muestra que se encuentra en un estado "FALLADO".

En nuestra tesis el pavimento flexible se presenta en una sola calzada que se divide en 15 muestras a evaluar obteniendo un 95% de calificación "BUENA" y 5% de "REGULAR".

VI. CONCLUSIONES

- Se logro identificar las propiedades de la vía que cuenta con una distancia total de 1+500km de pavimento flexible, por lo cual será el área de estudio a intervenir concluyendo que es un tramo que se encuentra en un buen estado en la carretera Fernando Belaunde Terry.
- 2. Se concluyo que en la evaluación del índice del pavimento flexible utilizando la metodología PCI se obtuvieron como resultado por cada tramo un promedio general para determinar en qué estado se encuentra la carretera, se dio como resultado de un índice de 78 que quiere decir que se encuentra en estado "MUY BUENO" y se encuentra entre los rangos 85-70, y para la evaluación del índice de deterioro para el pavimento flexible se utilizó el método VIZIR, teniendo como resultados por cada tramo llegando así con un promedio general para concluir en que condición se encuentra la carretera, por eso se dio como resultado un índice de 2, quiere decir que se encuentra en estado "BUENO" porque se encuentra entre los rangos 1-2.

Tabla 18: Comparación de resultados

PCI	78	MUYBUENO			
WZIR	2	BUENO			

Fuente: Elaboración propia

3. De acuerdo a la norma AASHTO93 para el diseño del pavimento flexible y determinar sus espesores, se realizaron los siguientes estudios: El estudio de suelos, Estudio Tráfico (IMD) y el cálculo de ESAL, siendo estos estudios importantes para el desarrollo del diseño del pavimento flexible y para determinar los espesores para cada capa, en las cuales fueron las siguientes:

Losa de asfalto = 5 cm

Base = 20 cm

Sub Base = 20 cm

4. Se planteó alternativas de mantenimiento y rehabilitación del pavimento flexible mediante la evaluación del pavimento por ambos métodos PCI y VIZIR, por lo que se tuvo como resultado que el pavimento flexible necesita un Mantenimiento Preventivo Rutinario y/o Periódico. Dicho mantenimiento y rehabilitación va permitir que el transporte de pasajeros, mercadería y todo tipo de suministro, se efectué en menos tiempo, con mayor seguridad y economía, así también un mejor desempeño y conservación de los Vehículos de Transporte Publico y Particular.

La conservación de mantenimiento periódico consiste en la colocación de un slurry seal en toda la calzada.

Las actividades a realizar son las siguientes:

- Movilización y desmovilización
- Tratamiento de fisuras
- Parchado
- Colocación de mortero asfáltico (Sello asfaltico)
- Reposición de señal informativa
- Reposición de señal preventiva
- Reposición de señal reglamentaria
- Reposición de hitos kilométricos
- Reposición de guardavías
- Marcas en el pavimento

VII. RECOMENDACIONES

- 1. Según lo expuesto anteriormente se ha conseja que se utilicen ambas metodologías porque de esta manera se podrá determinar las condiciones actuales del pavimento flexible, así mismo los resultados de ambas metodologías no deben ser distintos porque ambas evalúan el estado del pavimento. Tener en cuenta que la metodología PCI evalúa fallas de tipo funcional y estructural, por lo siguiente la metodología VIZIR evalúa las patologías de tipo estructural.
- 2. Al establecer la condición en cómo se encuentra el pavimento asfaltico en la carretea Fernando Belaunde Terry a través de la metodología PCI que dio un valor de 78 en estado "MUY BUENO" Se recomienda el uso de esta metodología PCI y utilizar los ábacos que identifica el método PCI por cada falla, para así poder obtener valores exactos y de esa manera poder calificar en cómo se encuentra el pavimento.
- 3. Al establecer el estado en cómo se encuentra el pavimento asfaltico en la carretea Fernando Belaunde Terry a través de la metodología VIZIR que dio como índice de deterioro un valor de 2, en donde nos indica que la carretera se encuentra en un estado "BUENO", Se sugiere utilizar la metodología francesa VIZIR porque es más fácil de entender y este incluye los daños estructurales tipo "A" que son los más significativos para la evaluación de la condición del pavimento, de tal forma sus cálculos también son fáciles de resolver y en menor tiempo.
- 4. Al determinar la evaluación por el método PCI y VIZIR se recomienda que estos resultados se han lo más similares posibles, debido a que el tramo de estudio es el mismo. Esos resultados de ambas metodologías dependerán la exactitud para poder brindar una adecuada intervención para el pavimento flexible.

REFERENCIAS

- Altintaş, Emre. 2013. An investigation on liquid limit of clays by differently shaped penetration cones. 10 2013. https://www.researchgate.net/publication/272090577 An investigation on liquid limit of clays by differently shaped penetration cones.
- ASTM C 136 01. "Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates"
 https://www.uca.edu.sv/mecanicaestructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GR ANULOMETRIA.pdf
- American Association of State Highway and Transportation Officials AASHTO. (1993). Diseño de estructuras de pavimentos. Estados Unidos. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DISENO_DE_PAVIMENTO_METODO_ AASHTO_93_ESP%20(1).pdf
- ASTM International (2009). Standard Test Method for CBR California Bear. https://es.scribd.com/document/250446448/Astm-d-1883-07-Standard-Test-Method-for-Cbr-California-Beari.
- AASHTO (2003). Standard method of test for California bearing ratio.
 AASHTO T.
 https://bit.ly/3lhexla
- Asto, R. y Fernández J. (2021) Evaluación superficial del pavimento flexible aplicando el método pavement condition index (pci) en la av. Ricardo palma de la ciudad de Trujillo - la libertad 2019. [Tesis de titulación, Universidad Privada Antenor Orrego] https://bit.ly/3lvxSoX

- Amaya, A. y Rojas, E. (2017) Análisis comparativo entre metodologías vizir y pci para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá [Tesis de titulación, Universidad Santo Tomas]. https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4566
- 8. ASTM International (2016). Standard Practice for Roads and Parking Lots
 Pavement Condition Index Surveys.

 https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/D6433-16.htm
- 9. ASTM International (2016). Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils. https://www.astm.org/Standards/D422
- 10. Autret, P; Brousse, J. y Laboratoire central des ponts et chaussées (1991).
 VIZIR: méthode assistée par ordinateur pour l'estimation des besoins en entretien d'un réseau routier. Paris: Laboratoire central des ponts et chaussees.
 https://www.worldcat.org/title/vizir-methode-assistee-par-ordinateur-pour-lestimation-des-besoins-en-entretien-dun-reseau-routier/oclc/61873968
- 11. Becerra, M. (2012). *Tópicos de pavimentos de concreto*. Flujo libre. https://issuu.com/flujolibreperu/docs/libro_pavimentos_al_cap_2
- 12. Condori, N. y Goyzueta, S. (2019) Propuesta de estrategias de intervención del pavimento flexible, aplicando las metodologías pci, vizir y psi, en el tramo paradero grifo mobil–ciencias de la salud de la universidad andina de la prolongación av. de la cultura av. manco capac prolongación av. manco capac de la ciudad del cusco– 2018 [Tesis de titulación, Universidad Andina del Cusco].
 file:///C:/Users/JENNER/Downloads/Shirley_Nelly_Tesis_bachiller_2019.pdf

- 13. Chicchon, E. (2017) Aplicación de las metodologías pci y vizir en la evaluación del estado del pavimento flexible de la vía de evitamiento sur de la ciudad de Cajamarca [Tesis de titulación, Universidad Privada Del Norte]. https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12662
- 14. Coy, O. (2017) Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos vizir y pci [Especialización de pavimentos, Universidad Militar Nueva Granada].
 https://bit.ly/3xOoP7z
- 15. Curipoma, C. (2016) Evaluación de la condición superficial del pavimento flexible mediante un análisis comparativo entre la metodología planteado por la normativa ecuatoriana nevi 2012 y la metodología planteada por la normativa aastho [Tesis de titulación, Universidad Católica De Loja, Loja-Ecuador]. http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/15726
- 16.CEDERGREN, Harry (1987). Drainage of Highway and Airfield Pavements. Malabar: R. E. Krieger. https://onesearch.unifi.it/primo-explore/fulldisplay/39sbart_almap7159387170003302/39UFI_V1
- 17.Calo, D. (2012). *Diseño de pavimentos rígidos*. Instituto del Cemento Portland Argentino. https://ficem.org/CIC-descargas/argentina/Diseno-de-pavimentos-rigidos.pdf
- 18. Evangelista, E. y Cabeza (2020) Evaluación y análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Miraflores tramo avenida américa norte y avenida 26 de marzo de la ciudad de Trujillo utilizando la metodología Pci y Vizir. [Tesis de titulación, Universidad Privada Antenor Orrego].

file:///C:/Users/JENNER/Downloads/REP_ERICK.EVANGELISTA_ERICK.C

ABEZA_AN%C3%81LISIS.DEL.ESTADO.DE.CONSERVACION.pdf.

- 19. Gutiérrez, W. (1994) *Índice de Condición del Pavimento*. Método de Evaluación de Pavimentos Asfálticos. Conferencia.
- 20. González, R. (2004) *Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos*. http://www.frlp.utn.edu.ar/lemac/Publicaciones/Del%202002/Pav%20area% 20urb%20-%20III%20Prov.pdf
- 21. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación.* 4ta edición. Editorial McGraw-Hill. https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf
- 22. Hidalgo, C; Preciado, J. y Garrido, E. (2015). Ensayos Básicos de Mecánica de Suelos. Prácticas de Geotecnia. Editorial Universitat Politècnica de València. http://hdl.handle.net/10251/67701
- 23. Juárez, E. y Rico, A. (2005). *Mecánica de Suelos. Tomo 1, Fundamentos de la Mecánica de Suelos.* Limusa. https://suelos.milaulas.com/pluginfile.php/128/mod_resource/content/1/Mecanica%20de%20suelos%20-%20Juarez%20Badillo.pdf
- 24. Leguía, P. y Pacheco, H. (2016) Evaluación superficial del pavimento flexible por el método pavement condition index (pci) en las vías arteriales: cincuentenario, colón y Miguel Grau (huacho-huaura-lima). file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/leguia_pacheco%20(2).pdf
- 25. Minaya, S. y Ordoñez, A. (2006). *Diseño moderno de pavimentos Asfálticos*. Lima: ICG. https://bit.ly/3y0HVrr
- 26. Muelas, A. (2012). *Manual de mecánica del suelo y cimentaciones*. https://bit.ly/31nR40X

- 27. Ministerio de educación (2014). *Ley Universitaria*, *Ley N*. °23733. http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf
- 28. Narsilio, G. y Santamarina, C. (2016). *Clasificación de suelos: fundamento físico, prácticas actuales y recomendaciones*. https://www.construccionenacero.com/sites/construccionenacero.com/files/u11/ci_29._clasificacion_de_suelos_fundamento_y_practicas_actuales.pdf
- 29. Oficina General de Planeamiento y Presupuesto (s.f.). *Índice Medio Diario Anual*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. http://mtcgeo2.mtc.gob.pe/imdweb/
- 30. Rodríguez, E. (2009). Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla, Piura, Perú. [Tesis de grado, Universidad de Piura]. https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1350
- 31. Roca, K. (2016) Validación de la metodología aplicada en las intervenciones tipo mantenimiento periódico y de rehabilitación sobre pavimentos flexibles realizadas en el distrito occidente del idu en Bogotá d.c [Tesis de maestría, Universidad Nacional De Colombia].
 https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57616
- 32. Reglamento Nacional de Edificaciones, (2010). Norma CE.010 Pavimentos Urbanos. https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=182
- 33. Sierra, C. y Rivas, A. (2016) Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo pr 000 + 000 pr 01 + 020 de la vía al llano (dg 78 bis sur calle 84 sur) en la upz yomasa [Tesis de titulación, Universidad Católica De Colombia].

https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/13987/4/TRABAJO%20 DE%20GRADO%20VIZIR%20Y%20PCI%202016%20.pdf.

- 34. Sagüés, P. (2008). *Propiedades de los suelos compactados*. Buenos Aires: LMSFIUBA. https://docplayer.es/46872588-Propiedades-de-los-suelos-compactados.html
- 35. SANCHEZ, F. (2012). Blog de conceptos y aplicaciones de la tecnología Ramcones en suelos y mezclas asfálticas. Tres formas de diseñar un suelo compactado, ventajas y desventajas. http://blogramcodes.blogspot.com/2012/04/tres-formas-de-disenar-un-suelo.html
- 36. Tineo, I. (2019) Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos pci y vizir para proponer alternativas de mantenimiento av. canto grande [Tesis de titulación, Universidad Ricardo Palma]. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2584/CIV_Tineo%20Oropeza%20Ivellise_Tesis%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 37. Villanueva, L. (2004). *Pavimentos*. Universidad mayor San Simón. https://www.academia.edu/16406141/Libro_de_Pavimentos
- 38. Vasquez, L. (2002). *Pavement Condition Index (PCI)*. Manizales. https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf
- 39. Vera, M. (2021) Evaluación de la estructura del pavimento flexible aplicando el método índice de daño en la Av. Chinchaysuyo, Chiclayo, Lambayeque [Tesis de titulación, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71056/Vera_V ME-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- 40. Villanueva, I. (s.f.). Comparación Entre SUCS y AASHTO. https://bit.ly/3rrGcdi

ANEXOS

ANEXO: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 19:Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES							
Variable	Definición conceptual	n conceptual Definición operacional		Indicadores	Escala de medición		
			Estado situacional	Tránsito vehicular			
Estado de conservación del pavimento flexible				Estudio de trafico			
		Es un método de evaluación y valoración de pavimentos flexibles y rígidos a través de resultados, se realiza mediante análisis visual de las condiciones del pavimento, en el que se determina el nivel, severidad y cantidad de cada daño existente.		Cálculo de ESAL			
	mantenimiento			Estudio de suelos			
	pavimento para dar durabilidad a su condición y llegue a		Método del PCI	Fallas estructurales	Razón		
			Método del VIZIR	Fallas estructurales			
			Evaluación	Espesor de pavimento			
			Evaluation	Estado del pavimento			

ANEXO 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 20: Matriz de Consistencia

	I	T	T	~	I
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general			
¿De qué forma evaluar la condición operacional y del estado funcional del pavimento flexible, determina el estado actual en la carretera Fernando Belaunde Terry?	Determinar la condición operacional y estado funcional del pavimento flexible de la carretera Fernando Belaunde Terry	La evaluación del pavimento flexible determinara la condición operacional y estado funcional en la carretera Fernando Belaunde	Estado de conservación del pavimento flexible DIMENSIONES:		Población:
Problema especifico	Objetivo especifico	Hipótesis especifica	Estado	Tipo de	
¿De qué manera determinara el estado superficial del pavimento flexible con los métodos PCI y VIZIR?	Determinar el estado superficial del pavimento flexible con los métodos PCI y VIZIR	Mediante los métodos PCI y VIZIR se determinará el estado superficial del pavimento flexible	situacional Estudio básico Método del PCI	investigación: > Aplicada	Carretera Fernando Belaunde TerryMuestra:
¿De qué manera determinara los espesores	Determinar los espesores de	Al determinar los espesores de las capas con el método	Método del VIZIR	Diseño de investigación:	> 1.5 km de la
de las capas del pavimento, con el método de la la condicional de la AAS	de la AASHTO se evaluará la condición operacional y funcional del pavimento	Evaluación del pavimento	No experimental	carretera Fernando Belaunde Terry	
¿De qué manera determinara las alternativas de mantenimiento según la aplicación del cálculo del PCI y VIZIR??	Determinar las alternativas de mantenimiento según la aplicación del cálculo del PCI y VIZIR.	Mediante la aplicación de PCI y VIZIR determinara las alternativas de mantenimiento			

ANEXO 7: FORMATO DE REGISTRO DE MÉTODO PCI

	UCV			EXPLORACIO	N DE LA CONI	DICION POR	UNIDAD DE M	UESTREO	
Nombre de	la Via :	Carretera	Fernando Bela	unde Terry					
Unidad de Muestra : UM -				N° TIPOS DE FALLAS			UND		
Progresiva Inicial (KM): 0+000				1. Piel de Co	codrilo		m2		
Progresiva	Progresiva Final (KM): 0+000		000			2. Exudacion			m2
Ancho de Via	a (m)					3. Agrietamie	nto en Bloque		m2
Area de la M	luestra (m2)					4. Abultamiento y hundimiento			m2
Superv	visado nor:				5. Corrugacion			m2	
Supervisado por:						6. Depresion			m2
						7. Grieta de E	Borde		m
SEVE	RIDADES	/		L ESTADO DEL PAVIMENTO		8. Grieta de F	Reflexion e Junt	ta	m
BAJA	L			LASIFICACIÓN		9. Desnivel Carril / Berma			m
MEDIA	M	85 70	100 85	Excelente	_	10. Grietas lo	ngitudinales y	Transversales	m
		55	70	Muy Bueno Bueno			- Igradinator y		
ALTA	Н	40	55	Regular		11. Parcheo		m2	
		25	40	Malo			o de Agregados	3	m2
		10	25	Muy Malo	_	13. Huecos			N°
		0	10	Fallado		14. Cruce de			m2
						15. Ahuellamiento			m2
						16. Desplazamiento		m2	
						17. Grieta Parabolica		m2	
						18. Hinchamiento		m2	
-						19. Desprend	limeinto de Agr	egados	m2
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
								,	()
								TOTAL VD=	0.00
	Numero de valor	ores deducidos >2 (q) :		0					
		lor deducido mas alto (HV Di) :				mi= 1.00+ 9/98(100 - HvDi)			
	Numero maximo	de valores o	deducidos (mi)) 0					
N°		VAL	ORES DEDUC	IDOS		VDT	q	VDC	
							Max (VDC) =	0.00	
			(DCI):	PCI=	100-(Max VD	C = T=+-11/2			
INDICE DE A	CUNDICION DEL L								
INDICE DE (CONDICION DEL F	AVIIVIENTO	(i Oi).	PCI=	100.00	oc o rotar VD	1		

ANEXO 8: FORMATO DE REGISTRO DE MÉTODO VIZIR

<u>ucv</u>		METODO DE VIZ	IR PARA EVAL	LUACION DE PA	VIME	NTO FL	EXIBLE		
Nombre de la Via :	Carretera Fe	ernando Belaunde Terry		DAÑOS TIPO "A"- VIZIR					
Tramo:		I+000 a 0+000		NOMBRE			ODIGO	UNIDAD DE MEDIDA	
	Ų V	1+000 a 0+000	Ahuellamiento				AHU	М	
Ancho de Via (m)		0.00	Depresion o Hur	ndimiento longitudinal			DL	М	
		0		ndimiento transversal			DT	М	
Area de la Muestra (m2)		U	Fisuras longitud				FLF	М	
			Fisuras piel de o				FPC	M	
DIMENSION	ES DEL TRAMO	n	Bacheo y zanja:	s reparadas			BZR	М	
DIMENSION	ES DEL TRAINI	J		DAÑ	OC TIDE) "B" - V	וכום		
				NOMBRE	U3 HPC		DDIGO	UNIDAD DE MEDIDA	
400 -	_		Fisures Innaitud	inales de junta de const	ruccion		FLJ	M	
100 m	1			sales de junta de consti			FTJ	M	
			Fisuras de contr				FCT	M	
			Fisuras paraboli	cas			FP	М	
			Fisuras de borde	•			FB	M UND	
7.60 m		7.60 m	Huecos				Н		
				o abultamiento o ahuel	lamiento		DM	М	
			Perdida de la pe			PL		М	
			perdida de agregados		PA		M		
			Descascar amiento		DC		M2		
			Pulimiento de agregados Exudacion		PU EX		M M		
100 r	100 m				Afloramiento de mortero		AM	M	
	_	Afloramiento de mortero			AFA	M			
			Desintegracion de los bordes del pavimento			DB	M		
			Segregacion				5	M	
TIPO DE DAÑO		GRAVEDAD			IF	ID	IS		
TIPO DE DANO		GRAVEDAD	AREA PORCENTAJE		IF	טו	15		
					ŧ				
								\rightarrow	
CORRECCION	IS FINAL	CLASIFICACION	RANGOS DE CLASI				_		
				RANGO		CLASI	FICACION		
			1 Y 2 Bueno		ueno				
				3 Y 4 Regular					
				5,6 Y 7		Def	ficiente		

ANEXO 9: MUESTREO PCI

a). Muestreo de Unidades de muestra:

ASTM D6433, inciso (2.1.7) menciona que el área de muestreo es: 225 ± 90 m2

Máximo : 315.00 m2 (225+90 = 315 m2)

Mínimo : 135.00 m2 (225-90 = 135 m2)

Tramo : 0+000 hasta 1+500

Longitud de la vía : 1500 m

Ancho de calzada : 7.60 m

Longitud de muestra : 40.00 m

Área de muestra : 304 m2 $(7.60 \times 40.00 = 304 \text{ está dentro del rango})$

N = 1500/40 = 37 (Número total de la muestra)

s = 10 (Desviación estándar; ASTM D6433) (Pavimento Flexible)

e = 5% (error aceptable; ASTM D6433)

$$n = \frac{N * S^2}{\frac{e^2}{4} * (N-1) + S^2}$$

$$\frac{37*10^2}{\left(\frac{5^2}{4}\right)(37-1) + 10^2} = 12 \text{ muestra a evaluar}$$

Como criterio decidimos evaluar 15 muestras por el método PCI para entender mejor el estado superficial del pavimento y también poder realizar una comparación con el método VIZIR.

b) Selección de unidades de muestreo:

ASTM D6433; inciso (7.5.3)

$$i = \frac{N}{n}$$

i= 3 (intervalos de muestra)

Según el método PCI nos determina los intervalos que se deben evaluar cada muestra, pero decidimos tomar las muestras con más fallas que se presenten.

ANEXO 10: ESTUDIO DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MÁS E.I.R.L

JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES 25 5 2 2 0 90 - CEL 97 2 9 4 5 3 2 1 - RPM #688 2 7 7 - Tumbes

INFORME GEOTÉCNICO

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"



TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

UBICACIÓN:

REGIÓN : TUMBES PROVINCIA: TUMBES DISTRITO : TUMBES

LUGAR

: Av. FERNANDO BELAUNDE

TERRY

Tumbes, octubre 2021

REGISTRO: INDECOPY - RESOLUCION Nº 021280



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MÁS E.I.R.L

JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES ≈ 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

INFORME GEOTECNICO

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

GENERALIDADES

I. INTRODUCCION

El Informe Geotécnico, es elaborado con la finalidad de conocer las características físicas y mecánicas del suelo, por medio de trabajos de campo atreves de pozos de exploración o calicatas "A cielo Abierto" y mediante ensayos del laboratorio.

II. UBICACION

El área en estudio se encuentra ubicada en La Av. Fernando Belaunde Terry, del Distrito, Provincia y Región Tumbes.





Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422

REGISTRO: INDECOPI - RESOLUCION Nº 021280



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES 2522090 - CEL. 972945321 - RPM ±688277 - Tumbes

III. OBJETIVOS

 Evaluar el estado del Pavimento Flexible de la Carretera Av. Fernando Belaunde Terry.

IV. METODOLOGIA DEL TRABAJO

 Las muestras respectivas de este trabajo de investigación fueron de 3 calicatas teniendo 1Km de distancia con una profundidad respectiva de 1.50mt según indica el manual de carreteras Suelo Geología, Geotécnica y Pavimento. En el capítulo IV – Suelos que proporciona el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Se utilizó como técnica de recolección de datos la observación los instrumentos utilizados son los siguientes protocolos (Ensayos) Estandarizados por el MTC del Perú.

	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INVESTIGACION
Г	Observación	Protocolos	Investigación CUASI
	Experimental	(Ensayos)	- Experimental

V. NORMATIVA

MTCE - 107	(ASTMD 422)	ANALISIS GRANULOMETRICO
MTCE - 110	(ASTMD 1241)	LIMITE LIQUIDO
MTCE-111	(ASTMD 1241)	LIMITE PLASTICO
MTCE - 115	(ASTMD 4715)	PROCTOR MODIFICADO
MTCE - 132	(ASTMD 1883)	CBR



NG. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE № 248 - EL MILAGRO -TUMBES 522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

VI. TRABAJO DE LABORATORIO

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

6.1 CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTMD - 2216

Se define como humedad natural de un suelo, como el peso del agua que contiene, dividido entre el peso seco, expresado en porcentaje.





6.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO:

ASTMD - 422

Este ensayo es realizado para determinar el tamaño de los granos, se efectúa utilizando mallas 2", 1 ½", 1", ¾", 3/8", N° 4, 10, 30, 40, 60, 200; de acuerdo a las normas ASTM, para la clasificación de los suelos.







Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186-22



JR. CAHUIDE № 248 - EL MILAGRO -TUMBES \$22000 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

6.3 LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO (ASTMD - 423)

Es la cantidad de agua máxima que puede almacenar un suelo expresado en porcentaje con el cual el suelo cambia de estado líquido a plástico, dicho ensayo se determina en la Copa Casa grande.





LIMITE PLASTICO (ASTMD - 424)

El límite plástico es la humedad mínima expresada como porcentaje del peso del material secado al horno, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico.







Pedro Daniel Garay Avica ING CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 – EL MILAGRO – TUMBES ≈ 522090 – CEL, 972945321 – RPM #688277 - Tumbes

6.4 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

ASTM D- 1557

Este ensayo se refiere a la determinación del peso por unidad de volumen en el suelo que ha sido compactado por un procedimiento definido para diferentes contenidos de humedad.

Dicho ensayo tiene por objetivo determinar el peso volumétrico máximo que puede alcanzar un material, así como la humedad óptima.







edro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES ≈ 522000 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

6.5 ENSAYO DE C.B.R. (CALIFORNIAN BOURING RATIO)

ASTMD - 1883

El valor relativo de Soporte Normal del Suelo (C.B.R) es un índice de su resistencia al esfuerzo cortante en condiciones determinadas de compactación de humedad y se expresa como el tanto por ciento de la carga necesaria para introducir un pistón de 4 sección circular en una muestra de suelo respecto a la precisa para que el mismo pistón penetre a la misma profundidad de una muestra tipo de piedra triturada.

En el resultado de C.B.R. se puede clasificar el suelo usando la siguiente tabla que indice el empleo que puede dársele al material por lo que al C.B.R. se refiere:

VALORES REFERENCIALES DE CBR, USOS Y SUELOS

CBR	Clasificación cualitativa del suelo	Uso
2 - 5	Muy mala	Sub rasante
5-8	Mala	Sub rasante
8 - 20	Regular	Sub rasante
20 - 30	Excelente	Sub rasante
30-60	Buena	Sub base
60 - 80	Buena	Base
80 - 100	Excelente	Base





Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

VII. RESULTADOS DE LABORATORIO

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

- CALICATA Nº 01 (0.0 1.50mt.)
 - ESTRATO Nº 01 (0.0 0.40mt.)
 Afirmado transportado.

 Estado compacto y casi seco.
 S.U.C.S = GM-GC
 - ESTRATO Nº 02 (0.40 1.50mt.)
 Arcilla de mediana Plasticidad
 Estado compacto y poco húmedo.
 S.U.C.S CL
- <u>CALICATA Nº 02</u> (0.0 1.50mt.)
 - ESTRATO Nº 01 (0.0 0.35mt.)
 Afirmado transportado.

 Estado compacto y casi seco.
 S.U.C.S = GM-GC
 - ESTRATO Nº 02 (0.35 1.50mt.)
 Arcilla de mediana Plasticidad
 Estado compacto y poco húmedo.
 S.U.C.S = CL
- <u>CALICATA Nº 03</u> (0.0 1.50mt.)
 - ESTRATO Nº 01 (0.0 0.40mt.)
 Afirmado transportado.
 Estado compacto y casi seco.
 S.U.C.S = GM-GC
 - ESTRATO Nº 02 (0.40 1.50mt.)
 Arcilla de mediana Plasticidad
 Estado compacto y poco húmedo.
 S.U.C.S = CL

TUMBES CONCRETO

Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 − EL MILAGRO − TUMBES 522090 − CEL, 972945321 − RPM +688277 - Tumbes

CUADROS DE CLASIFICACION DE SUELO:

CALICATA Nº	CI				
Profundidad (mts.)	0.0 - 0.40	0.40 - 1,50			
Muestra	Ml	M2			
% Pasa malla N° 200	11.0	73.0			
Limite Liquido	23.06	39.5			
Limite Plasticidad	18.88	21.0			
Indicé de Plasticidad	4.18	18.5			
Contenido de Humedad	6.8	8.60			
Clasificación S.U.C.S.	GM-GC	CL			

CALICATA Nº	(2
Profundidad (mts.)	0.0 - 0.35	0.35-1.50
Muestra	M1	M2
% Pasa malla N° 200	13.0	76.0
Limite Liquido	21.14	41.8
Limite Plasticidad	16.44	22.2
Indicé de Plasticidad	4.70	19.6
Contenido de Humedad	6.2	8.9
Clasificación S.U.C.S.	GM-GC	CL

CALICATA Nº	C3				
Profundidad (mts.)	0.0 - 0.40	0.40 - 1.50			
Muestra	M1	M2			
% Pasa malla N° 200	10.0	72.0			
Limite Liquido	21.08	38.4			
Limite Plasticidad	16.44	20.9			
Indicé de Plasticidad	4.64	17.5			
Contenido de Humedad	7.0	8.7			
Clasificación S.U.C.S.	GM-GC	CL			



Pedro Caniel Caray Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES ≈ 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

CUADRO DE ENSAYOS

CALICATAS	%Н	L.L	L.P	I.P	PROCTOR	C.B.R
C-1-M2	8.6	47.1	28.2	18.9	1.84	7.0
C-2-M2	8.9	47.0	28.3	18.7	1.81	6.8
C-3-M2	8.7	46.9	28.3	18.6	1.83	7.1

TUMBES TO TREE OF THE PROPERTY OF THE PROPERTY

Pedro Daniel Chargy Arica ING. 21/11 REG. N° 186422





JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES 252000 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

VISTA PANORAMICA

CALICATA Nº 01







Pedro Danid Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

VISTA PANORAMICA

CALICATA Nº 02







Pedro Daniel Garay Arica ING CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE № 248 - EL MILAGRO -TUMBES \$522090 - CEL. 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

VISTA PANORAMICA

CALICATA Nº 03







Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422

ANEXOS ENSAYOS DE LABORATORIO



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES ☎ 522090 - CEL, 972945321 - RPM 1688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

VISTA PANORAMICA

CALICATA Nº 01





TUMBES CO.

Pedro Danid Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES 522090 - CEL, 972945321 - RPM ∜688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

VISTA PANORAMICA

CALICATA Nº 02







Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE № 248 - EL MILAGRO -TUMBES 522090 - CEL. 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

VISTA PANORAMICA

CALICATA Nº 03







Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422

ENSAYOS DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.L JR. CAHUIDE N°248 - EL MILAGRO - TUMBES

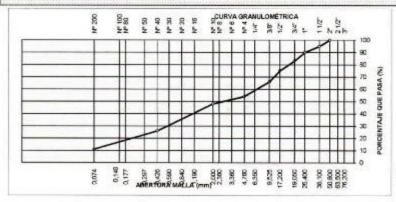
EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN

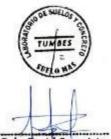
LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTAS GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL Octubre, 2021 **IFECHA**

40	100000000000000000000000000000000000000		MINE	ISIS MECAN		· · AIIIIEAD		
MALLAS	ABER- TURA (mm)	PESO RETEN.(g.)	% RETEN.	% RETEN.	% QUE PASA	ESPECIFI- CACIONES	DESCRIPCION DE LA MUEST	TRA
3"	76.200						Material: Afirmado trasportado	
2 1/2"	63.500							
2"	50.800	0	0.0	0.0	100.0		Procedencia: C1 - M1	
11/2"	38.100	107.0	5.0	5.0	95.0		Profundidad: 0.0 - 0.40m	nt.
1"	25.400	125.0	5.0	10.0	90.0			
3/4"	19.050	157.0	7.0	17.0	83.0		PESO TOTAL (Wo) = 2362 g	r
1/2"	12.700	188.0	8.0	25.0	75.0			
3/8"	9.525	209.0	9.0	34.0	66.0		PORCENTAJE DE AGREGAD	00
1/4"	6.350		- 00%	100000				
Nº 4	4.760	277.0	12.0	46.0	54.0		Grava: 46%	
N° 6	3.360	100000	1.000	TANKS -			Arena : 43%	
N° 8	2.380						Finos: 11%	
Nº 10	2.000	12.0	6.0	52.0	48.0		7,00	-
Nº 16	1.190			2,815.7				
N° 20	0.840							
N° 30	0.590	26.0	14.0	66.0	34.0			
N° 40	0.426	14.0	8.0	74.0	26.0			
N° 60	0.297	12.0	6.0	80.0	20.0			
N° 80	0.177							
N* 100	0.149							
N° 200	0.074	16.0	9.0	89.0	11.0			
Total		2000	700	177.00	I Note			
		C	ARACTERISTI	CA FISICA Y	MECANI	CA DE LA	MUESTRA	200000000000000000000000000000000000000
	guido (%)		23.06					
	tastico (%		18.88				Humedad (%)	6.80
Indiae di	e Plasticid	2.4	4.18					
Clasifica	rción.	SUCS.	GM-GC					
1000	AASHTO		A-15(0)			and the same of th		





Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO - TUMBES

☎ 522090 - CEL 972945321 - RPM # 688277 - TUMBES
EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO.

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA :

GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL

AFIRMADO TRASPORTADO

PROCEDENCIA :

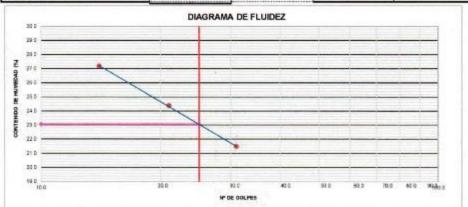
C1-M1

FECHA: OCTUBRE 2021

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

LÍMITE LÍQUIDO						
Nº TARRO	1	2	3			
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.00	27.90	27.48			
TARRO + SUELO SECO	23.90	24.80	24.83			
AGUA	3.10	3.00	2.65			
PESO DEL TARRO	1250	12,50	12:50			
PESO DEL SUELO SECO	11.40	12.30	12.33			
% DE HUMEDAD	27.19	24.39	21.49			
N* DE GOLPES	14	21	31			

LÍMITE PLÁSTICO						
N* TARRO	19	2				
TARRO + SUELO HÚMEDO	15.80	15.85				
TARRO + SUELO SECO	15.25	15.32				
AGUA	0.55	0.53				
PESO DEL TARRO	12.40	12.45				
PESO DEL SUELO SECO	2.85	2.87				
% DE HUMEDAD	19.30	18.47				
	THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T					



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA				
LIMITE LIQUIDO	23.06			
LÍMITE PLÁSTICO	18.88			
INDICE DE PLASTICIDAD	4.18			

OBSERVACIONES



Pedro Daniel Garay Arica NG. CIVIL REG. N° 186422



TESISTAS

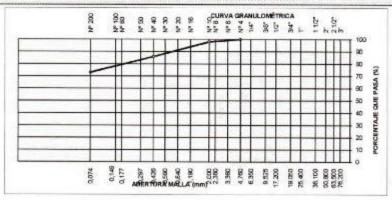
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.L JR. CAHUTDE N°218 - EL MILAGRO - TUMBES

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN

LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL Octubre, 2021

			ANAL	ISIS MECAN	IICO POF	RTAMIZAD	0	202000
MALLAS	ABER- TURA (mm)	PESO RETEN.(g.)	% RETEN.	% RETEN.	% QUE PASA	ESPECIFI- CACIONES	DESCRIPCION DI	E LA MUESTRA
3"	76.200	-					Material: Arcilla de	mediana pist
2 1/2"	63.500					1		A DE LOS DE STORES
2"	50.800						Procedencia: C1	- M2
11/2"	38.100						Profundidad:	0.40 - 1.50mt.
1"	25.400							
3/4"	19.050						PESO TOTAL (W	o) = 300gr
1/2"	12.700							
3/8"	9.525						PORCENTAJE DE	AGREGADO
1/4"	6.350							-
Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0		Grava: %	
N° 6	3.360	100000			100000		Arena : 27%	
N° 8	2.380						Finos: 73%	
Nº 10	2.000	6.0	2.0	2.0	98.0			-
N° 16	1.190			-				
N* 20	0.840							
N° 30	0.590	15.0	5.0	7.0	93.0			
N* 40	0.426	21.0	7.0	14.0	86.0			
N° 60	0.297	12.0	4.0	18.0	82.0			
N° 80	0.177							
N° 100	0.149							
N° 200	0.074	27.0	9.0	27.0	73.0			
Total		1000000	31191	- 11.90	- 100000000			
LES CONTRACTOR OF THE PARTY OF		CA		CA FISICA Y	MECANI	CA DE LA	MUESTRA	
	quido (%)		47.1					
	lastico (%		28.2			-	Humedad (%)	8.60
indice de	Plasticid		18.8		_			
Clasifica	ción.	SUCS. AASHTO	CL A-5					





ING. CIVIL REG. Nº 160422



JR, CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES 2 522000 - CEL 972945821 - RPM ≈ 688277 - TUMBES

TESIS

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA :

CARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL

ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL)

PROCEDENCIA :

OIA : C1-M2

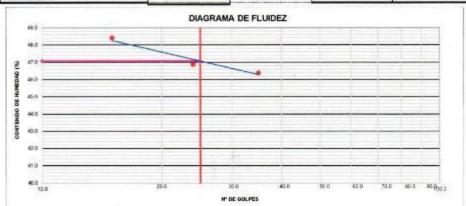
FECHA

: OCTUBRE, 2021

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

N* TARRO	1	2	3	
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.27	33.95	29.63	
TARRO + SUELO SECO	30.43	27.82	24.29	
AGUA	6.84	8.13	4.54	
PESO DEL TARRO	16:30	14.74	14.50	Nacional del mandida
PESO DEL SUELO SECO	14.13	13.08	9.79	
% DE HUMEDAD	48.40	46.86	46.37	
Nº DE GOLPES	15	24	35	

LÍMITE PLÁSTICO							
Nº TARRO	19	2					
TARRO + SUELO HÚMEDO	32.90	32.00					
TARRO + SUELO SECO	30.00	29.90					
AGUA	290	2.10					
PESO DEL TARRO	21.50	20.50					
PESO DEL SUELO SECO	8.50	9.40					
% DE HUMEDAD	34.12	22.34					



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA				
LÍMITE LÍQUIDO	47.07			
LÍMITE PLÁSTICO	28.23			
INDICE DE PLASTICIDAD	18.84			

OBSERVACIONES



Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVII. REG. N° 180-402



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

TESIS:

.522092 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021

TESISTA:

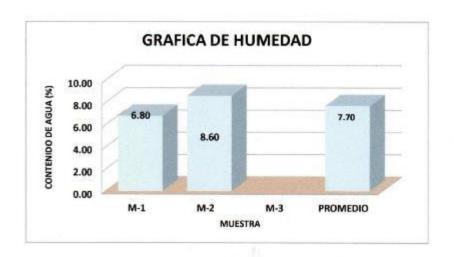
GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

FECHA : Octubre, 2021

HUMEDAD NATURAL									
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO					
Nº DE TARRO	1	2							
P. DEL TARRO (gr)	170.00	170.00							
TARRO+S. HUMEDO (gr)	270.00	270.00	0						
TARRO+S. SECO (gr)	263.60	262.08							
P. DEL S. HUMEDO (gr)	100.00	100.00							
P. DEL S. SECO (gr)	93.60	92.08		6					
P. DEL AGUA (gr)	6.40	7.92							
% DE HUMEDAD	6.80	8.60		7.70					
HUMEDAD PROMEDIO (%)	7.		li.						

CALICATA N°01





Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422

RESOLUCION INDECOPI N° 021280



IABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.I.; JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES \$22092 - CEL 972943321 - RIM +688277 - Tumbes

ENSAVO DE PROCTOR MODIFICADO

TESIS I

"EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021" GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

MATERIAL REPRESENTATIVO: ARCILLA MEDIANA PLASTICIDAD PROCEDENCIA: CI - M2 / PROF. 0.40 - 1.50mt.

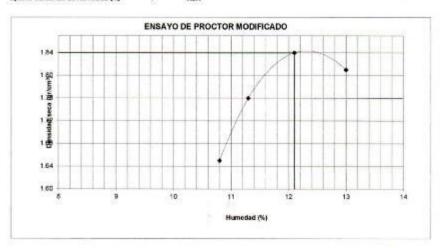
FECHA Octubre. 2021

Compactorion								
Prueba Nº	1	2	3	4				
Numero de capas	5	5	5	5				
Numero de golpes	56	56	56	56				
Pero suelo + molde (gr.)	7768	8505	8748	8706				
Peso molde (gr.)	3965	3965	3965	3965				
Peso suelo compactado (gr.)	3823	4540	4783	4741				
Volumen del molde (cm²)	2317	2317	2317	2317				
Densidad humeda (gr/cm²)	1.830	1,989	2.063	2.046				

Humedad (%)

Tara N9	10	2	3	4	
Tara + suelo húmedo (gr.)	270.00	270.00	270.00	270.00	
Tara + suelo seco (gr.)	260.25	259.84	259.20	258.50	
peso de agua	9.75	10.16	10.80	11.50	
Pero de tara (gr.)	170.00	170.00	170.00	170.00	
Pero de suelo seco (gr.)	90.25	89,84	89.20	88.50	
Humedad (%)	10.8	11.3	12.1	18.0	
Densidad Seca (gr/cm²)	1.650	1.760	1.840	1,810	

Maxima Densidad Seca (gricm') Optimo Contenido de Humedad (%) 1.840



Pedro Daniel Garay Arica NG. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO - TUMBES 2522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS :

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL

PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL: ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD

C1 - M2 /PROF.0.40 - 1.50mt.

PROCEDENCIA:

FECHA:

Octubre, 2021

ENSAVO C R R PARTE A

	LITTO	AIO C.D.N.	FARILA			
N° DE MOLDE	1		2		3	
N° DE CAPAS	5		5		5	
N° DE GOLPES POR CAPAS	12		25		56	
CONDICION DE LA MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
Peso del Molde + suelo húmedo(gr)	8,080		8,350		8,505	
Peso del molde (gr)	4,200		4,200		4,200	
Peso del suelo húmedo (gr)	3,880		4,150		4,305	
Volumen del suelo (cc)	2,084		2,084		2,084	
Densidad húmeda (gr/cc)	1.86		1.99		2.07	
Densidad seca (gr/cc)	1.65		1.76		1.84	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N*			
Recipiente + suelo Húmedo (gr)	270	270	270
Recipiente + Suelo Seco (gr)	258.7	258.6	259.2
Peso del Agua (gr)	11.3	11.4	10.8
Peso del Recipiente (gr)	170	170	170
Peso del Suelo Seco (gr)	88.7	88.6	89.2
% de Humedad	12.7	12.8	12.1
Humedad Promedio			

C.B.R = 7.0%

Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS :

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL

PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

Penetraciones (Cargas C.B.	R.	ENSA		B.R. PAR 3.R. Kg x 0.0				(B) C.B.R.	Kg x 0.0	0487	
	Molde	e N° I I	L2 Golp	oes	Molde	Nº II 2	5 Golp	oes	Mold	le N° III	56 Golp	es
Penetraciones	Sin Con	regir	Corre	gidas	Sin corr	egir	Corre	egidas	Sin Con	regir	Corregidas	
(pulgadas)	lectura cuadrante	carga Kg	Carga Kg	C.B.R %	Lectura Cuadrante	carga Kg	carga Kg	C.B.R %	Lectura cuadrante	carga Kg	carga Kg	C.B.R
0.025	0.9	19			1.3	28			1.7	36		
0.05	1.4	30			2.1	45			2.9	62		
0.075	1.9	41	1		2.7	58			3.6	7.7	10	
0.1	2.4	51.3	(i)	3.7	3.8	81		5.9	4.5	96		- 7
0.125	3.1	66			4.6	98			5.3	113		
0.15	3.5	75			5.5	117	Ì.		6.5	139	8	
0.2	3.7	79.1		3.9	5.9	126		6.1	7	150		7.3
0.3	4.3	92	(B		6.3	135	()		7.8	167		
0.4			9				8		8		- 3	
0.5						<u></u>						

Material Representativo: : Arcilla de Mediana Plasticidad

Procedencia: C1 - M2 /PROF.0.40 - 1.50mt.

NG. CIVIL



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO - TUMBES

522092 - CE1, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883

TESIS : EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021
TESISTA : CARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANCEL

MATERIAL ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL) CI -MZ Profio.40-1.50mt

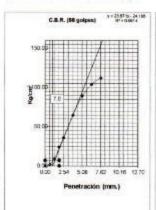
FECHA : octubre, 2021

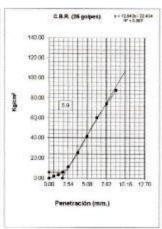
Máxima Densidad Seca (gr/cm³)

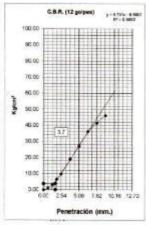
1.840

Optimo Contenido de Humedad (%) :

12.1







C.B.R. (0.17) 56 GOLPES -

CBR (017)-25 COLPES: E.9

DETERMINACION DE C.B.R.

CBR (o.r)-rz GOLPES :

95% DE M.D.S.: 1.748

C.B.R. (100% M.D.S.) O.1": 7.0 % C.B.R. (95% M.D.S.) O1": 5.6 %

Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.L JR. CAHUIDE N'248 - EL MILAGRO - TUMBES

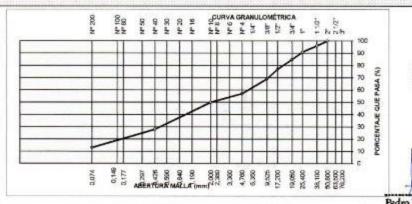
EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN

LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTAS GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

			ANAL	ISIS MECAN	ICO POR	RTAMIZAD	0	
MALLAS	ABER- TURA (mm)	PESO RETEN.(g.)	% RETEN.	% RETEN.	% QUE PASA	ESPECIFI- CACIONES	DESCRIPCION DE LA M	UESTRA
3"	76.200						Material: Afirmado traspo	rtado
2 1/2"	63.500							
2"	50.800	0	0.0	0.0	100.0		Procedencia: C2 - M1	
11/2"	38.100	105.0	4.0	4.0	96.0		Profundidad: 0.0 - 0).35mt.
1"	25.400	130.0	5.0	9.0	91.0			
3/4"	19.050	150.0	6.0	15.0	85.0		PESO TOTAL (Wo) = 24	105 gr
1/2"	12,700	195.0	8.0	23.0	77.0			rendered to the
3/8"	9.525	201.0	8.0	31.0	69.0		PORCENTAJE DE AGREGADO	
1/4"	6.350		1000	190000	1000			-
Nº 4	4.760	295.0	12.0	43.0	57.0		Grava: 43%	
N* 6	3.360		1200	- 2000	1000		Arena: 44%	
N° 8	2.380						Finos: 13%	
Nº 10	2.000	12.0	7.0	50.0	50.0			- 1
N° 16	1.190	33.5		1000000	1000			
N° 20	0.840							
N° 30	0.590	26.0	15.0	65.0	35.0			
N* 40	0.426	13.0	7.0	72.0	28.0			
N° 60	0.297	10.0	6.0	78.0	22.0			
N° 80	0.177							
Nº 100	0.149							
N° 200	0.074	15.0	9.0	87.0	13.0			
Total	-1000000131	1000	U 200		4800			
	55153513	C/	RACTERISTI	CA FISICA Y	MECAN	CA DE LA	MUESTRA	
	guido (%)	0.6	21.14					The second
	lashoo (%		16.44				Humedad (%)	6.20
Indice de	e Plasticid		4.7				The second secon	1
Clasificación: SUCS. AASHTO		GM-GC A-15(0)						





Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422



MATERIAL

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.L.

JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO -TUMBES

** 522000 - CEL 972945821 - RPM #688277 - Tumber

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA :

GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

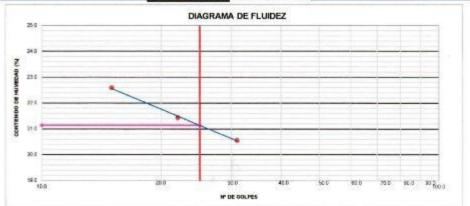
AFIRMADO TRASPORTADO

FECHA OCTUBRE 2021

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

LÍMITE LÍQUIDO								
Nº TARRO	1	2	3					
TARRO + SUELO HÚMEDO	20.82	19,22	20.71					
TARRO + SUELO SECO	19.60	16:30	19.60					
AGUA	1.22	0.92	1.11					
PESO DEL TARRO	14.20	14.01	14.20					
PESO DEL SUELO SECO	5.40	4.29	5.40					
% DE HUMEDAD	22.59	21.44	20.56					
Nº DE GOLPES	15	22	31					

LÍMITE PLÁSTICO							
Nº TARRO	1	2					
TARRO + SUELO HÚMEDO	31.60	31.50					
TARRO + SUELO SECO	29.45	29.40					
AGUA	2,41	2.30					
PESO DEL TARRO	15.10	15.10					
PESO DEL SUELO SECO	1435	14.30					
% DE HUMEDAD	16.79	16.08					



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA						
LÍMITE LÍQUIDO	21.14					
LIMITE PLASTICO	16.44					
ÎNDICE DE PLASTICIDAD	4.70					

OBSERVACIONES



Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.L JR. CAHUIDE N°248 - EL MILAGRO - TUMBES

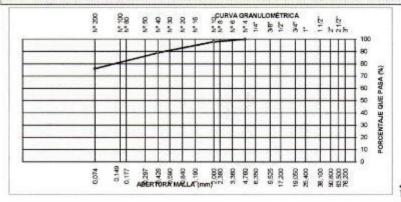
EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN

LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

FECHA Octubre, 2021

U)		000000000000000000000000000000000000000		SIS MECAN	BURNING STREET	DAY COLUMN TO SERVE	AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF	ELA MUECYDA	
MALLAS	ABER- TURA (mm)	PESO RETEN.(g.)	% RETEN.	% RETEN.	% QUE	CACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200		0.		-		Material: Arcilla d	e mediana pist	
2 1/2"	63.500								
2*	50.800						Procedencia: C2	- M2	
11/2"	38.100						Profundidad:	0.35 - 1.50mt.	
1*	25.400								
3/4"	19.050						PESO TOTAL (W	(o) = 300gr	
1/2"	12.700								
3/8"	9.525						PORCENTAJE DE AGREGADO		
1/4"	6.350						C-100 D 100		
Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0		Grava: %		
Nº 6	3.360						Arena: 24%		
N° 8	2.380						Finos: 76%		
Nº 10	2.000	6.0	2.0	2.0	98.0				
N° 16	1.190								
N° 20	0.840								
N° 30	0.590	15.0	5.0	7.0	93.0				
N° 40	0.426	12.0	4.0	11.0	89.0				
N° 60	0.297	12.0	4.0	15.0	85.0				
N° 80	0.177								
N° 100	0.149								
N° 200	0.074	27.0	9.0	24.0	76.0				
Total			- zasidi - sasul	ere of the service	100	W	Name of the Control o		
		CA	RACTERISTI	CA FISICA Y	MECANI	CA DE LA	MUESTRA		
	juido (%)		47.0				Disconstruct Mail		
	lastico (% Plasticid		28.3 18.6				Humedad (%)	E.90	
	0.310	SUCS.	CL		1				
Clasifica	cidn:	AASHTO	A-6				1		





Pedro Daniel Garay Arica ING CIVIL REG. N° 186422



JR. CALIUTIC: N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

2 522090 - CEL 972943821 - RPM ≈ 688277 - TUMBES

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA :

GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL

ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL)

PROCEDENCIA :

C2-M2

FECHA: OCTUBRE 2021

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Nº TARRO	1	2	3	
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.22	33.94	28.83	
TARRO + SUELO SECO	30.43	27.82	24:29	
AGUA	679	6.12	4.54	
PESO DEL TARRO	16.30	54.74	14.50	
PESO DEL SUELO SECO	14.13	13.08	9.79	
% DE HUMEDAD	48.05	46.79	46.37	
Nº DE GOLPES	15	24	35	

LÍMITE PLÁSTICO								
Nº TARRO	1	2						
TARRO + SUELO HÚMEDO	32.92	32.00						
TARRO + SUELO SECO	30.00	29.90	***************************************					
AGUA	2.92	2.10						
PESO DEL TARRO	21.50	20.50						
PESO DEL SUELO SECO	8,50	9.40						
% DE HUMEDAD	34.35	22.34						



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA						
LIMITE LIQUIDO	46.96					
LÍMITE PLÁSTICO	28.35					
INDICE DE PLASTICIDAD	18.61					

OBSERVACIONES

Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

522092 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

SIS: EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

FECHA: Octubre, 2021

HUMEDAD NATURAL										
MUESTRA	M-1 M-		M-3	PROMEDIO						
Nº DE TARRO	1									
P. DEL TARRO (gr)	170.00	170.00								
TARRO+S, HUMEDO (gr)	270.00	270.00	-							
TARRO+S. SECO (gr)	264.16	261.80								
P. DEL S. HUMEDO (gr)	100.00	100.00								
P. DEL S. SECO (gr)	94.16	91.80								
P. DEL AGUA (gr)	5.84	8.20								
% DE HUMEDAD	6.20	8.90		7.50						
HUMEDAD PROMEDIO (%)	7.	50								

CALICATA N°02





Pedro Daniel Gatay Arica ING CIVIL REG. N° 186422

RESOLUCION INDECOPI Nº 021280



[R. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES \$22002 - CEL 972945821 - RPM ₹688277 - Tumbea

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

"EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021" GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

TESISTA 1

RIOS ASENCIOS MICUEL ANCEL
MATERIAL REPRESENTATIVO: ARCILLA MEDIANA PLASTICIDAD
PROCEDENCIA: C2 - M2 / PROF. 0.35 - 1.50mt.
FECHA Octubre, 2021

Prueba Nº	1	2	3	4	
Numero de capas	5	5	5	5	
Numero de golpes	56	56	56	56	
Peso suelo + molde (gr.)	8229	8541	8687	8658	
Peso molde (gr.)	3965	3965	3965	3965	
Peso suelo compactado (gr.)	4264	4576	4722	4698	
Volumen del molde (cm²)	2317	2817	2317	2317	
Densidad humeda (gr/cm²)	1,840	1.975	2.038	2.025	

Tara Na	1	2	3	4	
Tara + suelo húmedo (gr.)	270.00	270.00	270.00	270.00	
Tara + suelo seco (gr.)	260.32	259.75	258.88	258.50	
peso de agua	9.66	10.25	11.12	11.50	
Peso de tara (gr.)	170.00	170.00	170.00	170.00	
Peso de suelo seco (gr.)	90.32	89.75	86.86	86.50	
Humedad (%)	10.7	11.4	12.5	13,0	
Densidad Seca (gricm*)	1.660	1.770	1.810	1.790	

Maxima Densidad Seca (gricm')

1.810

Optimo Contenido de Humedad (%)

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO 1.84 1.50 seca (gricm?) Dansigd 1.88 1.64 10 11 12 Humedad (%)

Pedro Daniel Garay Arica ING CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES 2529090 - CEL 972945321 - RPM ≠688277 - Tumbes

TESIS : EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL

PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL: ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD
PROCEDENCIA: C2 - M2 / PROF.0.35 - 1.50mt.

FECHA: Octubre, 2021

ENSAYO C.B.R. PARTE A

	7 500					
N° DE MOLDE	1			2	3	(i)
N° DE CAPAS	5		100	5	5	
N° DE GOLPES POR CAPAS	12		2	5	56	
CONDICION DE LA MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
Peso del Molde + suelo húmedo(gr)	8,100		8,375		8,451	180
Peso del molde (gr)	4,200		4,200		4,200	
Peso del suelo húmedo (gr)	3,900		4,175		4,251	
Volumen del suelo (cc)	2,084		2,084		2,084	
Densidad húmeda (gr/cc)	1.87		2		2.04	
Densidad seca (gr/cc)	1.66		1.77		1.81	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N*	i i		
Recipiente + suelo Húmedo (gr)	270	270	270
Recipiente + Suelo Seco (gr)	258.8	258.6	258.88
Peso del Agua (gr)	11.2	11.4	11.12
Peso del Recipiente (gr)	170	170	170
Peso del Suelo Seco (gr)	88.8	88.6	88.88
% de Humedad	12.6	12.8	12.5
Humedad Promedio			

C.B.R = 6.8%

TUMASS TONELOS CONCRETO

Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES 522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS :

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL

PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

ENSAYO C.B.R. PARTE B

Penetraciones Cargas C.B.R.				(A) C.B.R. Kg x 0.0726					(B) C.B.R. Kg x 0.0487			
	Molde N° I 12 Golpes				Molde N° II 25 Golpes				Molde N° III 56 Golpes			
Penetraciones	Sin Con	Sin Corregir		gidas	Sin corregir		Corregidas		Sin Cor	regir	Corregidas	
(pulgadas)	lectura cuadrante	carga Kg	Carga Kg	C.B.R %	Lectura Cuadrante	carga Kg	carga Kg	C.B.R %	Lectura cuadrante	carga Kg	carga Kg	C.B.R %
0.025	0.6	13			0.7	15		JAK	2.2	47		730 -0
0.05	1.2	26			1.8	39			3.1	66.3	0 0	
0.075	1.6	34.2			2.6	56			3.9	83.4		
0.1	2.3	49.2		3.6	3	64.2		4.7	4.4	94.2		6.8
0.125	2.9	62			3.5	75			5.1	109		- HILTON
0.15	3.4	73			4.3	92			6.2	132		
0.2	3.6	77		3.8	4.7	101	3 3	4.9	6.8	146		7.1
0.3	5.3	113			6.6	141			7.7	165	1 1	
0.4		-		À.								
0.5												
				17		(X)	2				7 7	

Material Representativo: : Arcilla de Mediana Piasticidad color marrón

Procedencia: C2 - M2 /PROF.0.35 - 1.50mt.

NG. CIVIL REG. Nº 186422



TESIS

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MÁS E.I.R.L.

JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

2 522092 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1885

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL) C2 -M2 Prof:0.35-1.50mt

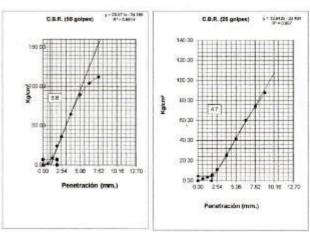
FECHA

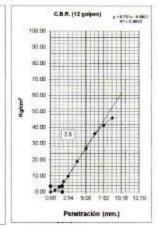
Máxima Densidad Seca (gr/cm²)

1.810

Optimo Contenido de Humedad (%) :

12.5





CBR (0.17)-56 COLPES

CBR. (0.17)-25 GOLPES: DETERMINACION DE C.B.R. C.B.R. (0.17)-12 GOLPES:

INDICE C.B.R.

95% DE M.D.S.: 1.720

C.B.R. (100% M.D.S.) O.I':

C.B.R. (95% M.D.S.) OT: 4.2 %

Pedro Daniel Garay Arica NG. CIVIL REG. N° 186422



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.L JR. CAHUIDE N°248 - EL MILAGRO - TUMBES

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN

LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTAS GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

Octubre, 2021 FECHA

MALLAS	ABER- TURA (mm)	PESO RETEN.(g.)	% RETEN.	% RETEN.	% QUE PASA	ESPECIFI- CACIONES	DESCRIPCION D	E LA MUESTRA
3"	76.200				-		Material: Alirmad	lo tresportedo
2 1/2"	63.500							
2"	50.800	0	0.0	0.0	100.0		Procedencia: C3	-M1
11/2"	38.100	101.0	5.0	5.0	95.0		Profundidad:	0.0 - 0.40mt
1"	25.400	117.0	5.0	10.0	90.0		and southwestern	
3/4"	19.050	145.0	7.0	17.0	83.0		PESO TOTAL (W	(o) = 2219 gr
1/2"	12.700	170.0	8.0	25.0	75.0		1	
3/8"	9.525	203.0	9.0	34.0	66.0		PORCENTAJE D	E AGREGADO
1/4"	6.350		2027	-53000	7,000			SACRET CONTRACTOR
Nº 4	4.760	278.0	13.0	47.0	53.0		Grava: 47%	
N° 6	3.360	71.71					Arena: 43%	
N° 8	2.380						Finos: 10%	
Nº 10	2.000	11.0	6.0	53.0	47.0			
N° 16	1.190	2555	7.7.	.339				
N° 20	0.840							
N° 30	0.590	25.0	13.0	66.0	34.0			
N° 40	0.426	15.0	8.0	74.0	26.0			
N° 60	0.297	11.0	6.0	80.0	20.0			
N° 80	0.177							
Nº 100	0.149							
N° 200	0.074	18.0	10.0	90.0	10.0			
Total		85%	100		Total State	COLUMN TO SERVICE	Secretaria de la composição de la compos	
	2000 N 1-32	C	RACTERIST	CA FISICA	MECAN	CA DE LA	MUESTRA	
	quido (%) lastico (%	G .	21.08				Humedad (%)	7.00
	e Plasticio		4.64				7 192115-2000 [70]	7.00
Clasifica		SUCS.	GM-GC					3



Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHULDE Nº 948 - EL MILAGRO -TUMBES

522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Timbes

TESIS

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL, Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA :

GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL

AFIRMADO TRASPORTADO

PROCEDENCIA :

FECHA: OCTUBRE 2021

C-3 M-1

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO						
Nº TARRO	1	Z	3			
TARRO + SUELO HÚMEDO	20.84	19.24	20.73			
TARRO + SUELO SECO	19.62	16.32	19.62			
AGUA	1.22	0.92	1.11			
PESO DEL TARRO	14.20	14.01	14.20			
PESO DEL SUELO SECO	5.42	4 29	5.42			
% DE HUMEDAD	22 51	21.44	. 20.48			
Nº DE GOLPES	15	22	31			

LÍMITE PLÁSTICO						
Nº TARRO	1	2				
TARRO + SUELO HÚMEDO	31,60	31,50				
TARRO + SUELO SECO	29.45	29.40				
AGUA	2.41	2.30				
PESO DEL TARRO	15.10	1510				
PESO DEL SUELO SECO	14.35	14.30				
% DE HUMEDAD	16.79	16.08	MIX. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10			



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA				
LÍMITE LÍQUIDO	21.08			
LÍMITE PLÁSTICO	16,44			
INDICE DE PLASTICIDAD	4.54			

OBSERVACIONES



Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.L JR. CAHUIDE N'248 - EI, MILAGRO - TUMBES

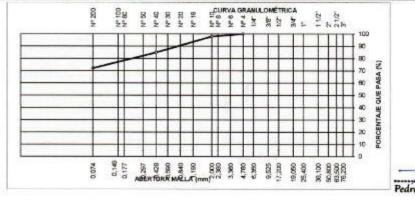
EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN

LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

; GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

	Access to a second		ANALI	ISIS MECAN	ICO POP	RTAMIZAD	0	and and and a
MALLAS	ABER- TURA (mm)	PESO RETEN.(g.)	% RETEN.	% RETEN.	% QUE PASA	ESPECIFI- CACIONES	DESCRIPCION DE	LA MUESTRA
3"	76.200						Material: Arcilla de r	nediana plst
2 1/2"	63.500					0.100038		the same of the sa
2"	50.800						Procedencia: C3 - N	//2
11/2"	38.100						Profundidad:	0.40 - 1.50mt.
1"	25.400							
3/4"	19.050						PESO TOTAL (Wo)	= 300gr
1/2"	12.700						and the second second second	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE
3/8"	9,525						PORCENTAJE DE	AGREGADO
1/4"	6.350							
Nº 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0		Grava: %	
Nº 6	3.360		1000	1000	100000		Arena : 28%	
N° 8	2.380			Annual I			Finos: 72%	
Nº 10	2.000	6.0	2.0	2.0	98.0		Harris Control Control	
N° 16	1.190							
N° 20	0.840						1	
N° 30	0.590	18.0	6.0	8.0	92.0			
N° 40	0.426	21.0	7.0	15.0	85.0			
N° 60	0.297	12.0	4.0	19.0	81.0			
N° 80	0.177							
N° 100	0.149							
N* 200	0.074	27.0	9.0	28.0	72.0			
Total		23713		400000	00000			
SYLES		CA		CA FISICA Y	MECANI	CA DE LA	MUESTRA	
	gwido (%)		47.0	138		100		
	lastico (%		28.4				Humedad (%)	8.70
	e Plasticid	SUCS	18.6 CL					
Clasifica	ición.	AASHTO	A-6					





Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

2 522090 - CEL, 972943221 - RPM # 688277 - TUMBES

TESIS : EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL : ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL)

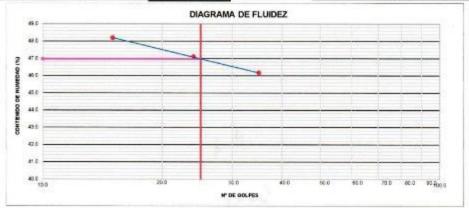
PROCEDENCIA : C3-M2

FECHA OCTUBRE 2021

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

Nº TARRO	1	2	3	
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.24	33.90	28.81	
TARRO + SUELO SECO	30.43	27.82	24.29	
AGUA	6.81	6.16	4.52	
PESO DEL TARRO	16:30	1474	14:00	
PESO DEL SUELO SECO	1413	13.08	9.79	
% DE HUMEDAD	48.20	47.09	45.17	
Nº DE GOLPES	15	24	35	

LÍMITE PLÁSTICO					
Nº TARRO	1	2			
TARRO + SUELO HÚMEDO	32.92	32.00			
TARRO + SUELO SECO	30.00	29.90			
AGUA	2.92	2.10			
PESO DEL TARRO	21.50	20.50			
PESO DEL SUELO SECO	8.50	9.40			
% DE HUMEDAD	34.35	22.34			



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA			
LIMITE LIQUIDO	46.98		
LIMITE PLASTICO	28.35		
INDICE DE PLASTICIDAD	18.63		

OBSERVACIONES

Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. N° 186422





JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

TESIS:

522092 - CEL 972945321 - RPM 8688277 - Tumbes

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA:

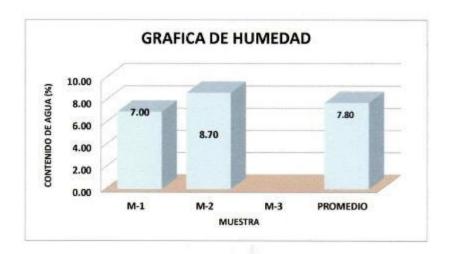
GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

FECHA : Octubre, 2021

HUMEDAD NATURAL							
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO			
Nº DE TARRO	1						
P. DEL TARRO (gr)	170.00	170.00		l'			
TARRO+S, HUMEDO (gr)	270.00	270.00					
TARRO+S. SECO (gr)	263.44	261.97	- 3				
P. DEL S. HUMEDO (gr)	100.00	100.00					
P. DEL S. SECO (gr)	93.16	91.97					
P. DEL AGUA (gr)	6.56	8.03					
% DE HUMEDAD	7.00	8.70		7.80			
HUMEDAD PROMEDIO (%)	7.	80					

CALICATA N°03



TUMBES TO STREET OF MALE

Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422

RESOLUCION INDECOPI N° 021280



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO SUELO MAS E.I.R.I. JR. CAHUIDE N. 248 - EL MILAGRO - TUMBES

* 522092 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

TESIS :

"EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021" GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

TESISTA :

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANCEL
MATERIAL REPRESENTATIVO: ARCILLA MEDIANA PLASTICIDAD
PROCEDENCIA: C3 - M2 / PROF. 0.40 - 1.50mt.

Octubre, 2021

FECHA

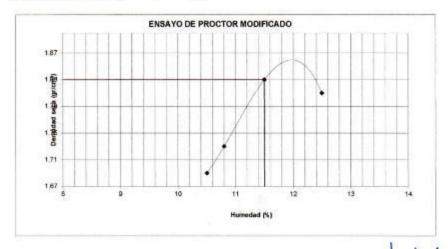
Compactación					
Prueba Nº	1	2	3	4	
Numero de capas	5	5	5	5	
Numero de golpes	56	96	56	56	
Peso suelo + molde (gr.)	8900	8415	8692	8345	
Peso molde (gr.)	3965	3965	3965	3965	
Peso suelo compactado (gr.)	4335	4450	4727	4380	
Volumen del molde (cm²)	2317	2317	2317	23/7	
Densidad humeda (ar/cm ²)	1,870	1970	2,040	2,020	

Tara Nº	1	2	3	4	
Tara + suelo húmedo (gr.)	270.00	270.00	270.00	270.00	
Tara + suelo seco (gr.)	260,49	260.25	259.68	258.88	
peso de agua	9,51	9.75	10.32	11.12	
Peso de tara (gr.)	170.00	170,00	170.00	170.00	
Peso de suelo seco (gr.)	90.49	90.25	89.68	88.88	
Humedad (%)	10.5	NO.	11.5	12.5	
Demidad Seca (gricm ¹)	1,690	1.730	1.830	1.810	

Maxima Lienudad Seca (gricm")

Optimo Contenido de Humedad (%)

1.830





Pedro Claniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - FL MILAGRO - TUMBES 2522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS :

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL

PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

PROCEDENCIA:

MATERIAL: ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD

C3 - M2 /PROF.0.40 - 1.50mt.

FECHA:

Octubre, 2021

ENSAYO C.B.R. PARTE A

		THE CHAIRM				
N° DE MOLDE	1		2		3	
N° DE CAPAS	5		3	5	5	
N' DE GOLPES POR CAPAS	12	2	2	.5	5	6
CONDICION DE LA MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
Peso del Molde + suelo húmedo(gr)	8,150		8,230		8,450	-
Peso del molde (gr)	4,200		4,200		4,200	
Peso del suelo húmedo (gr)	3,950		4,030		4,250	
Volumen del suelo (cc)	2,084		2,084		2,084	3.9
Densidad húmeda (gr/cc)	1.89		1.93		2.04	
Densidad seca (gr/cc)	1.69		1.73		1.83	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N°			
Recipiente + suelo Húmedo (gr)	270	270	270
Recipiente + Suelo Seco (gr)	259.68	259.67	259.68
Peso del Agua (gr)	10.32	10.33	10.32
Peso del Recipiente (gr)	170	170	170
Peso del Suelo Seco (gr)	89.68	89.67	89.68
% de Humedad	11.5	11.5	11.5
Humedad Promedio			

C.B.R = 7.1%

NG. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO - TUMBES

522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS :

EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL

PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

ENSAYO C.B.R. PARTE B

enetraciones Cargas C.B.R.				(A) C.B.R. Kg x 0.0726						(B) C.B.R. Kg x 0.0487			
	Molde	e N° I :	12 Golp	oes	Molde N° II 25 Golpes					Molde N° III 56 Golpes			
Penetraciones	Sin Corr	regir	Corre	gidas	Sin corr	egir	Corr	egidas	Sin Cor	regir	Corr	egidas	
(pulgadas)	lectura cuadrante	carga Kg	Carga Kg	C.B.R %	Lectura Cuadrante	carga Kg	carga Kg	C.B.R %	Lectura cuadrante	carga Kg	carga Kg	C.B.R %	
0.025	0.6	13			1	21.4			1.2	26			
0.05	1.1	24			1.8	39			2.3	49.2			
0.075	1.8	39			2.4	51			3.6	77			
0.1	2.2	47		3.4	3.8	81		5.9	4.6	98		7.1	
0.125	2.8	60			4.3	92			5,5	117			
0.15	3.2	68			5.6	119			6.7	143			
0.2	3.5	75		3.6	5.9	126		6.1	7	150		7.3	
0.3	4.2	90	1		6.3	135			7.5	161			
0.4													
0.5													

Material Representativo: : Arcilla de Mediana Plasticidad

Procedencia: C3 - M2 / PROF. 0.40 - 1.50mt.



ING. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES

2 522092 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

ENSAVO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1885

TESIS : EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO

FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021

TESISTA : GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MATERIAL ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL) C3 -M2 Prof:0.40-L50mt

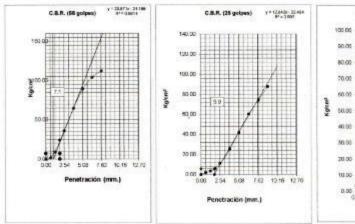
FECHA : octubre, 2021

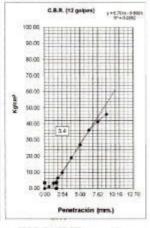
Máxima Densidad Seca (gr/cm²) : 1.

1.830

Optimo Contenido de Humedad (%) :

11.5



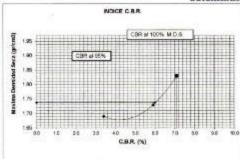


C.B.R. (0.17)-96 GOLPES

C&R (0.07)-26 GOLPES :

C.B.R. (0.17) 12 GOLPES

DETERMINACION DE C.B.R.



95% DE M.D.S.: 1,738

C.B.R. (100% M.D.S.) Q.I":

C.B.R. (95% M.D.S.) of: 6.0 %

Pedro Daniel Garay Arica NG. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO -TUMBES ≈ 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

ESTRATIGRAFIA

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"
TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MUESTRA :C1 -

PROFUNDIDAD: 0.0 - 1.50mts. : Octubre, 2021

			CLASIF	ICACION
M	SIMB.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	S.U.C.S	AASHTO
M1		Afirmado transportado. Estado compacto y casi seco	GM-GC	A-1b(0)
M2		Arcilla de mediana Plasticidad. Estado compacto y poco húmedo	CL	A-6(11)
	M1	мі	M1 Afirmado transportado. Estado compacto y casi seco Arcilla de mediana Plasticidad. Estado compacto	M SIMB. DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO S.U.C.S M1 Afirmado transportado. Estado compacto y casí seco Arcilla de mediana Plasticidad. Estado compacto CL



NG CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES ≈ 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

ESTRATIGRAFIA

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"
TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL

RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MUESTRA : C2

PROFUNDIE	MD. 0.0 - 1.	Source-
FECHA	: Octubr	e, 2021

PROF.					CLASIF	LASIFICACION	
(r	n)	M	SIMB.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	S.U.C.S	AASHTO	
-	0.35	M1		Afirmado transportado. Estado compacto γ casi seco	GM-GC	A-1b(0)	
	1.15	M2		Arcilla de mediana Plasticidad. Estado compacto y poco húmedo	CL	A-6(11)	
			ШШ	13			
				0.0			



ING. CIVIL REG. Nº 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES ≈ 522090 - CEL. 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

ESTRATIGRAFIA

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY - TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

MUESTRA

MUESTRA : C3 PROFUNDIDAD: 0.0 – 1.50mts.

FECHA : Octubre, 2021

PROF.				X:	CLASIFICACIO		
(m)	ië .	M	SIMB.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	S.U.C.S	AASHTO	
	0.40	M1		Afirmado transportado. Estado compacto y casi seco	GM-GC	A-15(0)	
	1.10	M2		Arcilla de mediana Plasticidad. Estado compacto γ poco húmedo	a	A-6(11)	
			ШШ				



Pedro Daniel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422

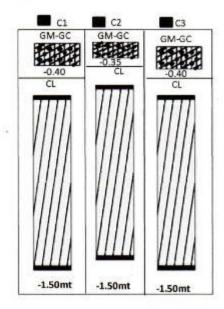


JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES 522090 - CEL, 972945321 - RPM ≠688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

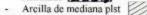
TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

PERFIL LONGITUDINAL DEL SUELO



LEYENDA:

- Afirmado





Pedro Dantel Garay Arica ING. CIVIL REG. Nº 186422

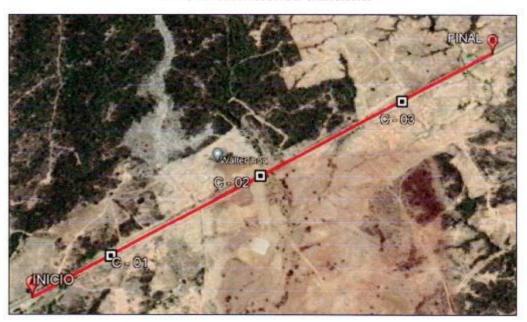


JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES \$522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

TESIS: "EVALUACION DE LA CONDICION OPERACIONAL Y DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY – TUMBES 2021"

TESISTA: GARCIA MOSCOL STEFANO GABRIEL RIOS ASENCIOS MIGUEL ANGEL

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS





Pedro Daniel Guray Arica ING. CIVIL REG. N° 186422



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES ≈ 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

Certificados de Calibración de Maquinas



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO -TUMBES \$ 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes



METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 006 - 2021

Área de Metrología Laboratorio de Fuerza

210015

SUELO MAS ELR.L.

Este certificado de calibración documenta la irazabilidad a los perrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Bistema internacional de Unidades (SI).

de la calibración. Al soluttante le corresponde disponer en su momento la

ejecución de una recelhesción, la rasel està en función del uso, conservacion y

mantenimiento del instrumento de

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se

responsabiliza de los peruicos que puede

ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta

interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Este certificado de calibración no podrá

isir reproducido parcialmente sin la

aprobación por escrito del laboratorio que

El certificado de calibración sin firma y

medición o a reglamento vigente.

Pagina I de 4

3. Dirección

2. Solicitante

1. Expediente

Jr. Carnelde N° 248 EL Milagro, Tumbes - Lox resultados son validos en el momento Tumbes - TUMBES

4. Equipo

CORTE DIRECTO

Capacidad

2000 N

Modelo

A&A INSTRUMENTS STZJY-6

Numero de Serie

130612

Procedencia

CHINA

Identificación

NO INDICA

Indicador Marca Modelo Número de Serie DIGITAL A&A INSTRUMENTS STZJY-6

División de Escala /

5. Fecha de Calibración 2021-01-21

130612

sella carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

2021-01-25

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 16:02:20 -05'00'

to emite.

Metrologia & Técnicus S.A.C. An San Diego de Alvala Me. P. San 24 Linh, San Diego, SAP. LIMA. Tog: (STI 240-0442 Col. 1511) 971 400 272 / 971 439 382



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO - TUMBES ≈ 522090 - CEL. 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Área de Metrologia Laboratorio de Temperatura MT - LT - 009 - 2021

1. Expediente	210015	Este certificado de calibración gocumenta la trazabilidad a los
2. Solicitante	SUELO MAS E.I.R.L.	patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la
3. Dirección	Jr. Cahuide N° 248 El Milagro, Tumbes - Tumbes - TUMBES	medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
4. Equipo	HORNO	Los resultados son validos en el memento de la calibración. Al solicitante
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C	le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nacalibración, la
Marca	A&A INSTRUMENTS	cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del
Modelo	-STHX-1A	restrumento de medición o a reglamento

Número de Serie 121010 METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que CHINA Procedencia pueda ocasionar el uso inadecuedo de este tranumento, ni de una incorrecta-Identificación NO INDICA LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO calibración aqui declarados.

Controlador / Selector Descripción ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio 0 °C + 300 °C 0 °C a 300 °C Alcence que lo amite. División de escala / Resolución 0.130 TERMÓMETRO auto carace de validez. Tipo CONTROLADOR DIGITAL

5. Fecha de Calibración

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrologia

2021-01-25

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 15:54:17

Metrologia & Técnicas X.A.C. An ina Dego de Airola Ma, F.I. John 24 Urb. San Diego , AMP - LIMA 596° (2711-160-042) Col.-6311 971-439-272 / 971-439-282



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO -TUMBES ≈ 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes



Área de Metrologia Laboratorio de Masu

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 021 - 2021

1. Expediente

Este rertificado de calbración

documenta la trazabilidad a los petrones ruicionales o internacionales, que realizan las unidedes de la

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una

recelibración, la qual está en función del uso, conservación y martenimiento

del instrumento de medición o s

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso

nadocuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui

Este certificado de calibración no

podré ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del

El certificado de calibración sin firma y

laboratorio que lo emite.

reglamento vigente

declarados.

Internacional de Unidedes (SI).

210015

2. Solicitante SUELO MAS E.I.R.L.

Jr. Cahuide N° 248 EL Milagro, Tumbes -Tumbes - TUMBES 3. Dirección

4. Equipo de medición BALANZA ELECTRÓNICA

Capacidad Máxima 15000 g División de escata (d) 0,1 g Div. de verificación (e)

Marca A&A INSTRUMENTS

5 0

Modelo WT150001XEJ

Número de Serie 120607066

CHINA

Identificación NO INDICA

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO suits caruce de velidez. Ubicación

2021-01-22

Fecha de Emisión 2021-01-25

5. Fecha de Calibración

Capacidad minima

Jefe del Laboratorio de Metrología

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 15:53:29

-05'00"

Metrologia & Tácnicas S.A.C. Ac. Sur Dega de Arvain Mo. El Jose Di Urb. Sus Diego , SMP , LIMA Av. Sun Herga de Arryda Mr. 17.1000 () Telf: (\$743.540.0542 Cel. (\$111.971.439.272 / 971.438.282



JR. CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO - TUMBES ≈ 522090 - CEL 972945321 - RPM #688277 - Tumbes



METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Área de Metrologia Lubergmein de Mans

MT - LM - 010 - 2021

Esta certificado de calibración documents in trapantistad a los

perrones nacionales o internacionales. que melizan los unicides de la medición de acuerdo con o Sasama Internacional de Unidades (SI).

Los resultados con vibildos en al momento de la calibración. Al solicitante la comesconde disposer en asi marriando la ejecución de una

recationación, le cual está en función del

instrumento de medición a a reclamanto

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los parjucios que

nuedo novimbre el uso inadecuado de este instrumento, ni de una encorrecta inferpretación de los resultados de la

Este certificado de calibración no podrá

ner reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio

El certificado de calibración sin firma y

collescon agui declarados.

gue to emile.

sello careco de validaz.

1. Expediente

SUELO MAS EJR.L.

3. Dirección

2. Solicitante

Jr. Cehuide N° 248 EL Milagro, Tumbes -Tumbes - TUMBES

4. Equipo de medición

BALANZA ELECTRÓNICA 500 g

División de escala (d)

0,1 9

Div. de verificación (e)

Capacidad Máxima

0.10

Marca Modelo OHAUS YA 501

Número de Serie NO INDICA

Capacidad minima

2 a

Procedencia identificación

Ubicación

NO INDICA

15034

LABORATORIO DE SUELOS Y

5. Fecha de Calibracion 2021-01-20

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Netrología

2021-01-25

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021,01.26 15:52:52 -05'00'

Metvologia & Tócnicos S.A.C. As. Sao Diego de Alisia No. 77 Jose 24 (irp. Sao Diego , SAIP , LISEA Tepl - 231) 5-850-0442 Cel : 631) 872 438 272 /873 438 082



JR, CAHUIDE Nº 248 - EL MILAGRO - TUMBES \$522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Área de Metrologia Laboratorio de Presi

MT - LP - 005 - 2021

1. Expediente

210015

2. Solicitante

SUELO MAS EJR.L.

documenta la trazebilidad a los patrones racionales o internacionales. que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistemo Internacional de Unidades (St).

momento de la calibración. Al

solicitante le corresponde disponer en

su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función dal uso, conservacion y mantenimiento del instrumento de

medición o a regiamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso

natecuado de este instrumento, ni dis una incorrecta interpretación de los

resultados de la calibración aquil

Este certificado de colibración

Jr. Cehuide N° 248 EL Milagro, Tumbes -Tumbes - TUMBES

Los resultados son validos en el

4. Instrumento de Medición PROBADOR DE HUMEDAD

Alcance de indicación

Division de Escala /

(SPEEDY)

0% a 22%

0.2%

Marca

Resolución

SOLOTEST

NO INDICA

Número de Serie

15034

Procedencia

BRASIL

Identificación

Tipo

NO INDICA

ANALOGICA

Este certificado de castiración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del

isbonstorio que lo emite.

declarados.

5. Fecha de Calibración

2021-01-20

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrologia

2021-01-25

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 15:58:12 -05'00'



tralogia & Técnicus S.A.C. San Dago de Alesia Mr. El Inic 24 Oris San Dagos, SMF, LIMA E SELT 200-100, Call CELL 2017 439 272 / 971 429 292



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO -TUMBES 2522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Área de Metrologia MT - LF - 005 - 2021 Laboratorio de Fuerza 1. Expediente 210015 Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, 2. Solicitante SUELO MAS E LR.L. que realizan las unidades de la medición de acuerdo con al Sistems Internacional de Unidades (SI). 3. Dirección Jr. Cahurdo N° 248 EL Milagro, Tumbes -Tumbes - TUMBES Los resultados son validos en el 4. Equipo solicitante le corresponde disponer en PRENSA DE CONCRETO su momento la ajecución de una Capacidad 2000 kN recellbración, la cual está en función del luso, conservación y mantenimiento del instrumento de Marca A&A INSTRUMENTS medición o a reglamento vigante. Modelo STYE-2000 METROLOGIA & TECNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuirios que puede ocasionar el uso Número de Serie 131218 nadecuado de este instrumento, ni de Procedencia CHINA una incorrecta interpretacion de los resultados de la calibración orgui Identificación NO INDICA Indicación DIGITAL Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialme Modelo LM-02 sin la aprobación por escrito del Número de Serie NO INDICA laboratorio que lo emite. Resolución 0.01 / 0,1 kN (*) El certificado de calibración sin firma y Ubicación LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO sello parece de validez. 5. Fecha de Calibración 2021-01-21 Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología 2021-01-25

Metrologia & Técnicus S.A.C. An San Diego de Alcoló Mr. F) lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA 76ff. 1511/540-0642 CC. 1511 874 478 277 / 875 430 287

ventumérmetrologiamenteus com metrologia@metrologiamenteus.com

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 15:59:09



ILABORATIONIO DE SUELOS Y CIONCIRETO SUELO MÁS ELRIL

JPR OCNOBLITHMENS 2008-1611 NOTH ACCINOD-1811 NOTHINS ■5220900 - (CHIL 97220452921 - HIPM 06882977 - Tilamilions



METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 007 - 2021

Área de Metrologia

Laboratorio de Fuerza

1, Expediente

210015

SUELO MAS ELR.L.

2. Solicitante 3. Dirección

Jr Cahuida № 248 EL Milagro, Tumbes -Tumbes - TUMBES

4. Equipo

PRENSA CBR

Capacidad

50 J/N

Marca

A&A INSTRUMENTS

STCBR

Número de Serie

13311

Identificación

NO INDICA

Procedencia

CHINA

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

5. Indicador

ANALÓGICO

Marca

BAKER

Número de Serie

0.0001 pelg.

División de Escala /

6. Fecha de Calibración

2021-01-20

Este certificado de calibración cocumente la trapabilidad a los petrones recinnales o interrucionales, que realizan las unidades. de la recizión de ocuento con al Sistema internacional de Unidades (SI).

Los resultados sen validos en el morrento de la calibración. Al solicitante le corresponde chiponer un su momento ta specución de una recalitración, la cual está er funcion del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a regiamento vigente.

METROLOGIA & TECNICAS S.A.C. 100 tol responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasioner si una medecuado de este instrumento, ni de una insurrenta interpretación de los tesultados de la colleración aqui declarados.

Este setificado de calibración no podré ser reproducido parcialmente sin la aprobación per imortio del taboratorio que lo ensita.

El certificado de calibración sin firma y selfu

Fecha de Emission

Jefe del Laberatorio de Metrologia

2021-01-25

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 16:03:13 -05'00'



Metrologia & Técnicos S.A.C.
A. Sus Dego de Alcais Mr. F1 lem 24 (vp. San (Nego , SMP , LIMA TOP) 3317 SAO 647
CM. 15113 931 439 272 / 971 439 282

REGISTRES (NUTECOR) - RESGNUSSIONANTOS EREN



ILABORATIORIO DE SUELOS Y CONCERTIO SUELO MAS EIRL

DR COMMITTIME IN 2008—1811 MILLACOROD—107 MERGS ■ 629900 - CORL 97259463221 - HHWI #882277 - Transfers



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Área de Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

MT - LTF - 003 - 2021

1. Expediente 2. Solicitante

210015

SUELO MAS E.I.R.L.

3. Dirección

Ir.Cahuide N° 248 El. Milagro, Tumbes -

Tumbes - TUMBES

4. Instrumento de medición

MÁQUINA PARA PRUEBAS DE ABRASIÓN

TIPO LOS ÁNGELES

Fabricante

A&A INSTRUMENTS

Número de Serie

181013

STMH-3

Alcance de Indicación

0 a 9999 Vueltas

Div. de escala / Resolución

1 Vuelta

Identificación

NO INDICA

Procedencia

CHINA

Tipo de Indicación

DIGITAL

5. Fecha de Calibración

2021-01-20

6. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO Jr. Cahuide N° 248 EL Milagro, Tumbes -Tumbes - TUMBES

Este certificado de calibración documenta la transbildad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidados de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SIL

Los resultados son validas un al mumento de la calibración. Al solicitante le ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o x regiamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS SAIC NO 18 mabilità de los perjuicios que queda ocasionar el una inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración agui declarados.

Este metificado de calhescite no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio

D certificado de calibración sin firms y urba carror de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

2021-01-25

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 16:06:21 -05'00'

Metrologhu & Técnicus S.A.C. As Son Diego de Aleala Mr. Ff liste 34 Urb. Sun Diego . IMP _LIMA Tell (\$13) Annies2 Cel. (\$13) 429 429 272 373 420 282

PROGRESTRED (MOTERCOP) -- PRESCULLERON (MY COZEGORO)



JR. CAHUIDE N° 248 - EL MILAGRO - TUMBES = 522090 - CEL, 972945321 - RPM #688277 - Tumbes

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LL - 001 - 2021

Área de Metrologia Laboratores de Longmad

2. Solicitante

1. Expediente 210015

SUELO MAS E.I.R.L.

Este certificado de celibración documenta la trazabedad a los putranes nacionales o internacionales que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de

Unidades (SI).

3. Dirección

Jr. Cahuide N° 248 EL Milagro, Tumbes -Tombes - TUMBES

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al

4. Instrumento de Medición COMPARADOR DE CUADRANTE (DIAL) Alcance de Indicación

0 mm a 10 mm

solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de

División de Escala /

0,01 mm

medición o a reglamento vigente METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

NO INDICA VBD-10 Modelo

no se responsabliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui

Número de Serie Procedencia

NO INDICA CHINA

130612

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente

Tipo de indicación

Identificación

DIGITAL

sin la aprobación por escrito del

5. Fecha de Calibración

2021-01-21

y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrologia

2021-01-25

Firmado digitalmente por Eleazar Cesar Chavez Raraz Fecha: 2021.01.26 16:04:22

-05'00'

Shelvologia & Tecnicon X.A.C. As: Son Diego de Alcold Mr. 21 Irile 24 Ilih, San Diego , SMP , LIMA Trig' (2021 240 0442 CVC (581) 977 439 277 / 973 459 282

ANEXO 11: RESULTADOS DE TURNITIN

INFORM	E DE ORIGINALIDAD	
	3% 22% 0% 9% TRABAJO: ESTUDIANTI	
FUENTE	S PRIMARIAS	
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.upao.edu.pe	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uandina.edu.pe	1%
8	repositorio.usmp.edu.pe	1%
9	pmrl.ce.gatech.edu	1

ANEXO 12: APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA PCI

<u>uc</u>													
	_		EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO Carretera Femando Belaunde Terry										
Nombre de la				elaunde Terry									
Unidad de Mu			l = 01				° TIPOS DE FA	LLAS	UND				
Progresiva Ini		0+	000			1. Piel de Co	eodrilo		m2				
Progresiva Fi		0+	040			Exudacion			m2				
Ancho de Via (r		7	.60			Agrietamie	nte en Bleque	m2					
Area de la Mue	stra (m2)	3	04			 Abultamier 	ito y hundimieni	to	m2				
Supervisa	ada nor:	Miguel Angel	Rios Asenc	ios		Corrugacio	n		m2				
Supervise	auo poi.	Stefane Gare	ia Meseel			6. Depresion			m2				
						7. Grieta de E	lorde		m				
SEVERII	DADES	CONDICI	ON DEL ESTA	DO DEL PAVIMENTO		8. Grieta de F	Reflexion e Junt	ā	m				
BAJA	L	P	CI	CLASIFICACIÓN		9. Desnivel C	arril / Berma		m				
MEDIA	М	85	100	Excelente	_	10. Griatas la	ngitudinales y T	ransvarsalas	m				
	***	70 55	85 70	Muy Bueno Bueno	-		iigitaaliialee y I	1411315134153					
ALTA	H	40	55	Regular	1	11. Parcheo			m2				
		25	40	Malo]		o de Agregados	i	m2				
		10	25	Muy Malo	-	13. Huecos			N°				
		0	10	Fallado		14. Cruce de			m2				
						15. Ahuellam			m2				
						16. Desplaza			m2				
						17. Grieta Pa			m2				
						18. Hineham			m2				
						19. Desprend	limeinto de Agre	gados	m2				
	SEVERIDADA			CANTIDAD		_	TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)				
12		3.75	34.00				127.50	41.94	10.43				
10 4	L M	34.00	1.00				34.00	11.18	8.40				
11	M	1.25 7.00	1.00 3.10	_	 		1.25 21.70	0.41 7.14	6.55 26.71				
9	IVI	8.00	3.10	_			8.00	2.63	2.09				
		0.00					6.00		54.18				
				_		1	1	IIOIALVD= I					
								TOTAL VD=	34.16				
	Numero de val	ores deducido	 s>2 (q):	5				TOTAL VD=	54.10				
	Numero de valo Valor deducido			5 26.71		mi=	1.00+ 9/98(100		34.16				
\		mas alto (Hv	Di) :	26.71		mi=	1.00÷ 9/98(100		34.10				
\	Valor deducido	mas alto (Hv	Di) :	26.71		mi=	1.00+ 9/98(100		34.10				
\	Valor deducido	mas alto (Hv no de valores d	Di) :	26.71 (mi) 8		mi=	1.00+ 9/98(100		34.10				
	Valor deducido	mas alto (Hv no de valores d	Di) : deducidos (26.71 (mi) 8				- HvDi)	34.10				
N° N°	Valor deducido Numero maxim	mas alte (Hv no de valores d VAL	Di) : deducidos (ORES DEDU	26.71 (mi) 8 JCIDOS		VDT	q	- HvDi)	34.10				
N° 1	Valer deducide Numero maxim 26.71	mas alto (Hv no de valores o VAL o 10.43	Di) : deducidos (DRES DEDU 8.40	26.71 (mi) 8 UCIDOS 6.55	2.09	VDT 54.18	q 5	- HvDi) VDC 25.51	34.10				
N° 1 2	Valer deducide Numero maxim 26.71 26.71	mas alto (Hv no de valores o VAL 10.43 10.43	Di): deducides (DRES DEDU 8.40	26.71 mi) 8 JCIDOS 6.55 6.55	2.09	VDT 54.18 54.09	q 5	- HvDi) VDC 25.51 28.86	34.10				
N° 1 2 3	Valor deducido Numero maxim 26.71 26.71 26.71	mas alte (Hv no de valores o VAL 10.43 10.43	Di): deducidos (DRES DEDU 8.40 8.40 8.40	26.71 mi) 8 JCIDOS 6.55 6.86 2	2.09 2 2	VDT 54.18 54.09 49.54	q 5 4 3	- HvDi) VDC 25.51 28.86 30.68	34.10				
N° 1 2 3 4	Valor deducido Numero maxim 26.71 26.71 26.71 26.71 26.71	VAL 0 10.43 10.43 10.43 10.43	Di): deducidos (DRES DEDU 8.40 8.40 8.4 2	26.71 mi) 8 JCIDOS 6.55 6.55 2 2	2.09 2 2 2 2	VDT 54.18 54.09 49.54 43.14	q 5 4 3	- HvDi) VDC 25.51 28.86 30.68 32.19	34.10				
N° 1 2 3 4	Valor deducido Numero maxim 26.71 26.71 26.71 26.71 26.71	VAL 0 10.43 10.43 10.43 10.43	Di): deducidos (DRES DEDU 8.40 8.40 8.4 2	26.71 mi) 8 JCIDOS 6.55 6.55 2 2	2.09 2 2 2 2	VDT 54.18 54.09 49.54 43.14	9 2	- HvDi) VDC 25.51 28.86 30.68 32.19 34.71	34.10				
N° 1 2 3 4	Valor deducide Numero maxim 26.71 26.71 26.71 26.71 26.71	mas alto (Hv no de valores d VAL d 10.43 10.43 10.43 2	Di): deducidos (26.71 mi) 8 JCIDOS 6.55 6.55 2 2	2.09	VDT 54.18 54.09 49.54 43.14	q 5 4 3 2 1 Max (VDC) =	- HvDi) VDC 25.51 28.86 30.68 32.19 34.71	34.10				
N° 1 2 3 4 5	Valor deducide Numero maxim 26.71 26.71 26.71 26.71 26.71	mas alto (Hv no de valores d VAL d 10.43 10.43 10.43 2	Di): deducidos (26.71 mi) 8 JCIDOS 6.55 6.55 2 2 2 2	2.09	VDT 54.18 54.09 49.54 43.14 34.71	q 5 4 3 2 1 Max (VDC) =	- HvDi) VDC 25.51 28.86 30.68 32.19 34.71	34.10				
N° 1 2 3 4 5	Valor deducide Numero maxim 26.71 26.71 26.71 26.71 26.71 26.71	mas alto (Hv no de valores de val	Di): deducidos (26.71 mi) 8 JCIDOS 6.55 6.55 2 2 2 2 PĈ =	2.09 2 2 2 2 2 2 100-{Max V	VDT 54.18 54.09 49.54 43.14 34.71	q 5 4 3 2 1 Max (VDC) =	- HvDi) VDC 25.51 28.86 30.68 32.19 34.71	34.10				

	01/			EVEL OF A OLO	N DE LA CON	DIGION DOD I	INIDAD DE M	UESTRES				
Nombre de la	CV	Aprentora	Farnanda Ba		N DE LA CONI	CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO						
Unidad de Mi			Fernando Be 1 - 02	launae i erry		NIO	TIDOO DE EA	11.40	LIND			
		-		_			TIPOS DE FA	LLAS	UND			
Progresiva In			120			1. Piel de Cee	eaule		m2			
Progresiva Fi		·	±160	_		2. Exudacion	1 B1		m2			
Ancho de Via (.60			3. Agrietamier		m2				
Area de la Mue	estra (m2)	,	304				o y hundimien	m2				
Supervis	sado por:		Ries Aseneie	9		5. Corrugacio	î		m2			
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Stefano Gard	ia Moscol			6. Depresion			m2			
						7. Grieta de B			m			
	IDADES	/		O DEL PAVIMENTO)		eflexion e Junt	a	m			
Baja	F			CLASIFICACIÓN		9. Desnivel Ca	ırril / Berma		m			
MEDIA	М	85 70	100 85	Excelente Muy Bueno		10. Grietas lor	ngitudinales y 1	ransversales	m			
ALTA	Ħ	55	70	Bueno		11. Parehee			m2			
, WE 17 (11	40	55	Regular	_		de Agregados	<u> </u>	m2			
		25 10	40 25	Malo Muy Malo		13. Huecos	, ac ngi egadet	,	N _e			
		- 0	10	Fallado	1	14: Cruce de	/ia farraa		m2			
		L	1	ì		15. Ahuellami			m2			
			1			16. Desplazan			m2			
			1			17. Grieta Par			m2			
						18. Hinghamid			m2			
							meinte de Agr	aadas	m2			
						19: Despiella	meme de Agn	egaees I	1112			
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)			
12	OL VLIND/ D/N	3,80	30.00				114.00	37.50	9.65			
10	L	21.50	30.00				21.50	7.07	12.64			
9	L	10.00					10.00	3.29	2.29			
13	L	1.00					1.00	0.33	7.77			
								TOTAL VD=	32.35			
	Numero de valo			4								
	Valor deducido			12.64		mi=1	.00+ 9/98(100	- HvĐi)				
	Numero maxim	o de valores	deducidos (m	ni) 9								
N°			ORES DEDU			VDT	q	VDC				
1	12.64	9.65	7.77	2.29		32.35	4	13.65				
2	12.64	9.65	8	2		32.06	3	18.44				
3	12.64	9.65	2	2		26.29	2	19.03				
4	12.64	2	2	2		18.64	1	18.64				
							Max (VDC) ≡	19.03				
INDICE DE CO	ONDICION DEL	PAVIMENTO	(PCI):	PCI=	100-(Max VD	C o Total VD						
				PCI≡	80.97							
CONDICION E	DEL ESTADO D	EL PAVIMEN	TO:		MUY E	BUENO						

	CV			EXPLORACIO	N DE LA CON	DICION POR	IINIDAD DE M	HESTREO	
Nombre de la		Carretera	Fernando Bela		I	DIGION I OK	ONIDAD DE N	DEGINEO	
Unidad de M			= 03	Tundo rong		N°	TIPOS DE FA	I AS	UND
Progresiva Ir			160			1. Piel de Cod			m2
Progresiva F			200			2. Exudacion			m2
Ancho de Via		7.	.60			3. Agrietamier	nto en Bloque		m2
Area de la Mu	. ,	3	04				to y hundimien	m2	
	, ,	Miguel Angel	Rios Asencios			5. Corrugacio	_		m2
Supervi	sado por:	Stefano Garci				6. Depresion			m2
						7. Grieta de B	orde		m
SEVER	IDADES	CONDICIO	ON DEL ESTADO	DEL PAVIMENTO		8. Grieta de R	eflexion e Junt	ā	m
BAJA	Ŀ	PC	CI CI	ASIFICACIÓN		9. Desnivel Ca	arril / Berma		m
MEDIA	M	85 70	100 85	Excelente Muy Bueno	_	10. Grietas lo	ngitudinales y 1	Fransversales	m
ALTA	Н	55	70	Bueno	1	11. Parcheo	•		m2
ne i n	11	40	55	Regular	I		de Agregados	1	m2
		25	40	Malo	_	13. Huecos	N _o		
		10	25 10	Muy Malo Fallado	-	14. Cruce de	m2		
					Ī	15. Ahuellami			m2
						16. Desplazar			m2
						17. Grieta Par		m2	
						18. Hinchami			m2
						19. Desprend	meinto de Agr	egados	m2
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
12		3.75	15.00				56.25	18.50	6.05
10 11	L	14.00 5.00	6.00				14.00 30.00	4.61 9.87	3.91 16.66
9	L	29.00	6.00				29.00	9.54	4.16
		23.00					23.00	TOTAL VD=	30.78
	Numero de val			4					
	Valer deducide			16.66		mi=1	1.00+ 9/98(100	- HvĐi)	
	Numero maxin	no de valores e	leducidos (mi	9					
N°	40.00		DRES DEDUC			VDT	q	VDC	
1	16.66	6.05	4.16	3.91		30.78	4	12.55	
<u>2</u> 3	16.66 16.66	6.05	4.16 2	2 2		28.87 26.71	3 2	16.21 19.37	
3 4	16:66 16:66	6:05 2	2 2	2		26.71 22.66	1	19.37 22.66	
- 4	16:66	2	¥	₩		22:00	1 Max (VĐ€) =	22.66 22.66	
							iviax (VEE) =	22.00	
INDICE DE CO	L ONDICION DEL	PAVIMENTO	(PCI):	PCI=	100-(May VF	C o Total VD			
INDIOE DE 60	J. IDIOIOIN DEE	. / WIIVIEI VI O	i 01j.	PCIE	77.34				
CONDICION I	L DEL ESTADO D	EL PAVIMENT	f 0 :			BUENO			
301121010111			· • ·						

	CV			VDI ODACIOA	LDE LA COND	NOION DOD II		IECTREO	
Nombre de la		Carratara	Fernando Bela	XPLORACION	I DE LA CONL	ICION POR U	INIDAD DE MU	JESTREO	
Unidad de Mi				lunde i erry		NIG.	TIDOC DE EA	11.40	LIND
Progresiva In			<i>M</i> = 04 +320			1. Piel de Cod	TIPOS DE FA	LLAS	UND
						2. Exudacion	eognio		m2
Progresiva Fi			+360				to on Blooms		m2
Ancho de Via (7.60			3. Agrietamier	m2		
Area de la Mu	estra (m2)		304			4. Abultamien	m2		
Supervis	sado por:		Rios Asencios			5. Corrugacio	n		m2
<u> </u>		Stefano Garo	ia Moscol			6. Depresion			m2
						7. Grieta de B			m
	IDADES	/	ON DEL ESTADO		۹		eflexion e Junt	a	m
Baja	L	- B5	CI CL 100	ASIFICACIÓN Excelente	-	9. Desnivel Ca	arril / Berma		m
MEDIA	М	70	85	Muy Bueno	_	10. Grietas lo	ngitudinales y ী	ransversales	m
ALTA	Ħ	55	70	Bueno	_	11. Parehee			m2
72177		40 25	55 40	Regular Malo	-		de Agregados	1	m2
		10	25	Muy Malo	-	13. Huecos	3 40 7 g . 0 g 440 t		N _o
			10	Fallado		14. Cruce de	m2		
		\(\text{\tin\text{\tin\tin\tin\tint{\text{\text{\text{\text{\text{\text{\tin\text{\text{\text{\texi}}\\ \tittt{\text{\texitt{\text{\tin\tin\text{\text{\text{\text{\texi}\tittt{\texi}\tittt{\text{\texi}\tittt{\texittt{\text{\ti}\				15. Ahuellami			m2
						16. Desplazar			m2
						17. Grieta Par			m2
						18. Hinehami			m2
						19. Desprendimeinto de Agregados			m2
						19. Deapteria	Intentio de Agri	sgaaes	1112
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
9	L	8.00					8.00	2.63	2.10
10	L	15.00					15.00	4.93	4.23
12		7.60	20.00				152.00	50.00	11.80
13	L	1.00					1.00	0.33	7.77
								TOTAL VD=	25.9
	Manager 1								
	Numero de valo			4				11.8%	
	Valor deducido			11.80		mí= 1	1.00+9/98(100	- HVDi)	
	Numero maxim	10 de valores	deducidos (mi)	9					
NIO) (4)	ODEO DERVIO	IDOO		\/DT		1/00	
N° 1	44.8	7.77	ORES DEDUC			VDT	q	VDC	
·	11.8		4.23	2.10		25.90	4	8.72	
2	11.8	7.77	2.38	2 2		23.95	3 2	12.77	
3	11.8	7.77	2	_		23.57	_	13.64	
4	11.8	2	2	2		17:80	1	18.80	
							Max (VDC) =	18.80	
INDIGE DE GO	ANDIGION DEI	BALAMENTA	(B6I):	Bal-					
INDICE DE CO	ONDICION DEL	PAVIMENTO	(PEI):	PCI=		OC o Total VD) 		
A MAISIGIAN S	DEL ERTARA D	EL BALANCHI	 ŦA:	PCI≡	81.20 MUY BUENO				
CONDICION E	DEL ESTADO D	EL PAVIMEN	191		MUY	BUENO			

11	CV					VDI ODACION	I DE LA COND	NCION DOD II	NIDAD DE MI	IESTREO		
Nombre de la		(Carreter	a Fernand		unde Terry	DE LA CONL	DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO				
Unidad de Mi		,		M = 05	10 B010	ande i eng		N°	TIPOS DE FA	<u>Ι</u> ΙΙΔς	UND	
Progresiva In				+360				1. Piel de Coo		LLNO	m2	
Progresiva F)+400				2. Exudacion	- Odino		m2	
Ancho de Via (7.60				3. Agrietamier	m2			
Area de la Mu				304				4. Abultamien	m2			
Alea de la Mu	2588 (IIIZ)	Miau		el Rios Asc	anina			5. Corrugacio	•	Ю	m2	
Supervis	ado por:	_		eia Mose				6. Depresion	П		m2 m2	
		Steri	ane Gar	eia iviesei	91			7. Grieta de B	anda			
CEVED	IDADEC	CONDICION DEL ESTADO				DEL DAVIMENTO	1		orae eflexion e Junt	a .	m	
	IDADES	-	·	PCI		ASIFICACIÓN	1			a	m	
BAJA	F	_	85	100		Excelente		9. Desnivel Ca	ami / Berma		m	
MEDIA	М		70	85		Muy Bueno		10. Grietas loi	ngitudinales y 1	ransversales	m	
ALTA	Ħ	\exists	55	70		Bueno		11. Parcheo			m2	
7217			40	55	_	Regular	_		de Agregados	ì	m2	
		25 40 10 25				Malo Muy Malo		13. Huecos	7 do 7 igrogados	,	N _e	
		0 10				Fallado		14. Cruce de	via farraa		m2	
		- 10	3	<u> </u>				15. Ahuellami			m2	
				-				16. Desplazar			m2	
								17. Grieta Par			m2	
				-				18. Hinchami			m2	
				+					imeinto de Agri	agadas	m2	
				+				19. Безрісна	intenno de Agn	zyaues I	1112	
FALLA	SEVERIDADA					CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)	
9	M		12.00	$\overline{}$		O/ TTT ID/ D			12.00	3.95	4.88	
12			3.75	1	40.00				150.00	49.34	11.68	
13	L		1.00						1.00	0.33	7.77	
										TOTAL VD=	24.33	
	Numero de valo			,		3						
	Valor deducido					11.68		mi=1	1.00+9/98(100	- HvDi)		
	Numero maxim	10 de	e valores	deducido	s (mi)	9						
N°				LORES D		DOS		VDT	q	VDC		
1	11.68		7.77	4.8				24.33	3	13.03		
2	11.68		7.77	2				21:45	2	15.16		
3	11.68		2	2	<u> </u>			15.68	1	15.68		
									Max (VDC) =	15.68		
						PCI=						
INDICE DE CO	NDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI):						100-(Max VDC o Total VD)					
	ONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :					PCE	84.32					
CONDICION	DEL ESTADO D	EL F	PAVMEN	NT0:			MUY	BUENO				

U	CV			EXPLORAC	ION DE LA CO	ONDICION PO	R UNIDAD DE	MUESTREO	
Nombre de la	_	Carretera	Fernando Bela		ON DE EN OC		. Oniono Di	I I	
Unidad de M						N°	TIPOS DE FA	LLAS	UND
						Piel de Cocodrilo			m2
Progresiva Inicial (KM): 0+480 Progresiva Final (KM): 0+520					2. Exudacion			m2	
Ancho de Via (· ·		.60				nto en Bloque		m2
Area de la Mu			04				to y hundimien	to	m2
	, ,	Miguel Angel	Rios Asencios			5. Corrugacio			m2
Supervis	sado por:	Stefano Garci				6. Depresion			m2
						7. Grieta de B	orde		m
SEVER	IDADES	CONDICION	I DEL ESTADO DE	L PAVIMENTO		8. Grieta de R	teflexion e Juni	ā	m
BAJA	L	PCI		SIFICACIÓN		9. Desnivel Co			m
MEDIA	M	85		xcelente			ngitudinales y	Fransvarsalas	m
		70 55	85 <i>N</i>	luy Bueno Bueno			ngituuliales y	ı ıdılsveisdies	
ALTA	Ħ	40		Regular		11. Parcheo			m2
		25	40	Malo			o de Agregados	3	m2
		10		/luy Malo		13. Huecos			N _s
		0	10	Fallado		14. Cruce de			m2
						15. Ahuellami			m2
							16. Desplazamiento		m2
						17. Grieta Par			m2
						18. Hinehami			m2
						19. Desprendimeinto de Agregados		egados	m2
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
9	М	14.00	40.00				14.00	4.61	5.20
12 13	L	3.75 1.00	40.00				150.00	49.34 0.33	11.69 7.77
13	<u> </u>	1.00					1.00	0.33	1.11
								TOTAL VD=	24.66
	Numero de valo	ores deducido	s >2 (q) :	3					
	Valor deducido			11.69		mi=	1.00+ 9/98(100	- HvDi)	
	Numero maxim	o de valores d	leducidos (mi)	9					
N°			ORES DEDUCI	DOS		VDT	q	VDC	
1	11.69	7.77	5.20			24.66	3	13.26	
2	11.69	7.77	2			21.46	2	15.17	
3	11.69	2	2			15.69	1	15.69	
						Max (VDC) =	15.69		
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI):				PCI=	100-(Max VDC o Total VD)				
				PCI=	84.31				
<u>egndigign</u> E	DEL ESTADO D	EL PAVIMENT	9:		MUY	BUENO			

11	CV				EXPLORACIO	N DE LA CON	DICION POR I	INIDAD DE M	HESTREO	
Nombre de la		Carr	retera F	emando Bel		LACON	DIGION FOR		DESTREO	
Unidad de M			T T T T T T T T T T T T T T T T T T T		N° TIPOS DE FALLAS			UND		
	ra Inicial (KM) : 0+640				1. Piel de Cacadrila			m2		
Progresiva F			0+6		1		2. Exudacion			m2
Ancho de Via (7.0				3. Agrietamier	ito en Bloque		m2
Area de la Mu			30	4				to y hundimien	te	m2
	, ,	Miguel	Angel F	Ries Aseneie	à i		5. Corrugacio			m2
Supervis	sado por:			Meseel			6. Depresion			m2
							7. Grieta de B	orde		m
SEVER	IDADES		CONDIC	ION DEL ESTA	DO DEL PAVIMEN	то	8. Grieta de R	eflexion e Juni	ā	m
BAJA	F			PCI	CLASIFICACIÓ	N_	Desnivel Ca	arril / Berma		m
MEDIA	М		85 70	100 85	Excelente Muy Bueno		10. Grietas los	ngitudinales y	Fransversales	m
ALTA	Ħ		55	70	Bueno		11. Parcheo			m2
			40 25	55 40	Regular Malo		12. Pulimiento	de Agregado	3	m2
			10	25	Muy Malo		13. Huecos			N₀
			0	10	Fallado		14. Cruce de 1	Via ferrea		m2
							15. Ahuellami	ento		m2
							16. Desplazar			m2
							17. Grieta Par			m2
							18. Hinchami			m2
							19. Desprendi	19. Desprendimeinto de Agregados		m2
FALLA	OE/EDIDADA				CANITIDAD			TOTAL	DENICIDAD 0/	V. DEDUCIDO (VD)
FALLA 9	SEVERIDADA M	13.0	n T		CANTIDAD	1		13.00	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
10	M	20.0			+			20.00	6.58	13.75
12		3.7	$\overline{}$	37.00				138.75	45.64	11.06
13	L	1.0	00					1.00	0.33	7.77
									TOTAL VD=	37.62
	Manager de la la			> O (-)						
	Numero de valo				4			991 9994400	1121	
	Valor deducido				13.75		mi=1	1.00+ 9/98(100	- HVDi)	
	Numero maxim	no de val	iøres de	eaneiaes (W	i) 9					
N°			\/\I \	RES DEDUC	פסחוי		VDT	α	VDC	
1	13.75	11.0		7.77	5.04		37.62	q 4	17.33	
2	13.75	11.0	_	7.77	2		34.58	3	20.21	
	13.75	11.0	_	2	2		28.81	2	21.05	
4	13.75	2		2	2		19.75	1	19.75	
	10.10				-		10.70	Max (VDC) =	21.05	
									2.500	
INDICE DE CO	ONDICION DEL	PAVIME	NTO (P6I):	PCI=	100-(Max VI) DC o Total VD)			
				- 7-	PC⊫	78.95				
CONDICION	DEL ESTADO D	EL PAVI	MENT	0 i			BUENO			

114	CV			EXPLORACIO	N DE LA CON	DICION DOD		HESTREO	
Nombre de la		Carretera	Fernando Bel		N DE LA CON	DICION POR	ONIDAD DE M	UESTREU	
Unidad de Mi			T T T T T T T T T T T T T T T T T T T		N° TIPOS DE FALLAS			UND	
Progresiva Inicial (KM): 0+720				1. Piel de Cod			m2		
Progresiva F			760			2. Exudacion			m2
Ancho de Via (.60	1		3. Agrietamier	to en Bloque		m2
Area de la Mu		3	04	1			to y hundimien	to	m2
	, ,	Miguel Angel	Rios Asencio	3		5. Corrugacio			m2
Supervis	ado por:	Stefano Garci				6. Depresion			m2
						7. Grieta de B	orde		m
SEVER	IDADES	CONDICIO	ON DEL ESTAD	DEL PAVIMENTO			eflexion e Junt	ā	m
BAJA	F	P	CI C	LASIFICACIÓN		9. Desnivel Ca	arril / Berma	-	m
MEDIA	М	85	100	Excelente		10 Orietas las	ngitudinales y 1	Fransversales	m
		70 55	85 70	Muy Bueno Bueno			igituuinales y	ransversares	
ALTA	Ħ	40	55	Regular		11. Parcheo			m2
		25	40	Malo			de Agregados	3	m2
		10	25	Muy Malo		13. Huecos			N _e
		0	10	Fallado		14. Cruce de			m2
						15. Ahuellami			m2
						16. Desplazar			m2
						17. Grieta Par			m2
						18. Hinehami			m2
						19. Desprend	meinte de Agre	egados	m2
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V DEDUCIDO (VD)
1	L	1.00	5.70	CANTIDAD			5.70	1.88	V. DEDUCIDO (VD)
1	L	0.90	3.00				2.70	0.89	9.03
11	M	7.60	15.10				7.60	2.50	15.85
5	L	7.60	15.10				114.76	37.75	27.56
								TOTAL VD=	68.32
	Numero de valo			4					
	Valor deducido							- HvDi)	
	Numero maxim	o de valores d	leducidos (m	i) 8					
110		,		1				150	
N°	03.50		DRES DEDUC	_		VDT	q	VDC	
1	27.56	15.88	15.85	9.03		68.32	4	37.99	
2	27.56	15.88	15.85	2		61.29	3	38.84	
3 4	27.56	15.88	2	2		47.44	2	29.21	
4	27.56	2	2	2		33.56	1 Max (/DO) =	33.56	
							Max (VDC) =	38.84	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI):		PCI≡	100 (May VDC a Tatal VC)						
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI):			PCI=	100-(Max VDC o Total VD)					
CONDICION F	DEL ESTADO D	EI BANAMENIA	[[0:	F6 =	61.16 BUENO				
E ONDICION E	AEF ES LADO D	EL PAVINEN I	⊌:		BUI	ENU			

-	CV			XPLORACION	IDE LA COND	NCION DOD I	INIDAD DE MI	ICCTDCO	
Nombre de la	<u> </u>	Carretera	Fernando Bela		DE LA CONL	ICION POR U	INIDAD DE MIC	JESTREU	
	de Muestra : UM - 09		l late relig		No	TIDOS DE EA	 	UND	
	Progresiva Inicial (KM): 0+760					N° TIPOS DE FALLAS 1. Piel de Cocodrilo			m2
· · ·				2. Exudacion	outile .		m2		
Progresiva Final (KM): 0+800 Ancho de Via (m) 7.60					3. Agrietamie	nto en Bloque		m2	
Area de la Mu			04				to y hundimien	h	m2
Alea de la Mu	esua (IIIZ)		Rios Asencios			5. Corrugacio	•	l o	m2
Supervis	sado por:	Stefano Garci				6. Depresion	11		m2
		Sterano Garci	la ivioscoi			7. Grieta de B	anda		
OEVED.	IDADES	COMPLETO	ON DEL ESTADO	DEL PAVIMENTO	1		eflexion e Junt		m
BAJA		·		ASIFICACIÓN				a	m
BAJA	L	85	100	Excelente		9. Desnivel Ca	ami / Berma		m
MEDIA	М	70	85	Muy Bueno		10. Grietas lo	ngitudinales y 1	ransversales	m
ALTA	Ħ	55 40	70 55	Bueno Regular	_	11. Parcheo			m2
		25	40	Malo		12. Pulimient	o de Agregados	3	m2
		10	25	Muy Malo		13. Huecos			N°
		0	10	Fallado		14. Cruce de	Via ferrea		m2
						15. Ahuellami	ento		m2
						16. Desplazar	niento		m2
						17. Grieta Par	rabolica		m2
						18. Hinchami	ento		m2
						19. Desprend	imeinto de Agre	egados	m2
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL		V. DEDUCIDO (VD)
1	L	3.30	0.70				2.31	0.76	8.08
10	L	10.00					10.00	3.29	2.38
13 15	M M	1.00 3.00	0.10				0.30	0.33 0.10	14.54 4.60
15	M	3.00	0.10				0.39	0.10	5.35
15	141	3.00	0.13				0.33	TOTAL VD=	34.95
	Numero de valo	res deducidos	s >2 (q):	5					
	Valor deducido			14.54		mi= 1.00+ 9/98(100 - HvDi)			
	Numero maxim	o de valores d	leducidos (mi)	9					
N°			DRES DEDUCI			VDT	q	VDC	
1	14.54	8.08	5.35	4.60	2.38	34.95	5	13.47	
2	14.54	8.08	5.35	4.60	2	34.57	4	15.20	
3	14.54	8.08	5.35	2	2	31.97	3	18.38	
4	14.54	8.08	2	2	2	28.62	2	20.89	
5	14.54	2	2	2	2	22.54	1	22.54	
							Max (VDC) =	22.54	
INIDIO DE CO	NIBIOIC: 5	DA1 41 45 15 15 1	(DOI)	PC⊫					
INDICE DE CO	INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI):				100-(Max VDC o Total VD)				
O O NIE COLOCIO		= = = = = = = = = = = = = = = = = = = =		PCI=	77.46				
CONDICION	DEL ESTADO D	EL PAVMENT	0:		MUY	BUENO			

	ICV	0		XPLORACION	DE LA COND	ICION POR U	NIDAD DE MU	JESTREO	
Nombre de la			aunde l'erry						
Unidad de M							TIPOS DE FA	LLAS	UND
Progresiva li			920			1. Piel de Coc	odrilo		m2
Progresiva F			960			2. Exudacion			m2
Ancho de Via			.60			Agrietamier			m2
Area de la Mu	estra (m2)	_	04				to y hundimien	to	m2
Supervi	sado por:		Rios Asencios	i		Corrugacio	n		m2
eabel vi	5840 poi:	Stefano Garc	ia Moscol			6. Depresion			m2
						7. Grieta de B			m
	RIDADES	/		DEL PAVIMENTO		8. Grieta de R	eflexion e Junt	a	m
BAJA	L	P		LASIFICACIÓN		9. Desnivel Ca	arril / Berma		m
MEDIA	M	85	100	Excelente		10. Grietas las	ngitudinales y	Fransvarsalas	m
		70 55	85 70	Muy Bueno			igituulilales y	i alisvei sales	
ALTA	Ħ	40	55	Bueno Regular		11. Parcheo			m2
		25	40	Malo			de Agregados	3	m2
		10	25	Muy Malo		13. Huecos			N°
		0	10	Fallado		14. Cruce de '	via ferrea		m2
						15. Ahuellami	ento		m2
						16. Desplazar	niento		m2
						17. Grieta Par	abolica		m2
						18. Hinchamid	ento		m2
						19. Desprendi	meinto de Agr	egados	m2
						<u> </u>		Ī	
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
9	L	9.00					9.00	2.96	2.19
10	М	15.00					15.00	4.93	11.34
								TOTAL VD=	13.53
	Numara da sala	roo doducido	20/21:	_					
	Numero de valo			2			001 0024422	LL-B/\	
	Valor deducido			11.34				- HVDi)	
	Numero maxim	io de valores d	leducidos (m) 9					
b.10		1.00	 	IDOO		\ \rac{1}{2}		100	
N°	44.84		ORES DEDUC	IDOS		VDT	q	VDC	
1	11.34	2.19				13.53	2	9.15	
2	11.34	2				13.34	1	13.34	
							Max (VDC) ≡	13.34	
	L	B.1. 11.1							
INDICE DE CO	ONDICION DEL	PAMMENTO	(PCI):	PCI≡	100-(Max VD	C o Total VD			
				PCI=	86.66				
CONDICION	DEL ESTADO D	EL PAYMEN	0:		EXCE	LENTE			

	101/			EVDI 00401		UDIOLOU DOD			
Nombre de la	ICV	Cattaleta	Famande Be		JN DE LA COI	NUICION POR	UNIDAD DE I	MUESTREO	
				elaunde Terry		A10	TIDOO DE EA	11.40	LINID
	idad de Muestra : UM - 11				N° TIPOS DE FA			UND	
Progresiva Inicial (KM): 1+080				1. Piel de Coo	edrilo		m2		
Progresiva F			120			Exudacion			m2
Ancho de Via			.60			3. Agrietamie			m2
Area de la Mu	iestra (m2)		04				to y hundimien	te	m2
Quaani	sado por:	Miguel Angel		8		Corrugacio	n		m2
опрети	sade per:	Stefano Garci	ia Moscol			6. Depresion			m2
						7. Grieta de E	orde		ľm̀
SEVEF	RIDADES	CONDICIO	ON DEL ESTAD	O DEL PAVIMENTO		8. Grieta de F	teflexion e Juni	ā	m
BAJA	L	P	CI	CLASIFICACIÓN		9. Desnivel C	arril / Berma		m
MEDIA	M	85	100	Excelente		10 Orietas la	المعادماله عانه	Franciscales	100
	M	70	85	Muy Bueno	_	19. Grietas 10	ngitudinales y 1	ransversales	m
ALTA	Ħ	55 40	70 55	Bueno		11. Parcheo			m2
		25	40	Regular Malo		12. Pulimient	o de Agregados	3	m2
		10	25	Muy Malo		13. Huecos			N°
		0	10	Fallado		14. Cruce de	Via ferrea		m2
						15. Ahuellami			m2
						16. Desplazar			m2
				+		17. Grieta Pa			m2
				+		18. Hinchami			m2
				+			imeinto de Agr	agadas	m2
			 	+		19: Peshielid	inienno de Agr	eyauus	111∉
				+					
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
12	M	3.70	20.00	- CATTIDAD			74.00	24.34	7.28
15	M	2.50	20.00	12	-	 	0.30	0.10	4.60
		2.50	- 0.	_			0.30	0.10	4.00
				1					
				1	 				
								TOTAL VD=	11.88
	Numero de valo	res deducido	s>2 (q):	2					
	Valor deducido			7.28		mi= 1.00+ 9/98(100 -		- HvDi)	
	Numero maxim						1 1 1	,	
	1			1					
N°		VALO	DRES DEDU	CIDOS		VDT	q	VDC	
1	7.28	4.60				11.88	2	11.88	
2	7.28	2		1		9.28	1	9.28	
I— *	7 VE V	-		+	-	0	- '-	A-FA	
	 			+					
	 			+		0			
			<u> </u>	+		0	M A/B/C\ -	44.83	
					Max (VDC) =	11.88			
NICHOE DE CONTRICION DEL DAVINENTO (DOI)		200							
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI):			PCI=	100-(Max VDC o Total VD)					
				PCI=	88.12				
CONDICION	DEL ESTADO D	EL PAVIMENT	0:		EXCE	LENTE			

	101/	AUFOTREO.							
Nombre de la	ICV	Carretera	Farnanda Bal	EXPLORACIO	NDICION POR	UNIDAD DE N	MUESTREO		
	de la Via : Carretera Fernando Belau e Muestra : UM = 12			aunue reny		N16	TIPOS DE FA	11.40	LIND
				4 Piol do 6			UND		
Progresiva Inicial (KM) :		1+120 1+160				1. Piel de Coo	eoariio		m2
Progresiva Final (KM):						2. Exudacion			m2
Ancho de Via			7.60			3. Agrietamie		4	m2
Area de la Mu	estra (m2)		304				to y hundimien	të .	m2
Supervi	sade per:		Ries Aseneies			5. Corrugacio	n		m2
	1	Stefane Gar	eia Meseel			6. Depresion			m2
		_			_	7. Grieta de B			m
	RIDADES	COND		O DEL PAVIMENT			teflexion e Junt	ā	m
Baja	Ŀ			CLASIFICACIÓN		9. Desnivel C	arril / Berma		m
MEDIA	М	85 70	100 85	Excelente Muy Bueno		10. Grietas lo	ngitudinales y l	Fransversales	m
ALTA	H	55	70	Bueno		11. Parcheo			m2
		40	55 40	Regular Malo		12. Pulimient	e de Agregados	ŝ	m2
		10	25	Muy Malo		13. Hueces			Ne
		0	10	Fallado		14. Cruce de	Via ferrea		m2
						15. Ahuellami			m2
						16. Desplazamiento			m2
						17. Grieta Parabolica			m2
						18. Hinchamiento		m2	
						19. Desprendimeinte de Agregados		egados	m2
						100000000000000000000000000000000000000			
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
10	L	9.00					9.00	2.96	1.95
12	L	4.00	25.00				100.00	32.89	8.82
								TOTAL VD-	10.77
								TOTAL VD=	10.77
	Numere de vale	ras dadusid	 as ≽2 (a) :	1					
	Valor deducido			8.82		mi≡	1.00+ 9/98(100	- HvBi)	
	Numere maxim						1.00. 9/90/100	111011	
	i tallicio iliaxili	io de valeies	acaaciaes (iiii	, 9		-			
N°		VAI	ORES DEDUC	IDOS		VDT	q	VDC	
1	8.82	2	1			10.82	1	10.82	
'	J.02					10.02	<u>'</u>	10:02	
							Max (VDC) =	10.82	
					max (VEO) -	10:02			
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI):		P¢l≡	100-(Max VDC o Total VD)						
	C. IDIOIOIOI DEE	. / (VIIIVIE) 11	, ₍₁ 01):	P©I=	89.18		, 		
CONDICION	L DEL ESTADO D	EL PAMMEN	T0:	. 01		LENTE			
30.010				1				1	I

	CV			EVDL ODA OLO	N DE LA CONDICI	ION BOD I	INIDAD DE M	LIECTREO	
Nombre de la		Carrete	ra Fernando Be		N DE LA CUNDICI	ION POR I	JNIDAU DE M	UESTREU	
Unidad de M			UM = 13	naunue reny		Nº	TIPOS DE FA	<u> </u> 	UND
Progresiva In			1+320	-	1 Pi	riel de Coc		LLAG	m2
Progresiva F			1+360	-		xudacion	eame		m2
Ancho de Via (7.60	-			ito en Bloque		m2
Area de la Mu			304	-			lo y hundimien	h	m2
		Miguel And	gel Rios Asencio	18		corrugacio		10	m2
Supervis	sado por:		arcia Moscol	18		epresion			m2
l -		Stelatio G	areia ivioseoi			rieta de B	arde		m
CEVED.	IDADES	CON	IDICION DEL ESTA	DO DEL PAVIMENT		,o.a. a.o B	eflexion e Junt	3	m
BAJA	L L		PCI	CLASIFICACIÓN			irril / Berma	<u>a</u>	m
		85		Excelente	0. 0				111
media	M	70	85	Muy Bueno	10.6	Grietas lor	ngitudinales y 1	ransversales	m
ALTA	Ħ	55		Bueno	11.1	Parcheo			m2
		41		Regular Malo	12.	Pulimiente	de Agregados	3	m2
		10		Muy Malo		Huecos			N _e
		0	······	Fallado	14.0	Cruce de \	/ia ferrea		m2
					15.4	Ahuellami	ento		m2
					16.4	Desplazan	m2		
						Grieta Par		m2	
					18.1	Hinehamie	ento		m2
					19. [Desprendi	meinto de Agre	egados	m2
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
1	L	0.85	2.00				1.70	0.56	6.58
4	H	7.00	1.00				7.00	2.30	46.51
10 12	M M	3.00	20.00	_			3.00	0.99	2.37
12	IVI	3.60	20.00				72.00	23.68	7.16
								TOTAL VD=	62,62
	Numero de val	eres deduc	ides >2 (a) :	4					
	Valor deducido			46.51		mi= 1	.00+9/98(100	- HvDi)	
	Numero maxin	no de valore	es deducidos (n	ni) 6					
N°		V	ALORES DEDU	CIDOS		VDT	q	VDC	
1	46.51	7:16	6:58	2:37		62:62	4	34.57	
2	46.51	7.16	6.58	2		62.25	3	39.46	
3	46.51	7.16	2	2		57.67	2	44.37	
4	46.51	2	2	2		52.51	1	52.51	
							Max (VDC) =	52.51	
INDICE DE CO	ONDICION DEL	PAVIMENT	0 (PCI):	P¢⊫	100-(Max VDC o	Total VD)			
				P¢⊫	47.49				
CONDICION D	DEL ESTADO D	EL PAVIME	NTO:		REGULAI	R			

	-								
Nombre de la	CV	Corretore		EXPLORACIO	N DE LA CON	DICION POR	UNIDAD DE M	UESTREO	
			Fernando Bela	unae i erry		N/C	TIDOO DE EA		LINID
Unidad de Mu			-14				TIPOS DE FA	LLAS	UND
Progresiva In			360			1. Piel de Coo	odnio		m2
Progresiva Fi			400			2. Exudacion	, DI		m2
Ancho de Via (60			3. Agrietamiei			m2
Area de la Mue	estra (m2)		04				to y hundimien	te	m2
Supervis	ado por:		Rios Asencios			 Corrugacio 	ħ		m2
Caporvio	ado por.	Stefano Garci	a Moscol			6. Depresion			m2
		_				7. Grieta de B			m
SEVER	IDADES			DEL PAVIMENTO		8. Grieta de R	eflexion e Junt	a	m
Baja	F	P(ASIFICACIÓN	_	Desnivel Ca	arril / Berma		m
MEDIA	М	85	100	Excelente	_	10. Grietas la	ngitudinales y 1	ransversales	m
		70 55	85 70	Muy Bueno Bueno			-g		
ALTA	Ħ	40	55	Regular		11. Parcheo	-l- A '		m2
		25	40	Malo			de Agregados	3	m2
		10	25	Muy Malo		13. Huecos			N°
		0	10	Fallado		14. Cruce de			m2
						15. Ahuellami	m2		
						16. Desplazar			m2
						17. Grieta Par			m2
						18. Hinehami		m2	
						19. Desprend	egados	m2	
FALLA	SEVERIDADA			CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
10	M	10.00					10.00	3.29	7.57
11	M	1.90	2.80				5.32	1.75	13.25
12	M	3.60	12.00				43.20	14.21	4.76
15	L	2.80	0.15				0.42	0.14	1.50
\vdash								TOTAL VD=	27.08
								IOIAL VD-	27.00
	Numero de valo	ares deducida	i	3					
	Valor deducido			13.25		mi= 1	 .00+ <i>9/</i> 98(100	. HvDi)	
	Numero maxim						1.00 . 0/00(100		
	1 10111010 1110/111	io de valei es e							
N°		\/ <u>\</u> \/\\	I DRES DEDUCI	DOS		VDT	q	VDC	
1	13.25	7.57	4.76			25.58	3	13.69	
2	13.25	7.57	2.00			22.82	2	16.26	
3	13.25	2	2.00				1	17.25	
٧	19:£9	£	₩.			17.25	1	17:£9	
 							Max (VDC) =	17.25	
						<u> </u>	INIAX (VDE) =	17.29	
INDICE DE CO	ONDICION DEL	DA\/IMENITA	(BCI):	PC⊫	100 /84145	C o Total VC			
INDICE DE CO	JINDICION DEL	PAVIIVIENTO	(P&I):		100-(Max VDC o Total VD)				
COMPICION	SEL ESTABLE	EL BALSLIELE	· a ·	PCI≡	82.75				
CONDICION	DEL ESTADO D	EL PAVIMENT	U :	<u> </u>	MUY	BUENO			

Nombre de la	CV	Carre	atara F		EXPLORACIO	N DE LA CON	IDICION POR	UNIDAD DE N	IUESTREO	
Unidad de Mu		earre	etera F UM	ernando Bela	unae i erry		A LO	TIPOS DE FA	LLAC	UND
			1+4				1. Piel de Coo		LLAS	
Progresiva In			1+4				Piel de Coc Exudacion	oariio		m2
Progresiva Fi			7.6					ia an Blasua		m2
Ancho de Via (30				Agrietamier Abultamier		ho.	m2
Area de la Mue	estra (m2)	Marial						to y hundimien	10	m2
Supervis	ado por:			Rios Asencios			5. Corrugacio	n		m2
		Stefano	Gareia	Moscol			6. Depresion			m2
05) 50	ID ADEO	To a					7. Grieta de B		_	m
	IDADES	C			DEL PAVIMENT			eflexion e Junt	a	m
Baja	L	_ -	85 85	CI C	Excelente		9. Desnivel Ca	rmi / Berma		m
MEDIA	М		70	85	Muy Bueno		10. Grietas lo	ngitudinales y T	ransversales	m
ALTA	Ħ		55	70	Bueno		11. Parcheo			m2
			40	55	Regular	_		de Agregados	1	m2
			25 10	40 25	Malo Muy Malo	-	13. Huecos	, g. ogadet	•	N _o
			0	10	Fallado	1	14. Cruce de	Via ferrea		m2
		L					15. Ahuellami			m2
			\dashv				16. Desplazar			m2
			\dashv				17. Grieta Par			m2
							18. Hinehami			m2
								imeinto de Agre	aadas	m2
			\dashv				тэ: Безріспа	gades	1112	
			\neg							
FALLA	SEVERIDADA				CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD %	V. DEDUCIDO (VD)
1	L	2.00	0	1.50	0,111,12,12			3.00	0.99	9.88
10	L	13.0						13.00	4.28	3.58
11	L	4.00	0	4.00				16.00	5.26	10.20
]							
									TOTAL VD=	23.66
	Mumara da :1	una de d	unida -	>0 (a) :						
	Numero de valo			,	3			991 9994400	IL BI	
	Valor deducido				10.20		mi=1	1.00+ 9/98(100	- HVDi)	
	Numero maxim	ie de vale	ores de	educidos (mi)	9					
NO			\/A: C	DEO DEDUC	D00		167		150	
N°	40.0	0.04		RES DEDUCI	DOS		VDT	q	VDC	
1	10.2	9.88	_	3.58			23.66	3	12.40	
2	10.2	9.88	_	2			22.08	2	16.10	
3	10.2	2		2			14.2	1	14.20	
								M A = 2\	40.40	
								Max (VDC) =	16.10	
INDIAE DE AA	NIBIOION BEI	DAVANAE!	NEO (BOIL:	BOH-					
INDICE DE CO	NDICION DEL	PAVIMĒ	NIQ(PGI):	PCE		OC o Total VD) 		
CONDICIONS	AEL ESTABA B	EL BALS	MENT	0 :	PCI=	83.90	DUENG			
CONDICION	DEL ESTADO D	EL PAVII	WENI	⊎;		MUYI	BUENO			

ANEXO 13: APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA VIZIR

UCV		MET	ODO DE VIZII	R PARA	EVAL	UACION DE	PAVIME	NTO F	LEXIBLE		
Nombre de la Via :	Carretera	Fernando Bela				1	-		1	- 4	
_	- Carretera			╂——		NOMBRE	AÑOS TII		VIZIR CODIGO	LINIDAD	DE MEDIDA
Trame:		0+000 a 0+10	99	Ahuella	miento	NUMBRE		+	AHU	UNIDAD	M MEDIDA
Ancho de Via (m)		7.60				dimiento longitudin	al		DL	†	M
. ,						dimiento transversa			DT		М
Area de la Muestra (m2)		760		Fisuras	longitudir	ales por fatiga			FLF		М
					piel de co				FPC		М
BIMENSIANE	BEL TRA	<u></u>		Bacheo	y zanjas	reparadas			BZR		М
DIMENSIONES	DEE IKA	MA		ļ.—			1600 TH	00.000	141215	1	
			_			NOMBRE	AÑOS TIE		CODIGO	LINIDAD	DE MEDIDA
100 m				Fisuras	longitudin	numbric iales de junta de co	nstruccion		FLJ	DINIDAD	M MEDIDA
100 m						ales de junta de co			FTJ		М
						ocion termica			FCT		М
					parabolic	as			FP		М
					de borde			_	FB		M
7.60 m		7.60 m		Huecos		o abultamiento o al		-	H DM	-	UND M
						o abultamiento o ar cula de ligante	nuellamient	\	PL	-	M
			_		de agreg			+	PA	 	M
					car amier				DC		M2
		Pulimier	nto de agr	egados			PU		М		
100 m				Exudaci					EX		М
					iento de n			-	AM		M
					iento de a			_	AFA DB	-	M
				Desintegracion de los bordes del pavimento Segregacion				5		M	
TIPO DE DAÑO	GRAVEDAD			AR	ĒΑ	PORCENTA	AJE	lF.	IĐ		IS
Abultamiento y hundimiento		2		1.3	25	0.16			2		
Grietas longitudinales y transversales		1		5	4	7.11		1			
Parchee		2		21	.70	2.86		2			3
Pulimiento de agregados		-		12	7.5	16.78		-			
CORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION	\Box		RANGOS	DE CLA	SIFICA	CION VIZI	₹	
						RANGO		CLAS	SIFICACION	ı	┨—
1	2 BUENO				1 Y 2			Bueno		─	
		-		$\vdash\vdash$		3 Y 4		F	Regular		\bot
				-		5,6 Y 7		De	eficiente		╝
				<u> </u>					-		

UCV		MET	000 DE VIZIO	DADA	EVALI	IIACION DE	DAMME	NTO E	EVIDI E		
	@		ODO DE VIZIF	PARA	EVAL	UACION DE	PAVINE	NIUF	LEXIBLE		
Nombre de la Via :	Carretera	Fernando Bela	aunde Terry				AÑOS TIP				
Trame:		0+100 a 0+20	90			NOMBRE		C	ODIGO	UNIDA	AD DE MEDIDA
				Ahuellan					AHU		М -
Aneho de Via (m)		7.60				imiento longitudin			DL. DT	-	M -
Area de la Muestra (m2)		760				imiento transversa ales por fatiga	ı		FLF	-	M
7 Tod do la Madoua (M2)		100			iel de coc				FPC		M
					y zanjas re				BZR		M
DIMENSIONES	DEL TRAI	MO		I	, ,				1		
52.10.0.1.2	7 2 2 1 1 1 1 1					D	AÑOS TIPO	D "B" - V	IZIR		1
						NOMBRE		C	DDIGO	UNIDA	AD DE MEDIDA
100 m				Fisuras lo	ongitudina	ales de junta de co	onstruccion		FLJ		М
100 111						les de junta de co	nstruccion		FTJ		Μ -
						ccion termica			FCT	<u> </u>	М
				Fisuras p	arabolica	s			FP FB	-	M 1
7.60 m		7.00		Huecos	e borde				H	-	UND
7.60 m		7.60 m			emiento o	abultamiento o ak	nuellamiento	_	DM	 	M
						ula de ligante	idelialilleriko		PL	 	m I
			_		de agrega				PA		М
					ar amient				DC		M2
				Pulimien	to de agre	egados			PU		М
100 m				Exudacio	on	_			EX		М -
100 111				Afloramie	ento de m	ortero			AM		М
					ento de ag				AFA		M
					los bordes del pa	vimento		DB		Μ .	
				Segrega	cion				5	<u> </u>	М
TIPO DE DAÑO	GRAVEDAD			AR	ĒΆ	PORCENT	AJE	lF.	ΙĐ		IS
Grietas longitudinales y transversales		1		35	.5	4.67		1			
Parehee		1		3	0	3.95		1			3
Pulimiento de agregados		-		170	.25	22.40		-			•
Hueco		1		1	L	0.13			1		
CORRECCION	IS FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	DE CLAS	SIFICAC	ION VIZIR	ł	
					_	ANGO		CLASI	FICACION		
					<u> </u>						-
1	2 BUENO				1 Y 2		В	ueno			
					3 Y 4		Re	egular			
				ш		5,6 Y 7		Det	ficiente		
				ĮĮ		,,,,,,	_	26	Helente	_	

		UCV		MET	ODO DE VIZII	R PARA	EVAL	UACION DE	PAVIMI	ENTO F	LEXIBLE		
Nombre	e de la	Via:	Carretera	Fernando Bela				3	DAÑOS TII		,		
Tramo:		•		0+200 a 0+30				NOMBRE	511100 11		CODIGO	UNIDAD	DE MEDIDA
		. 1			99	Ahuella					AHU		М
Ancho d	đe Via (m)		7.60				dimiento longitudii		-	DL		M
Area de	la Mu	estra (m2)		760				limiento transvers ales por fatiga	al	-	DT FLF	-	M M
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					piel de co			1	FPC		M
							o y zanjas i				BZR		М
i		DIMENSIONES	B DEL TRAI	MO									
									DAÑOS TII				
						-		NOMBRE		_	CODIGO	UNIDAD	DE MEDIDA
		100 m						ales de junta de c ales de junta de c			FLJ FTJ	-	M
								ocion termica	oristiaccion	+	FCT		M
							parabolic				FP		М
						1	de borde				FB		М
7	7.60 m			7.60 m		Huecos					Н		UND
						<u> </u>		o abultamiento o a cula de ligante	shuellamient	10	DM PL	-	M M
							a de la peli a de agreg			+	PA	_	M
					car amien			1	DC		M2		
						Pulimie	nto de agr	egados			PU		М
		100 m			_	Exudad					EX		М
							niento de m			-	AM AFA	_	M
							niento de a screcion de	gua e los bordes del p	auimento	+	DB		M
						Segreg		e ios boides dei p	armento		S		М
	TI	PO DE DAÑO		GRAVEDAD	9	AF	REA	PORCENT	AJE	IF	ID		IS
Grietas I	longitu	dinales y transversales		1		7	25	3.29		1			
		agregados		-			50	6.58		-			2
								1			1		
	0	ORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	DE CLA	SIFICAC	CION VIZIR		
								ANGO		CLASI	IFICACION		
		0	,	pur	ENO		⊢ —"	1 Y 2					\dashv L
	o o			2 BUENO			-				Bueno		-
								3 Y 4		R	egular		
						\vdash	5	5,6 Y 7		De	ficiente		┵

		UCV		MET	ODO DE VIZI	D DAD	\ EVAL	IACION DE	DAVIME	NTO F	I FYIRI F		
Nemb	re de la		Carretera				LVAL	•			•		_
		a via :	earretera	Fernando Bela		↓		NOMBRE	AÑOS TIP		/IZIR :ODIGO	Luunan	DE MEDIDA
Trame	3 :		l .	0+300 a 0+40	90	Ahuella	-:	NUMBRE		L	AHU		MEDIDA M
Anaha	de Via ((m)		7.60				imiento longitudin	al	_	DL		M .
								imiento transversa		_	DT		м
Area d	e la Mu	estra (m2)	l .	760				ales por fatiga			FLF		М
		,					piel de coo				FPC		М
						Bache	y zanjas r	eparadas			BZR		Μ.
		DIMENSIONES	B DEL TRAI	MO									
									AÑOS TIP				
-						-		NOMBRE		C	ODIGO		DE MEDIDA
		100 m						ales de junta de co		-	FLJ		M
		700						les de junta de co	nstruccion	-	FTJ		Μ -
							de contrac parabolica	ccion termica		_	FCT FP		M M
							de borde	i>			FB		M
	7.60 m			7.00		Hueco					H		ND .
	7.00 111	'		7.60 m		Despla	zamiento o	abultamiento o al	huellamiento	,	DM	 	м .
						Perdida	a de la pelio	ula de ligante			PL		М
						perdida	de agrega	dos			PA		M
-						-	car amient				DC		M2 .
							nto de agre	egados			PU		M
		100 m				Exudad					EX		M ·
							niento de m niento de ag			-	AM AFA	+	M M
								gua · los bordes del pa	wimento	_	DB		M
							acion	los boldes del pe	winerito		5		М
	TI	PO DE DAÑO		GRAVEDAD)	A	REA	PORCENT	AJE	1F	IĐ		iŝ
Grieta	s longitu	udinales y transversales		1			15	1.97		1			
		agregados		-		3	802	39.74		-		\neg	3
Hueee)§			1			2	0.26			1		
													71
	С	ORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	DE CLAS	SIFICAC	CION VIZIR		
					•		<u> </u>	ANGO		CLASI	IFICACION		
												-11	
I		1	2	BUE	:NO			1 Y 2		E	Bueno		
I						\vdash		3 Y 4		R	egular		
						_	-	,6 Y 7			ficiente		1
						┖		,,,,,,		26	Hacite	_	_

	UCV		MFT(ODO DE VIZII	ΡΔΡΔ	FVΔII	IACION DE F	DAVIME	NTO F	I FXIRI F		
Nomb	re de la Via :	Carretera I	Fernando Bela		Time			MOS TIP				
		ounciona i			} ──		NOMBRE	INUS TIP		ODIGO	LINIDAD	DE MEDIDA
Tramo	Di .		0+400 a 0+50	00	Ahuellam		NOMBAL			AHU		M
Ancho	de Via (m)		7.60				imiento longitudinal			DL		M
			760		,		miento transversal			DT		М
rrea a	e la Muestra (m2)		760				ales por fatiga			FLF		M
l					Fisuras pi					FPC BZR		M M
	DIMENSIONES	DEL TRAI	VO.		Dacheo	zanjas re	eparadas			DER		I*I
	Dimensioner	DEE IIWAI	***				DA	ÑOS TIPO) "B" - \	VIZIR		
							NOMBRE			ODIGO	UNIDAD (DE MEDIDA
	100 m						ales de junta de cor			FLJ		М
	1.00 1.11						les de junta de con	struccion		FTJ		M
					Fisuras de Fisuras p		ccion termica			FCT FP		M M
					Fisuras d		15			FB		M
	7.60 m		7.60 m		Huecos					H		ND
_	7.00 111		7.00 111		Desplaza	miento o	abultamiento o ahu	iellamiento		DM		М
							ula de ligante			PL		М
				perdida d					PA DC		M M2	
				Descaso Pulimient					PU		M M	
	100 m				Exudacio		rgados			EX		M
	100 111				Afloramie		ortero			AM		М
					Afloramie					AFA		М
							los bordes del pavi	mento		DB S		M M
					Segregad	cion		-		5		M
	TIPO DE DAÑO		GRAVEDAD	•	ARI	A	PORCENTA	JE	IF	ID		IS
Pulimi	ento de agregado		-		15	0	19.74		-			3
Huece	98		1		1		0.13			1		<u> </u>
							1			1		
	CORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	DE CLA	SIFICA	CION VIZI	R	
					\square	— ,	RANGO		CLAS	SIFICACION	ı	╙
	1	2 BUENO			<u>'</u>	1 Y 2			Bueno	-	1	
	-			$\vdash \vdash$		3 Y 4			Regular		1—	
							5,6 Y 7			eficiente		1
					t							

	HCV		MET	ODO DE VIZII	ם אם כ	Λ E\/Λ! I	IIACION DI	- DAVANAT	NTO F	EVIDLE		
Manis	UCV	Onwelen -		ODO DE VIZII	YPAR	A EVAL						
Nomi	ore de la Via :	Carretera	Fernando Bela	aunde Terry				DAÑOS TIP				
Tram	0;		0+500 a 0+60	00	I	amiento	NOMBRE			ahu	UNIDAD	<u>MEDIDA</u> M
Anaha	de Via (m)		7.60		1		limiento longitudi	inal	_	DL		M .
							imiento transvers			DT		M
Area (de la Muestra (m2)		760		Fisuras	s longitudina	ales por fatiga			FLF		М
						s piel de coo				FPC		М
	BINENSIANE	DEL TRAI			Bache	o y zanjas r	eparadas			BZR		М
	DIMENSIONES	DEL TRAI	MO		<u> </u>			DAÑOC TID	0.505 11	1315		
					DAÑOS TIPO "B" - VIZIR NOMBRE CODIGO UNIDA						UNIDAD D	E MEDIDA
	400				Fisuras	s longitudina	ales de junta de :	construccion	-	FLJ		M
	100 m						les de junta de c			FTJ		М
							ccion termica			FCT		М
						s parabolica	as			FP		М
						s de borde				FB		M
	7.60 m		7.60 m		Hueco	-	abultamiento o	-1111		H DM		MD M
							ula de ligante	anuellamiento		PL		М
				_		a de agrega				PA		M
						scar amient				DC	N	12
						ento de agre	egados			PU		М
	100 m					cion				EX		М
						niento de m niento de ac				AM AFA		M M
					gua : los bordes del p	auimento		DB		M .		
					Segre					5		М
						DE4	BABAEU	E A 15	LE	LD		La
	TIPO DE DAÑO		GRAVEDAI)	A	REA	PORCEN	TAJE	lF.	ΙĐ		IS
Pulim	iento de agregado		-			30	3.95		-			2
Grieta	as longitudinales y transversales		1			40	5.26	i	1			
					l i						_	7
	CORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	DE CLAS	IFICACI	ON VIZIR		
					Ш	- P.	ANGO		CLASIE	ICACION		
	0	2 BUENO		ENO	Ш							
	0				—	LY2			ieno			
					\Box	3	3 Y 4		Re	gular		
						5,	,6 Y 7		Defi	ciente		

<u>ucv</u>		MET	<u>ODO DE VIZII</u>	<u>R PAR</u>	A EVAL	<u>JACION D</u>	E PAVIN	<u>IENTO F</u>	LEXIBLE		
Nombre de la Via :	Carretera	Fernando Belá	aunde Terry			1	DANOS 1	TPO "A"- \	i iiziR		
Trame:		0+600 a 0+70				NOMBRE	DANOS		ODIGO	UNIDAD	DE MEDIDA
			99	Ahue	llamiento				AHU		M
Ancho de Via (m)		7.60		Depre	sion o Hund	imiento longituo	dinal		DL		М
Area de la Muestra (m2)		760				imiento transve	rsal		DT		М
Alea de la Muesta (IIIZ)		700				ales por fatiga			FLF		М
					as piel de coo				FPC		М
DIMENSIONES	DEI TRAI	MO		Bach	eo y zanjas r	eparadas	_		BZR		М
DIWENSIGNES	PEEINA	We		-			DANGE	IPO "B" - 1	UIZID		
						NOMBRE	DANUS		ODIGO	TUNIDAD	DE MEDIDA
100 m				Fisura		ales de junta de	construcci		FLJ		M
100 111						les de junta de			FTJ		M
						cion termica			FCT		М
					as parabolica	15			FP		М
					as de borde				FB		M .
7.60 m		7.60 m		Huec					H		IND
						abultamiento o :ula de ligante	o ahuellamie	nto	DM PL		M M
			_		da de la pelic da de agrega			_	PA		M
					ascar amient				DC		M2
				Pulim	iento de agre	egados			PU		М
100 m				Exuda	acion				EX		М
					amiento de m				AM		М
					miento de a				AFA		М
					itegracion de egacion	los bordes del	pavimento		DB S		M M
TIPO DE DAÑO		GRAVEDAI	9	A	REA	PORCEN	ITAJE	IF	IĐ		IS
Grietas longitudinales y transversales		2			20	2.63	3	1			
Pulimiento de agregados		-		13	38.75	18.2	.6	-			3
Huecos		1			1	0.13	3		1		
CORRECCION	IS FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	S DE CLA	SIFICACI	ON VIZIR		
					PA	NGO		CLASIE	ICACION		
,	ایا	Bill	ENIO			Y 2					
1	2 BUENO		<u> </u>				ueno				
		 		3	Y 4		Re	gular			
				\vdash	5,	6 Y 7		Defi	iciente		
				<u> </u>							-

UCV		METO	ODO DE VIZII	ZIR PARA EVALUACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
Nombre de la Via :	Carretera	Fernando Bela			VAL		TIPO A					
	Carretera			} ──		NOMBRE	IIPU A	CODIGO	THAIR	DAD DE MEDIDA		
Tramo:		0+700 a 0+80	00	Ahuellamie		HOMBIL		AHU	ON	M		
Ancho de Via (m)		7.60				miento longitudinal	\neg	DL	\top	М		
` '				Depresion o	hundi	miento transversal		DT		М		
Area de la Muestra (m2)		760				ales por fatiga		FLF		М		
				Fisuras piel				FPC		М		
BILLELIGIALIES	BEL TRA	<u> </u>		Bacheo y z	anjas re	eparadas	_	BZR	+-	М		
DIMENSIONES	DEL IRA	MO		<u></u>		DANO	TIPO "B"	VIZID				
						NOMBRE	I IIPU B	CODIGO	THNI	DAD DE MEDIDA		
100				Fisuras Ione		ales de junta de construc	cion	FLJ	10.411	M		
100 m						les de junta de construc		FTJ		М		
				Fisuras de e	contrac	cion termica		FCT		М		
				Fisuras par		s		FP		М		
				Fisuras de l	oorde			FB	1_	M		
7.60 m		7.60 m		Huecos	innto -	abultamiento o ahuellam	ianta	H DM	+	UND M		
						abultamiento o anuellari ula de ligante	iento	PL PL	+	M		
				perdida de				PA	+	M		
				Descascar				DC	1	M2		
				Pulimiento	de agre	gados		PU		М		
100 m			_	Exudacion				EX		М		
				Afloramient				AM		М		
				Afloramient			_	AFA DB	+	M M		
				Desintegracion de los bordes del pavimento Segregacion			^ 	S	+	M		
	00415040							1	_			
TIPO DE DAÑO	GRAVEDAD		ARE	À	PORCENTAJE	NF.	ΙĐ		IS			
Piel de cocodrilo		1		8.40)	1.11	1					
Parcheo		2		7.60)	1.00	2	\perp		2		
Corrugacion		1		114.7	76	15.10	2			-		
Grietas longitudinales y transversales		1		10		1.32	1					
								4				
CORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS D	E CLASIF	ICACION VI	ZIR			
				$\sqcup \sqcup$		RANGO		LASIFICACI	ON	\dashv		
0	2	BUE	NO			1 Y 2		Bueno		_		
	Z BOENO			3 Y 4		Regular		_				
						5,6 Y 7		Deficiente				
						3,017		Deliciente				

		UCV		МГТ	000 DE VIZU		EV/AL	HACION DE I		NTO E	L EVIDI E		
Manak	re de la		Comotono		ODO DE VIZII	THAKA	EVAL		-				
		via ;	Garretera	Fernando Bela		<u> </u>			NOS TIP			I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	SE MEDIDA
Tramo) :			0+800 a 0+90	00	Ahuellar	nianto	NOMBRE			ahu		DE MEDIDA M
Ancho	de Via (r	m)		7.60				limiento longitudina	ı		DL		M
	•	•				Depresion	n o hund	limiento transversal			DT		М
Area d	e la Mue	estra (m2)		760				ales por fatiga			FLF		М
							iel de co	codrilo eparadas			FPC BZR		M M
		DIMENSIONES	DEL TRAI	MO		Dacheo	y zanjas r	eparadas			DEN		111
		DIMENSIONE	Jee III			 		DA	MOS TIPO	D "B" - V	IZIR		-
L								NOMBRE		CO	ODIGO	UNIDAD	DE MEDIDA
		100 m						ales de junta de cor			FLJ		M
								ales de junta de con ccion termica	struccion		FTJ FCT		M M
\vdash							arabolica				FP		M
						Fisuras					FB		М
	7.60 m			7.60 m		Huecos					Н		ND
				1.00				abultamiento o ahu	uellamiento		DM		M
							de la pelio de agrega	cula de ligante			PL PA		M M
							ar amieni				DC		12
							to de agre	egados			PU		М
		100 m			_	Exudaci					EX		М
					ento de m ento de a				AM AFA		M M		
								gua e los bordes del pav	imento		DB		M
						Segrega					S		М
	TIF	O DE DAÑO		GRAVEDA	9	AR	ΕA	PORCENT#	JE	lF.	ID		IS
Pulimi	enti de a	gregados		1		4.	30	0.57		-			_
		dinales y transversales		1		1	2	1.58		1			2
													7
	cc	ORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	DE CLAS	SIFICAC	ION VIZIF	₹	
							 	RANGO		CLASI	FICACION	<u> </u>	
		0	2 BUENO		FNO			1 Y 2			Bueno		1
	· ·			2 BOENO		$\vdash \vdash$		3 Y 4			egular		1-
						5,6 Y 7				ficiente		1	
													_

UCV			MET	ODO DE VIZI	R PARA	EVAL	UACION DE P	AVIME	NTO FI	LEXIBLE		
Nombre de la Via :		Carretera		DAÑOS TIPO "A"- VIZIR								
Tramo:			0+900 a 1+00				NOMBRE		CC	ODIGO	UNIDAD D	E MEDIDA
				99	Ahuellam					AHU DL		И
Ancho de Via (m)			7.60				imiento longitudinal imiento transversal			DT		<u>ч</u> И
Area de la Muestra (m2)			760				ales por fatiga			FLF		vi .
					Fisuras pi					FPC		٧
B	IMENSIONES	REI TRAI	MA		Bacheoy	zanjas r	eparadas .			BZR	'	И
	INIENSIGNES	DEF IKAI	WIG		<u> </u>		ПА	ÑOS TIPO	1 "B" - V	IZIR		
							NOMBRE			ODIGO	UNIDAD D	E MEDIDA
	100 m						ales de junta de con			FLJ		И
							les de junta de cons	struccion		FTJ FCT		M
_				_	Fisuras pa		ocion termica as			FP FP	M	
					Fisuras de					FB		vi .
7.60 m	7.60 m		7.60 m		Huecos					Н		ND ON
		7.00 111	_		lesplazamiento o abultamiento o ahuellamiento Perdida de la pelicula de ligante				DM		M	
									PL PA		M M	
					a de agregados soar amiento				DC		M2	
					Pulimiento de agregados				PU		4	
	100 m			_	Exudacio					EX		И
					Afloramie					AM		4
					Afloramie		gua e los bordes del pavir	Tento.		AFA DB		۷ ۷
					Segregad		. 105 DOIGES GET PUTT	nemo		S		vi .
TIPO DE DAÑ	iÔ		GRAVEDAL	3	ARI	ΕA	PORCENTA	JE	iF.	ΙĐ		iŝ
Pulimienti de agregados			1		2.0		0.26					
Grietas longitudinales y tra	insversales		1		15	15 1.97		1	1		2	
,												7
CORRECCIO	N	<i>IS</i> FINAL	FINAL CLASIFICACION		1	RANGOS DE CLA		DE CLA	LASIFICACION VIZII		R	\vdash
	0 2 BUENO			RANGO		CLAS	IFICACIO	N				
n				1 1 2				Bueno	•	┨		
ŭ			DUENU			3 Y 4				Regular		╢
					-	5,6 Y 7			ficiente			

	UCV		MET			:\/A1 I	INCION DE D	AVIME	NTO E	I EVIDI E			
Nombre de la		Carretera I	Fernando Bela		YPAKA	ARA EVALUACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE DAÑOS TIPO "A" - VIZIR							
	l VIa i	Galletela			┡		NOMBRE UAI	NUS TIPL				D DE MEDIDA	
Tramo:			1+000 a 1+10	90	Ahuellamie		NUMBER			AHU ONIL		M DE MEDIDA	
Ancho de Via (m)		7.60				imiento longitudinal			DL.		M	
	· /						miento transversal			DT		М	
Area de la Mu	estra (m2)		760				ales por fatiga			FLF		М	
			Fisuras pie					FPC	_	M			
	DIMENSIONES	DEL TRAI	<u> </u>		Bacheo y z	zanjas re	eparadas			BZR	<u> </u>	М	
	DIMENSIONES	DEL IRA	WO		<u> </u>		DA	NOS TIPO	-D- U	מוצוח			
							NOMBRE	103 HPC		DDIGO	LINIDA	D DE MEDIDA	
	400				Fisuras Ion		ales de junta de cons	struccion		FLJ	Jillion	M	
	100 m						les de junta de cons			FTJ	1	М	
							cion termica			FCT		М	
					Fisuras par		s			FP		М	
_				_	1	suras de borde				FB		M	
7.60 m			7.60 m		Huecos Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento					H DM		UND M	
					Perdida de la pelicula de ligante					PL PL		M N	
_						perdida de agregados				PA		M	
						Descascar amiento				DC		M2	
					Pulimiento de agregados				PU		M		
	100 m				Exudacion Afloramiento de mortero				EX		М		
										AM AFA	-	M M	
					Afloramien		gua · los bordes del pavin	nento		DB	 	M	
					Segregaci		ios boides dei patili	icino .		5		M	
Ti	PO DE DAÑO		GRAVEDAL	<u> </u>	ARE	Α	PORCENTA	JE	IF.	IĐ	\exists	Iŝ	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	. •							-	"	15	-	10	
Pulimienti de a	 		1		4.40	0	0.58		-		_	2	
Grietas longitu	idinales y transversales		1		6.50	0.86		1					
С	ORRECCION	<i>IS</i> FINAL	CLASIFI	CACION			RANGOS	DE CLA	SIFICA	CION VIZ	R		
					RANGO		CLAS	SIFICACIO	N	⊣∟			
	0 2 BUENO		1 1 2			Bueno	•	┪					
				3 Y 4		Regular			⊣⊩				
					\sqcup	5,6 Y 7			Deficiente			╗	
					Ų	_	-,				_		

UCV		MET		DAD/	\ E\/\	IACION DE	DAV/IME	NTO F	I EYIRI E			
	Carratara I			IR PARA EVALUACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
Nombre de la Via :	Garretera	Fernando Bela					DAÑOS TIP	O "A"- VIZIR				
Tramo:		1+100 a 1+20	90		NOMBRE				CODIGO (UNIDAD DE MEDIDA	
Ancho de Via (m)		7.60			ellamiento resion o Hundimiento longitudinal				DL AHU		M M	
\ /						imiento iongituai imiento transvers		_	DT		M	
Area de la Muestra (m2)		760				ales por fatiga	-di		FLF		M	
, ,					piel de co			1	FPC		M	
					o y zanjas r				BZR		М	
DIMENSIONES	B DEL TRAI	MO										
							DAÑOS TIP					
						NOMBRE		_	ODIGO		DE MEDIDA	
100 m						ales de junta de c			FLJ		M	
						les de junta de c	onstruccion	-	FTJ		M M	
⊢-I					de contrac parabolica	ocion termica		-	FP FP		M	
					de borde			\vdash	FB		M	
7.60 m		7.60 m		Hueco					H	UND		
7.00 111		1.00.11	_	_	lazamiento o abultamiento o ahuellamiento				DM		М	
				Perdid	a de la pelicula de ligante				PL		М	
				perdida de agregados				PA		М		
					escascar amiento				DC DC		M2	
					imiento de agregados dacion			PU EX		M		
100 m					ramiento de mortero			AM		M		
					ramiento de mortero			AFA		M		
						los bordes del p	avimento		DB		M	
				Segreg					S		М	
TIPO DE DAÑO		GRAVEDAI	9	A	REA	PORCEN1	ĀJĒ	lF.	ID		IS	
Grietas longitudinales y transversales		1		9.	.00	1.18		1				
Pulimiento de agregados		2		17	4.00	22.89	,	-			3	
Ahuellamiento		2		0.	.30 0.04		2					
											7	
CORRECCION	IS FINAL CLASIFICACION				RANGOS	DE CLAS	IFICAC	ION VIZIR				
						1						
				-	RANGO		CLASI	FICACION				
1	2	BUENO		1 Y 2		В	ueno		I			
_					3 Y 4			egular		1		
					5,6 Y 7			iciente		1—		
					¥	,~ . ,				_	4	

UCV		MET	ODO DE VIZII	DADA	EV/AT	UACION DE P	۸WME	NTO F	EYIRI E		
Nombre de la Via :	Carratara	Carretera Fernando Belaunde Terry					_				
	Garreleia			!		NOMBRE DA	NOS TIP	O "A"- VIZIR CODIGO UNIDAD DE			MEDIDA
Īramo:		1+200 a 1+30	90	Ahuellam	ionto	NUMBRE		AHU		UNIDAD DE MEDIDA M	
Ancho de Via (m)		7.60			uellamiento presion o Hundimiento longitudinal				DL	M	
. ,						dimiento transversal			DT	M	
Vrea de la Muestra (m2)		760			ngitudin	iales por fatiga			FLF	М	
				Fisuras pi					FPC	М	
DIMENSIONE	C DEL TRAI	10		Bacheo y	zanjası	reparadas			BZR	М	
DIMENSIONE	S DEL TRAI	WO		<u> </u>		DA	ÑOS TIP	0.00. 1	HZID		_
			_	I		NOMBRE	NUS TIP		nzik ODIGO	UNIDAD DE	MEDIDA
400				Fisuras lo	naitudin	rales de junta de con:	struccion	-	FLJ	M	PILDIDA
100 m						ales de junta de cons			FTJ	M	
				Fisuras de	e contra	ocion termica			FCT	М	
				Fisuras pa		as			FP	М	
			_	Fisuras de	e borde				FB	M	
7.60 m	60 m 7.6			Huecos		o abultamiento o ahu		H DM		UND	
						o abultamiento o anu: cula de ligante	PL PL		M M		
—				perdida d				PA		M	
					Descascar amiento				DC		
				Pulimient	ento de agregados			PU		М	
100 m				Exudacio				EX		M	
				Afloramie					AM	М	
				Afloramie		igua e los bordes del pavir	mente	_	AFA DB	M M	
				Segregad		e los boldes del pavil	nento		S	M	
TIPO DE DAÑO		GRAVEDAD	<u> </u>	ARE		PORCENTA	iE	IF.	ΙĐ	1	iŝ
Pulimienti de agregados		1		2.5		0.33	SE			- - '	10
					_		_	-		_	2
Grietas longitudinales y transversales		1		9.0	00 1.18		1				
											1_
CORRECCION	<i>IS</i> FINAL	FINAL CLASIFICACION			RANGOS DE CLA		ASIFICA	CION VIZI	R	_	
				RANGO			CLAS	SIFICACIO	N	╙	
0	2 BUENO		ENO		1 Y 2		Bueno		_	11—	
						3 Y 4	4		Regular	—- -	
						5,6 Y 7			eficiente		1
				<u> </u>							2

Nombre de la Via : Carrelera Fernando Belaunde Terry 1+300 a 1+400 Anche de Va (m) 7,60 Anche de Va (m) 7,60 Depesinon hardinetero templadulus D. M.	UCV		R PARA EV	/A	LUACION DE PAVI	MENT	O FI	LEXIBLE				
NOMBR		Carretera								_		
Anche de Val (m) Area de la Muestra (m2) 760 Degresion o fundimiento iorgatudhal OL M Degresion o fundimiento profagag FLE M Finuar polidina profasag FPC M Bacheo y sanjar repairades BCR M DIMENSIONES DEL TRAMO DIMENSIONES DEL TRAMO TO M To M		 									UNIDAD DE MEDIDA	
Avea de la Muestra (m2) 760 Depretion o handministro transversal DT M					Ahuellamiento							
Tipo De Daño GraveDab Tipo De Daño Tipo De Daño GraveDab Tipo De Daño Tipo De Daño	Ancho de Via (m)		7.60					_				
Bishara pel de coordido FPC M Beche y sanjas reparadas BEZR M	Area de la Muestra (m2)		760					-				
NOMBRE								\neg				
NOMBRE CCDIGO UNIDAD DE MEDIDA					Bacheo y za	nja	s reparadas			BZR	М	
100 m	DIMENSIONE	S DEL TRA	MO									
Figures longitudinales de jurta de construccion FLJ M					Ī			TIPO "			LINIDAD DE N	CDIDA
Figures transversales de junta de construccion FTJ M		0		_	Figures longi	ituc		cion	L			EUIUA
Figures parabolicas	10	0 m		_								
Tipo De Daño GRAVEDAD Tipo De Daño GRAVEDAD Tipo De Daño GRAVEDAD Tipo De Daño T					Fisuras de co	ont	raccion termica					
Huecos								_[
Desplatamiento o abultamiento o plumiento o abultamiento o abult	7.00 m			-		ord	e	+				
Perdida de la pelicula de ligante	7.00 m		7.60 r	n		ento	o o abultamiento o ahuellam	iento				
Descasoar amiento												
Pulimiento de agregados												
Excidence				_				_				
Altoramiento de mortero												
Alteramiento de agua	10) m								,,,		
Segregacion S M	_			_		_					M	
TIPO DE DAÑO GRAVEDAD AREA PORCENTAJE IF ID IS							de los bordes del paviment	<u> </u>				
Piel de cocodrilo					Segregacion	n_				S	M	
Abultamiente y hundimiente 3 7.00 0.92 3 Grietas longitudinales y transversales 2 13.00 1.71 2 Parcheo 2 5.32 0.70 2 Pulimiente de agregades - 115.20 15.16 - Ahuellamiente 1 0.42 0.06 1 CORRECCION IS FINAL CLASIFICACION RANGOS DE CLASIFICACION VIZIR RANGO CLASIFICACION 1 Y 2 Bueno 3 Y 4 Regular Regular Regular 3 Y 4 Regular Regular 1	The state of the s		GRAVEDAD		AREA	١	PORCENTAJE	IF	ŧ	ID	18	\$
Section Contraction Cont			1		1.70		0.22	1				
Parcheo 2 5.32 0.70 2	·		3		7.00		0.92			3		
Pulimiente de agregades			2		13.00)	1.71	2				,
Ahuellamiento			2		5.32		0.70	2				'
CORRECCION IS FINAL CLASIFICACION RANGOS DE CLASIFICACION VIZIR O 3 REGULAR RANGO CLASIFICACION 1 Y 2 Bueno 3 Y 4 Regular	Pulimiento de agregados		-		115.20)	15.16	-	-			
0 3 REGULAR RANGO CLASIFICACION 1 Y 2 Bueno 3 Y 4 Regular	Ahuellamiento		1		0.42		0.06			1		
0 3 REGULAR RANGO CLASIFICACION 1 Y 2 Bueno 3 Y 4 Regular						Г						٦_
0 3 REGULAR 1 Y 2 Bueno 3 Y 4 Regular	CORRECCION	IS FINAL	CLASIFICA	ACION	<u> </u>		RANGOS E	DE CLA	SIFIC	CACION VI	ZIR	
3 Y 4 Regular						╟	RANGO		CL	ASIFICACI	ON	1
	0	3	REGULAR			1 Y 2						
							3 Y 4	Regula		Regular		
5,6 Y 7 Deficiente						L	5,6 Y 7		Deficiente			╝

UCV		MFTODO	DF VIZIE	R PARA F	VALI	JACION DE PAVI	MENTO	FI FXIBI F				
Nombre de la Via :	Carretera	Fernando Belaundo		I	DAÑOS TIPO "A" - VIZIR							
	- Carretera		5 1 611,			NOMBRE	I IPO A	CODIGO	UNIDAD D	E MEDIDA		
Tramo:		1+400 a 1+500		Ahuellamie	ento	HOPIDIL	_	AHU	M			
Ancho de Via (m)		7.60				limiento longitudinal		DL	M			
				Depresion	o hund	imiento transversal		DT	1	4		
Area de la Muestra (m2)		760				ales por fatiga		FLF		4		
				Fisuras pie				FPC		4		
DIMENSIONE	DEL TRA	NO.		Bacheoya	zanjas r	eparadas		BZR		4		
DIMENSIONE	DEL IRA	WIO		<u> </u>		D4600	TIPO "B"	111210				
						NOMBRE	IIPU B	CODIGO	UNIDAD D	E MEDIDA		
10	\		_	Fisuras lon	aitudio	ales de junta de construc	cion	FLJ		4 MEDIDA		
100) M					ales de junta de construcc		FTJ		4		
						ocion termica		FCT		4		
				Fisuras par	rabolica	as		FP		4		
				Fisuras de	borde			FB	М			
7.60 m				Huecos				H	UND			
						abultamiento o ahuellam	iento	DM	M M			
				Perdida de perdida de		cula de ligante	_	PL PA	M			
				Descasca			_	DC	M2			
		m			miento de agregados			PU		4		
10) m			Exudacion	_	-		EX	М			
				Afloramien	to de m	ortero		AM		4		
				Afloramien				AFA		4		
						e los bordes del paviment	<u> </u>	DB S		4		
				Segregaci	on					4		
TIPO DE DAÑO		GRAVEDAD		ARE	A	PORCENTAJE	IF	ID		IS		
Piel de cocodrilo		1		3.00)	0.39	1					
Grietas longitudinales y transversales		1		13.0	00	1.71	1			2		
Parcheo		1		16.0	00 2.11		1					
CORRECCION	<i>IS</i> FINAL	IS FINAL CLASIFICACION				RANGOS DE	CLASIF	ICACION VIZ	IR			
				\square	RANGO			LASIFICACIO	N .	╙		
0	2	BUENO		1 Y 2 3 Y 4				Bueno				
Ĭ							Regular	-				
						5,6 Y 7		Deficiente		┺		

ANEXO 14: PANEL FOTOGRAFICO TIPOS DE FALLAS



Imagen: Falla piel de cocodrilo.

Fuente: Elaboración propia



Imagen: Falla de tipo desnivel de berma



Imagen: Falla de tipo parcheo

Fuente: Elaboración propia



Imagen: Falla de tipo grieta longitudinal



Imagen: Falla de tipo pulimiento de agregados

Fuente: Elaboración propia



Imagen: Falla de tipo ahuellamiento



Imagen: Falla de tipo hueco

Fuente: Elaboración propia



Imagen: Falla de tipo hundimiento



Imagen: Falla de tipo piel de cocodrilo

Fuente: Elaboración propia



Imagen: Falla de tipo parcheo



Imagen: Falla de tipo parcheo

Fuente: Elaboración propia



Imagen: Falla de tipo desnivel de berma



Declaratoria de autenticidad de los autores

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, Rios Asencios Miguel Ángel y Garcia Moscol Stefano Gabriel, Bachilleres de la Facultad Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede de Lima Este, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañen al trabajo de investigación/Tesis titulado: "Evaluación de la condición operacional y del estado funcional del pavimento flexible en la carretera Fernando Belaunde Terry - Tumbes 2021". Es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación/Tesis:

- 1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- 3. No ha sido publicado ni presentado 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 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.

Lugar y fecha, San Juan de Lurigancho, 23 de diciembre del 2021.

Apellidos y Nombres del Autor:	
Rios Asencios Miguel Ángel	
Garcia Moscol Stefano Gabriel	
DNI:	Firma
74653652	I hung Munt
72798055	- FIM
ORCID:	1
Orcid: 0000-0002-6945-5236	
Orcid: 0000-0002-4391-6989	Joseph Jan