

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL



**Evaluación de la estructura del pavimento rígido de las
calles del distrito de Piscobamba - Ancash 2023**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Asencio Cruz, Kelly Cynthia

Código ORCID : 0009-0000-0514-8598

Asesor:

Flores Reyes, Gumercindo

Código ORCID : 0000-0002-2305-7339

Chimbote – Perú

2023

Índice General

	Pág.
Índice General	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras.....	iv
Palabras claves	vi
Constancia de Originalidad	vii
Título	viii
Resumen	ix
Abstract.....	x
Introducción	11
Metodología	51
Resultados.....	66
Análisis y discusión	80
Conclusiones.....	84
Recomendaciones	86
Agradecimiento.....	87
Referencias bibliográficas	88
Anexos	91

Índice de tablas

Tabla 1. Rangos de Calificación del PCI	20
Tabla 2. Modelo de Formato para tomar datos de la losa evaluada.....	21
Tabla 3. Formato para la Obtención del Máximo Valor Deducido Corregido.	23
Tabla 4. Niveles de Severidad del Blowup - Buckling.	24
Tabla 5. Opciones de Reparación en Blowup - Buckling.....	24
Tabla 6. Niveles de Severidad de Grieta de Esquina.	25
Tabla 7. Opciones de Reparación de Grieta de Esquina.	26
Tabla 8. Niveles de Severidad para Losa Dividida.	26
Tabla 9. Opciones de Reparación de Losa Dividida.	27
Tabla 10. Niveles de Severidad de Grieta de Durabilidad "D".	27
Tabla 11. Opciones de Reparación de Grieta de Durabilidad "D".	28
Tabla 12. Niveles de Severidad para Escala.	29
Tabla 13. Opciones de Reparación de Escala.	29
Tabla 14. Niveles de Severidad de Daño del Sello de la Junta.....	30
Tabla 15. Opciones de reparación de Daño del Sello de la Junta.....	31
Tabla 16. Niveles de Severidad de Desnivel Carril / Berma.	31
Tabla 17. Opciones de reparación de Desnivel Carril / Berma.	32
Tabla 18. Opciones de Reparación de Grietas Lineales.	33
Tabla 19. Opciones para Reparación del Parche Grande.	34
Tabla 20. Operacionalización de variables.	47
Tabla 21. Registro de vehículos del día 13 de febrero, E -01.....	54
Tabla 22. Cuadro resumen semanal	55
Tabla 23. Cálculo de carga por ejes.	56
Tabla 24. Cálculo de cargas (Tn) de las 3 semanas.....	56

Tabla 25. Carga semanal y anual.	56
Tabla 26. Medidas de las dimensiones de las losas.	57
Tabla 27. Contenido de humedad para la C-01.	61
Tabla 28. Análisis granulométrico para la C-01.	61
Tabla 29. Limite plástico y limite liquido del C -01.	62
Tabla 30. Peso volumétrico del C-01.	63
Tabla 31. Contenido de Humedad para la C-01.	63
Tabla 32. Resumen del CBR de las 3 muestras.	64
Tabla 33. Penetración C.B.R.	65
Tabla 34. Expansión %.	65
Tabla 35. Variación diaria. Estación E-01 Jr. Cesar Vallejo.	66
Tabla 36. Variación diaria. Estación E-02 Jr. Mariscal Luzuriaga.	67
Tabla 37. Variación diaria E -03 Jr. Garcilazo de la Vega.	67
Tabla 38. Tabla resumen Í. Medio Diario y Anual y % vehicular de la zona de estudio.	70
Tabla 39. Resumen de los Estudios Obtenidos del Estudio de Suelos.	76
Tabla 40. Cantidad de Testigos en 3 puntos.	78
Tabla 41. Alcances adquiridos de la extracción de diamantinas sobre pavimento rígido.	78

Índice de figuras

Figura 1. Pavimento Flexible.....	16
Figura 2. Pavimento Rígido.....	17
Figura 3. Elementos de un Pavimento Rígido.....	18
Figura 4. Blowup - Buckling de grado bajo.....	25
Figura 5. Grieta de Esquina de Severidad Media.....	26
Figura 6. Losa Dividida de Baja Severidad.	27
Figura 7. Grieta de Durabilidad de Alta Severidad.....	28
Figura 8. Escala de Alta Severidad.....	30
Figura 9. Daño de Sello de Junta de Severidad Media.....	31
Figura 10. Desnivel carril y /o berma de baja severidad.	32
Figura 11. Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.	33
Figura 12. Parche de gran envergadura y daños de servicios públicos de baja severidad.	34
Figura 13. Parche Pequeño de alta severidad.....	35
Figura 14. Pulimiento de Agregados.	36
Figura 15. Popout.	36
Figura 16. Bombeo.....	37
Figura 17. Punzonamiento de Severidad Media.	38
Figura 18. Cruce de vía férrea de baja severidad.....	38
Figura 19. Desconchamiento/ Mapa de grietas /Craquelado de baja severidad.	39
Figura 20. Grietas de contracción.....	40
Figura 21. Descascamiento de esquina de alta severidad.....	41
Figura 22. Descascamiento de junta de grado media.....	42

Índice de gráficos

Gráfico 1. Clasificación vehicular. Estación E -01 Jr. Cesar Vallejo.	68
Gráfico 2. Clasificación Vehicular. Estación E – 02 Jr. Mariscal Luzuriaga.	69
Gráfico 3. Tipos de Vehículos. Punto E - 03 Jr. Garcilazo de la Vega.....	70
Gráfico 4. Comparación del Conteo vehicular de las 3 estaciones.....	71
Gráfico 5. Cbr al 95% y 100%.....	77
Gráfico 6. Resultados comparados con la Norma CE. 010.	77

Palabras claves

TEMA	Evaluación de pavimentos rígidos
ESPECIALIDAD	Tecnología del concreto

Key words:

Theme	Evaluation of rigid pavements
Speciality	Concrete technology

Línea de investigación - OCDE:

Línea	Transporte
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub – área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniera Civil

Constancia de Originalidad



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Evaluación de la estructura del pavimento rígido de las calles del distrito de Piscobamba - Ancash 2023" del (a) estudiante: **ASENCIO CRUZ KELLY CYNTHIA**, identificado(a) con Código N° **1417200104**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **17%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CI para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Ciudad, 17 de octubre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

DR. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Titulo

Evaluación de la estructura del pavimento rígido de las calles del distrito de
Piscobamba – Áncash 2023

Resumen

A continuación, el informe de investigación se realizó con la finalidad de dar un pronóstico sobre la situación actual del pavimento rígido, ya que es importante para el fácil acceso de vehículos; siendo eficientes, rentables, confiables y ecológicamente sostenibles.

Se investigó sobre las patologías que se encuentran en un alto déficit; los cuales no permiten que el pavimento llegue a culminar la vida útil; además de ello identificar los factores que ocasionan, todos estos daños de los pavimentos rígidos de Localidad de Piscobamba - Provincia de Mariscal Luzuriaga.

Por lo tanto, se realizó una evaluación con el propósito de recomendar soluciones con respecto a los diferentes problemas encontrados, si se hace necesario solo un mantenimiento o un cambio total de losa.

En este estudio se utilizó un criterio descriptivo, aplicativo, no experimental, ya que se describirá la realidad sin llegar a alterarla y se aplicaran conocimientos ya existentes. Además, para la recopilación de información se llevará a cabo de manera ocular analizando las patologías y severidades que estén presentes en el pavimento rígido.

Se encontró un pavimento rígido bastante pobre con respecto a la resistencia y teniendo un CBR demasiado bajo; y de acuerdo al Índice de Condición del pavimento, y concluyendo con lo logrado fue un pavimento malo, muy malo y fallado.

Abstract

In the following research project, it was carried out with the purpose of giving a forecast on the current situation of the rigid pavement, since this is important for the easy access of vehicles; being efficient, profitable, reliable and ecologically sustainable.

The pathologies that are in a high deficit were investigated; which do not allow the pavement to reach the end of its useful life; In addition to this, identify the factors that cause all these damages to the rigid pavements of the District of Piscobamba - Province of Mariscal Luzuriaga - Ancash.

Therefore, an evaluation was carried out to be able to take action against the different problems found, if only maintenance or a total change of the pavement is necessary.

In this research, the descriptive, applicative, non-experimental method was used, since reality will be described without altering it and existing knowledge will be applied. In addition, for the data collection, it will be carried out visually analyzing the pathologies and severities that are present in the rigid pavement.

A rather poor rigid pavement was found with respect to resistance and having too low a CBR; and according to the Pavement Condition Index, the result obtained was between a bad, very bad and failed pavement.

Introducción

En la actualidad, el progreso de una nación, ciudad o pueblo se atribuye por el estado en que se presenta sus rutas; ya que de esta manera se hace más fácil el transporte de pasajeros, cargas de productos y ganado, etc. se facilita, el cual crea un movimiento económico y poblacional. El Jr. Mariscal Luzuriaga, Jr. Cesar Vallejo y Jr. Garcilazo de la Vega son calles que son de pavimento rígido estos estando ubicados en el distrito de Piscobamba – Mariscal Luzuriaga los cuales presentan fallas tales como división de losa, huecos, etc. esto ocasionando incomodidad al momento de trasladarse. Por ello es fundamental realizar un diagnóstico sobre la situación y calidad de una calle, calzada, etc.

Antecedentes

Como antecedente internacional tenemos a (Méndez Zapata, 2022) desarrolló la tesis titulada: “Estudio e inspección visual del estado patológico de la estructura de pavimento rígido y flexible de la malla vial de la comuna en la Ciudad de Villavicencio”, la cual tuvo como objetivos precisar sobre la situación de la pista, determinar los daños y medir el deterioro. Obteniendo las siguientes conclusiones: el daño que supero a todos con un mayor porcentaje fue la fractura de bloque, a ello se comprobó que mayor al 80% manifiesta un nivel mínimo con respecto a severidad, además la ejecución de una ampliación de la pista ocasiono una crecida en el tránsito vehicular lo cual induce a una mayor afección en el pavimento.

De igual manera tenemos a (Arias Vidal, Osorio, & Santana Londoño, 2020), como antecedente internacional el cual desarrolló la tesis titulada: “Diagnostico patológico del pavimento rígido de la vía Calambeo de la ciudad de Ibagué departamento de Tolima”, en el cual se planteó los siguientes objetivos: precisar el nivel de tránsito, definir la situación de la vía haciendo uso del PCI, estimar las medidas por medio de una modulación en AUTOCAD, elaboración de un análisis para la aplicación de técnicas de reparación para el progreso del índice de condición, incluyendo el drenaje pluvial y los daños indicados. Teniendo como conclusiones, se descubrió un TPDS promedio semanal de 2.536 vehículos en el cual la mayoría

automóviles livianos y un tipo de (NT1), se encontró los siguientes daños; punzonamiento, losas en fragmentos, desperfectos en los sellantes, desportilladura en juntas y esquinas, donde cada paño necesita un respaldo inmediato, además se examinó por medio de la modulación donde de acuerdo al criterio de esbeltez de INVIAS solo 13 de 14 paños cumplen y el 65% de estos con cumple con el criterio de Portland Cement Association.

También tenemos como antecedente internacional a (Zárate Falconí, 2019), desarrolló la tesis que lleva por título: “Plan de mantenimiento vial para vía Biblián – Zhud, en los tramos de pavimento rígido”, el objetivo es llevar a cabo una práctica para establecer el volumen vehicular, indagar sobre las causas del daño, evaluar y analizar la situación actual de la losa y formular un plan de respaldo al pavimento. Y se concluye que un 20% son vehículos pesados, las losas del pavimento están conformados por una capa de pavimento asfáltico y sobre ella el pavimento de concreto, se observó que ninguna zona de la vía fue atendida correctamente y sin considérale un programa de mantenimiento para prevenir y corregir las fallas que se presenten, de la evaluación ocular se encontró daños como grietas tanto en esquinas, longitudinales y transversales, baches cambiados pero con grietas, según el PCI se obtuvo una severidad alta con un 67% en estado malo y fallado.

Antecedente nacional se tiene a (Rabanal Bazán , 2021) desarrolló la investigación titulada: “evaluación de las patologías del pavimento rígido del jirón Raymondi del distrito de rioja, provincia de rioja, región San Martín”; la cual tuvo por objetivos; evaluar los daños del pavimento, señalar las clases de daños, conocer el deterioro superficial y determinar el grado de enfermedades patológicas; siendo un tipo de estudio descriptivo, de análisis cualitativo y no experimentos; teniendo como conclusiones que se obtuvieron los siguientes daños erosión por bombeo, desprendimiento de losas, destornillamientos, daños, fallas de sello en juntas, fisuras, losas subdivididas, hundimiento, descascaramiento y baches; se menciona que el grado de daños se mostró desde la cuadra 02 hasta la 07 y el grado de las enfermedades patológicas se encuentran en el nivel de severidad alto y muy alto con anchos de 10 mm a 18 mm.

También tenemos a (Mendoza Huamán, 2019) como antecedente nacional que desarrolló la investigación titulada: “evaluación del estado del pavimento rígido mediante la metodología del PCI de la avenida la paz”, la cual sostuvo como objetivos; calcular el estado del pavimento rígido, determinar las fallas superficiales existentes en la avenida, establecer los daños superficiales existentes sobre avenida, definir el Índice de Condición de Pavimento y facilitar salidas para la reparación o cambio frente a los daños encontrados sobre el pavimento rígido presente y el tipo de intervención a realizar; siendo dicha investigación de tipo descriptivo y no experimental pues el proceso de evaluación se realizó visualmente; llegando a concluir que el pavimento evaluado tiene un estado de pavimento BUENO.

Se tiene como antecedente nacional a (Salinas Ramos, Rojas Araujo, & Jiménez Lalangui, 2019), desarrolló la investigación titulada: “Evaluación superficial de pavimento rígido utilizando método índice de condición de pavimento, la avenida Pakamuros Provincia de Jaén, Cajamarca, 2019”, el cual tuvo como finalidad; ejecutar un análisis de la superficie haciendo uso de la metodología del PCI, llevar a cabo un levantamiento topográfico de la Avenida Pakamuros, reconocer los diferentes daños que estén presentes sobre el pavimento, emplear métodos para realizar mantenimientos para mantener la preservación del pavimento

También se consideró como antecedente nacional a (Granda Hinojosa, 2019) desarrolló la investigación con título: “evaluación de la condición del pavimento rígido por el método pci en el anillo vial tramo Chaupimarca – Yanacancha – pasco – 2018”, planteándose los objetivos; analizar el estado del pavimento por el método PCI, evaluar el índice de condición, definir los daños con mayor presencia sobre la losa, identificar las fallas con mayor severidad. Siendo el tipo de investigación descriptiva por que tiene la finalidad de detallar los hechos y realizar el análisis visual. Finalmente llegando a las conclusiones: al aplicar el Manual de daños para su cálculo, de ello se tuvo un resultado Malo, el índice sobre el estado abarca desde 2,98 hasta 46,26; además según los criterios del ASTM D 6433 se observó daños como losas divididas, pulimiento de agregados, popouts y descascamiento de juntas.

Se tiene como antecedente local a (Fernandez Robles & Reyes Chiuca, 2021) desarrolló la investigación de título: “análisis del pavimento rígido por el método pavement condition index (pci) en la avenida 27 de noviembre – Huaraz 2021”, el cual tuvo las metas; calcular el pavimento rígido aplicando el método PCI en el avenida 21 de noviembre, determinar los daños que representa en el pavimento rígido, calcular el índice de condición que presenta, llevar a cabo, evaluar y definir el ensayo de Proctor Modificado; siendo dicha investigación correspondiente a una descriptiva; llegando a concluir que los diferentes tipos de patologías fueron grieta lineal, de retracción, durabilidad y de esquina, popouts, descascamiento de juntas, escama, parche grande, bombeo, pulimiento de agregados, mapa de grietas y descascamiento de esquina y la evaluación geotécnica se llegó a una clasificación de suelo según la condición como subrasante como Bueno.

De igual forma se tiene a (Doig Sánchez, 2020) que desarrolló la investigación titulada: “evaluación de 0.57 kilómetros de pavimento rígido mediante el método pci de la avenida confraternidad internacional este de la provincia de Huaraz. 2019”, en el cual se mencionó los siguientes objetivos; analizar el tramo en su totalidad del pavimento rígido aplicando el método PCI, reconocimiento de patologías que se presenten a lo largo del tramo, calcular el índice de condición, evaluar los modelos de los servicios si estos son satisfactorios; finalmente llegando a concluir que el PCI es de 25 considerándose un pavimento malo.

También se tiene a (González Otiniano, 2021) quien desarrolló la investigación titulada: “evaluación visual y estructural del pavimento rígido de la avenida confraternidad internacional este, distrito de independencia, Huaraz”, la cual tuvo por objetivos; inspección ocular y evaluación estructural del pavimento rígido, diagnosticar la situación actual del pavimento rígido, reconocimiento de las causas más comunes que generan la mayor parte de daños, acortando el periodo de vida del pavimento rígido, evaluar la resistencia del concreto, identificar y analizar los resultados sobre estado actual del pavimento rígido; y llegando a concluir que se tuvo un buen estado de conservación estructural, encontrándose fallas con severidad alta y

que se sugiere una rehabilitación ejecutando el cambio y/o reparación de toda la losa afectada.

Finalmente se tiene a (Espinoza Valentín, 2020), desarrolló la investigación titulada: “Evaluación de patologías del pavimento rígido del cercado de Yungay – 2020”, la cual tuvo objetivos; definir realidad sobre los daños presentes en las losas del pavimento, establecer el nivel de los daños, analizar el Índice de Condición del Pavimento haciendo uso el PCI y adiconamiento con el estudio de diamantina para comprobar el grado y resistencia del concreto y plantear opciones para reparar los daños para la mejora del estado en el que se descubre el pavimento. Llegando a las siguientes conclusiones: se obtuvo un Promedio de 62.2% sobre la Condición de Pavimento siendo este Bueno, los daños que más fueron representativos fueron el parcheo grande y pequeño, losa dividida, descascaramiento de juntas y esquinas y de la avenida analizada 3 de ellas tuvieron un resultado positivo como Muy bueno y Excelente siendo en estas zonas solo necesario aplicar un monitoreo.

Pavimentos

Se refiere a una losa de concreto de baja resistencia o concreto armado la cual descansa sin más sobre una base granular o subbase. Tenemos varios tipos de pavimentos tales como: flexibles, semirrígidos y rígidos (Montejo, 2002).

Los pavimentos tienen que reunir ciertos requerimientos, los cuales son:

Invulnerable a las cargas y/o sobre cargas de parte de los vehículos, agentes de intemperismo.

Durable

Presentar condiciones con respecto al drenaje y estructura de la superficie conforme a las actividades de los transportes.

Pavimentos flexibles

“Está conformado por una capa pegajosa el cual está sobre en la mayor parte encima de 2 cubiertas delicadas, siendo la base granular y la subbase, pero estas pueden modificarse acuerdo a las disposiciones de cada proyecto”(Montejo, 2002, p.2).



Figura 1. Pavimento Flexible.

Fuente: <https://www.libreriaingeniero.com>

Pavimentos semirrígidos

“Este tipo de pavimentos es estrechamente parecido al diseño de organización de un pavimento flexible, la cual se construye por etapas y una de ella se rigidiza de manera artificial con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y/o químicos”(Montejo, 2002, p.5).

Pavimentos rígidos

Este está conformado por una losa de material concreto, la cual está sobre la base granular o también conocido como la subrasante la cual es constituido por un material afirmado seleccionado, el cual está apoyado sobre el terreno natural debidamente compactado el cual debe de cumplir con la densidad de campo (Montejo, 2002).

Tienen un precio muy mayor al de flexibles.

Consta entre 20 a 40 años de Periodo de vida aproximadamente.

La reparación tiene que darse en las juntas de la losa.



Figura 2. Pavimento Rígido.

Fuente: <https://www.libreriaingeniero.com>

Partes que conforman un pavimento rígido

A. La subrasante

Esta aquella capa es la cual resiste toda la estructura del pavimento, el cual se expande hasta una altura donde no perjudique en lo mínimo las sobrecargas resultantes del tránsito (Montejo, 2002).

B. Base

Es aquella parte de la estructura del pavimento que esta destinadas a recibir, distribuir y soportar las cargas lo cual se distribuye con igualdad sobre la superficie de rodadura de pavimento, de modo que la capa de la subrasante la consiga pueda sobrellevar captar las modificaciones propias a dicho suelo (Montejo, 2002).

C. Losa

Es aquella capa que se encuentra en la parte final de la estructura del pavimento, está conformada a base de concreto(arena, piedra chancada y agua), debido a su dureza y alto módulo de elasticidad basan su capacidad portante en la losa, aumentando más en la capacidad de la subrasante ya que no se cuenta con capa de subbase (Montejo, 2002).

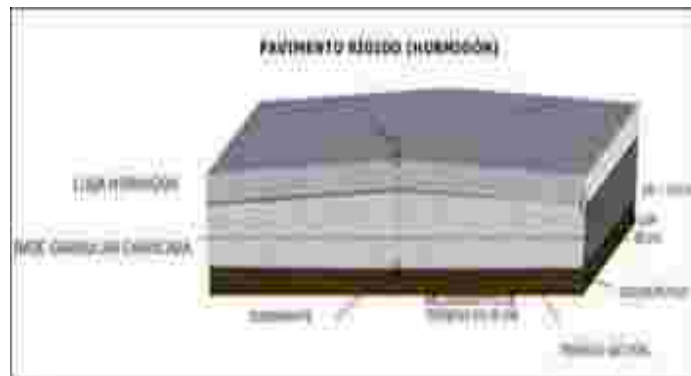


Figura 3. Elementos de un Pavimento Rígido.

Fuente: <https://www.libreriaingeniero.com>

Evaluación del pavimento

Es necesario la evaluación para poder definir las clases de daños presentes en el pavimento, al realizar la evaluación se tiene que tener en cuenta los posteriores aspectos:

A. Evaluación funcional

Se deduce por evaluación funcional la verificación superficial que se realiza con una viabilidad con el propósito de definir los daños que están presentes en mayor porcentaje, pero de otra parte no afecta en nada la parte estructural de la losa del pavimento. En nuestra nación no figura un manual en específico donde detalle de estos indicadores solo una breve ordenanza que se aprobó en el año 2000 y que además de ello solo se referencia sobre algunos métodos de mantenimiento superficial para pavimentos asfáltico. (Morales, 2005, p.36)

B. Evaluación estructural

Se describe a una evaluación de las calles cuyo aspecto demuestra que el daño ha debilitado casi en su totalidad el pavimento, reduciendo su capacidad de soportar cargas por ello no es factible un programa de mantenimiento tradicional. Siendo su prioridad de este tipo de análisis donde se establece la capacidad estructural existente del pavimento existente, esto va a depender de la resistencia con la que se diseñó al momento de su ejecución. (Morales, 2005, p.43)

Hay tres formas de decidir la capacidad estructural del pavimento existente:

Establecida en inspecciones oculares y informes de calidad de los materiales.
fundamentados en informes no destructivos
establecidos en periodos colindantes.

C. Evaluación visual

La evaluación visual de un pavimento puede ser considerada como una inspección rutinaria del mismo, con la intención de comprobar la naturaleza y propagación de los daños en el pavimento existente. Y conjuntamente analizar también los sistemas de drenaje y ordenar sus irregularidades con los daños presentes, además se indica sacar un muestro e informes de calidad de materiales con el cual se conocerá el grosor real de cada parte y grado de deterioro del cómo se encuentran. (Morales, 2005, p.46)

Para metodología se tiene que seguir los siguientes puntos:

Definir el tipo de daño y potenciales causas.

Tomar nota de los daños encontrados en un formato evaluación adaptada al estudio.

Determinar nivel de daño y el aumento de estos.

Cuantifica en gabinete la información recogida en campo.

Emitir un informe con respecto a las calles y/o jirones analizados.

Tipos de daños presentes en pavimentos

A. Fallas de superficie

Este tipo de daños se dan en la parte superficial de la primera capa del pavimento rígidos, estos se presentan a diferentes factores como: a carencia de reparaciones, mal diseño y mala construcción de obra; las patologías más comunes son las aberturas horizontales, verticales y diagonales; y las grietas de retracción,

además de desgaste del área esto a causa del exceso del flujo vehicular que circulan por dicha vía (Morales, 2005).

B. Fallas estructurales

Estas fallas tienen un inicio cuando el pavimento empieza a mostrar fallas superficiales, de esta manera dando paso que por las fisuras se infiltre el agua de lluvia provocando desgastes a la estructura, o sino en los rellenos de juntas que pasa el mismo problema donde ocurre la variación de volúmenes e iniciando deslizamientos siendo visibles en las losas del pavimento (Morales, 2005)

Metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Es una de los métodos más usados y completas para la estimación y calculo sobre las losas de pavimentos, flexibles y rígidos, está siendo muy factible con la ejecución y aplicación, y no necesita equipos o instrumentos de difícil manejo al momento de realizar el trabajo de campo (Vásquez, 2002).

En la siguiente tabla podemos observar un índice numérico que va da comienzo en cero, hasta cien (100) para un pavimento en perfecta situación, que se da según el PCI:

Tabla 1. Rangos de Calificación del PCI.

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

Fuente: (Vásquez, 2002, p.2)

Pasos de evaluación del estado del pavimento.

Primeramente, antes de todo análisis y para poder definir los daños, se lleva a cabo el trabajo in situ, en este trabajo se considerará la determinación de deterioro considerando el tipo, el grado y la ampliación de los mismo (Vásquez, 2002).

Toda la data investigada se toma nota en un modelo como el de la tabla 2 adecuado para tales fines; estas representaciones son explicativas y corresponde suministrar el espacio necesario en la práctica, solo debemos registrar toda la información relevante (Vásquez, 2002).

Tabla 2. Modelo de Formato para tomar datos de la losa evaluada.

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		NÚMERO DE LOSAS	
INSPECCIONADA POR			FECHA		
N°	Daño	N°	Daño	N°	Daño
21	Blow up/Bucking.	27	Desnivel Carril/Berma	34	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	28	Grieta lineal.	35	Cruce de vía férrea.
23	Losa dividida.	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento.
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción.
25	Escala.	31	Pulimento de agregados.	38	Descascaramiento de esquina.
26	Sello de junta.	32	Pópsuls.	39	Descascaramiento de junta.
		33	Bombeo.		
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	ESQUEMA

Fuente: (Vásquez, 2002, p.4)

Cálculo del PCI de las unidades de muestreo.

Después de realizar la verificación y la debida recopilación de data recopilada en campo sobre todas las patologías encontradas, pasaremos a realizar el cálculo PCI, el cálculo se puede realizar manualmente como también puede ser a través de la computadora y nos basaremos en los valores que deducimos de cada daño verificado.

a. Pasos para los calcular de acuerdo al manual PCI.

Etapa 1: Calculando los Valores Deducidos.

- Cuenten la cantidad de las losas en las que se produce mezcolanza de tipos de daños y niveles de gravedad en el en el formato de la tabla 2.
- Seccionada la cantidad de placas contadas en el primer guion por a la cantidad de placas en el dispositivo y productos se expresa como una participación (%), este es el resultado definido por una parte de muestra para acoplar la clase y grado de la falla y gravedad.
- Calcular los valores deducidos para cada tipo de composición de tipos de fallas y nivel utilizando la tabla curva donde se compara el (CDV) y el (TDV)

Etapa 2: Hallar el Número Máximo Permitido de Deduciones (m).

Proceda como describe para carreteras con una banda de rodadura de asfalto, pues se describe recientemente.

Etapa 3: Hallar el Importe Máximo Corregido Deducido CDV.

Proceder de la misma forma que se establece para carreteras con una cobertura de asfalto, pero utilizando la gráfica adecuada a las carrteras de hormigón.

Etapa 4: Calculo del PCI disminuyendo de CDV Máximo de 100.

En la tabla siguiente, se da el cuadro utilizando para desarrollar el procedimiento reiterativo para la elaboración del resultado inferido máximo corregido CDV.

Tabla 3. Formato para la Obtención del Máximo Valor Deducido Corregido.

No.	Valores Deducidos										Total	it	QDV
1													
2													
3													
4													

Fuente: (Vásquez, 2002, p.8)

b. Cálculo del PCI de una sección de pavimento

En el caso que se haya utilizado la técnica del muestro, se utilizara otro procedimiento. Si se utiliza la técnica del sistema aleatorio o la unidad de muestro a inspeccionar se selecciona con fundamento en la representatividad de esa unidad, el PCI será el resultado promediado de la unidad de muestro inspeccionada. Si se utilizan otras partes de la muestra, el promedio ponderado se calculará de la siguiente manera:

$$= \frac{[(\quad - \quad) \quad] + (\quad)}{\dots} \dots \dots \quad 3.$$

En Donde:

- : índice de la sección del pavimento.
- : promedio de las partes de muestreo aleatoria.
- : promedio de las partes de la muestra adicional.
- : Cantidad total de las muestras.
- : Cantidad añadida a las muestras.

Descripción de los daños en pavimentos rígidos.

Según menciona. Vásquez (2002) en su libro, se tiene 19 tipos de daños, los cuales mencionamos seguidamente:

a. Blowup (crecimiento)

Los Blowups o Buckling suceden en temporada tropical, mayormente en un agrieta o juntas verticales las cuales no poseen las dimensiones suficientes extensas para acceder a la dilatación de la losa. Este tipo de daños también puede darse en rejillas y en las orillas de las cunetas ejecutadas para la construcción de servicios públicos. (Vásquez, 2002, p.46)

Tabla 4. Niveles de Severidad del Blowup - Buckling.

Grados de Severidad	
L	Ocasiona una aceptable eficacia al tránsito
M	Ocasiona una mediana eficacia al tránsito.
H	Ocasiona una baja eficacia al tránsito.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 46)

Medida

En una abertura, en *Blowup* se toma en cuenta como presente en una losa. No obstante, si sucede en una junta y daña a dos losas se toma nota de ambas. Cuando el grado del *Blowup* deja el pavimento sin disposición de uso, este debe de ser removido en su totalidad de manera urgente. (Vásquez, 2002, p.46)

Tabla 5. Opciones de Reparación en Blowup - Buckling.

Posibilidades de Reparación	
L	Se realiza un parcheo hondo o parcial. O no se procede
M	Se realizar un parcheo hondo. O no se procede.
H	Se realiza un parcheo hondo. O el cambio de toda el área en su totalidad de la losa.

Fuente: (Vásquez, 2002, p.46)



Figura 4. Blowup - Buckling de grado bajo.

Fuente: (Vásquez, 2002, p.47)

b. Grieta de esquina

“Estas son las que interceptan las juntas de una losa a una longitud mínima o igual que la mitad de la distancia de la misma en ambos lados, medida desde la esquina” (Vásquez, 2002, p.48)

Tabla 6. Niveles de Severidad de Grieta de Esquina.

Grados de Severidad	
L	El espacio entre la abertura y las juntas esta levemente quebrada o no tiene abertura.
M	El espacio entre la junta y la abertura son medianamente graves.
H	El espacio entre la abertura y la junta se encuentra totalmente quebrada.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 48)

Medida

La losa afectada se considera por losa completa si cumple con lo siguiente:

- a. Solo posee una abertura en una de las esquinas.
- b. Comprende de uno a más aberturas de un grado igual entre ellas.
- c. Posee de 2 a más aberturas de grados desiguales.

Tabla 7. Opciones de Reparación de Grieta de Esquina.

Posibilidades de Reparación	
L	Se rellena las grietas de más de 3 mm. O no se ejecuta.
M	Se rellena las aberturas o un parcheo hondo.
H	Un parcheo hondo.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 48)



Figura 5. Grieta de Esquina de Severidad Media.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 49).

c. Losa dividida

“La losa es dividida por aberturas o fracturas siendo mayor a cuatro o más segmentos a causa de la sobrecarga o una resistencia incorrecta. Si todos los fragmentos o fracturas se encuentran ubicados en una abertura en la orilla, el daño se denomina como una grieta de esquina severa” (Vásquez, 2002, p.50)

Tabla 8. Niveles de Severidad para Losa Dividida.

Grados de la mayoría de las aberturas	Cantidad de fragmentos en la losa agrietada		
	4 - 5	6 - 8	8 a mas
Baja	L	L	M
Media	M	M	H
Alta	M	M	H

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 50)

Medida

“Si la losa dividida es de grado media o alta, no se registra otro tipo de falla” (Vásquez, 2002, p.50)

Tabla 9. Opciones de Reparación de Losa Dividida.

Posibilidades de Reparación	
L	Relleno en aberturas de medidas de 3 mm. O no se ejecuta.
M	Cambio de toda la losa.
H	Cambio de toda la losa.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 50)



Figura 6. Losa Dividida de Baja Severidad.

Fuente: (Vásquez, 2002, p.51)

d. Grieta de durabilidad “D”

Estas con originadas por la propagación de la arena con partículas grandes a causa del desarrollo de congelación y descongelación, el cual, a largo plazo, quiebra periódicamente el concreto. Esta clase de fallas con el paso del tiempo puede sufrir un deterioro periódico de toda el área de la losa. (Vásquez, 2002, p.52)

Tabla 10. Niveles de Severidad de Grieta de Durabilidad "D".

Niveles de Severidad	
L	El daño recubre un área menor del 15%.

M	Se recubren casi de 15% de área y los fragmentos en su mayoría se han desprendido.
	Recubren mayor a 15% del área y los fragmentos están selladas.
H	Recubren mayor al 15% del área y casi en su totalidad los fragmentos se pueden retirar con rapidez.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 52)

Medida

Tan pronto como el daño se localiza y se le designa un grado de daño, se considera por losa entera. Si llega a constar que hay más grados de severidad, la losa se considera como cuenta como si tuviera el grado más alto.

Tabla 11. Opciones de Reparación de Grieta de Durabilidad "D".

Opciones de Reparación	
L	No se ejecuta nada.
M	Parqueo hondo. Restauración de la junta.
H	Reemplazo del pavimento del área dañada.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 52)



Figura 7. Grieta de Durabilidad de Alta Severidad.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 53)

e. Escala

Este tipo de falla es la desigualdad de altura entre el pavimento y la junta . siendo algunas de los orígenes comunes que la ocasionan son:

- desplazamiento de suelo a causa de una mala compactación.
- desgaste del material afirmado debajo de la losa.
- Arqueamiento de las orillas de la losa a raíz de los cambios de clima y la presencia de humedad. (Vásquez, 2002, p.54)

Tabla 12. Niveles de Severidad para Escala.

Nivel de Severidad	Diferencia de altura
baja	3 - 10 mm
Media	10 -19 mm
alta	Mayor que 19 mm

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 54)

Medida

“La escala por medio de una junta se considera como una losa. Se cuenta exclusivamente las losas perjudicadas. Las escalas encontradas entre fracturas no se toman en cuenta como daños, pero se reconocen para promediar el grado de severidad de las aberturas” (Vásquez, 2002, p.54)

Tabla 13. Opciones de Reparación de Escala.

Posibilidades de Reparación	
L	No se ejecuta.
M	perforado
H	perforado

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 54)

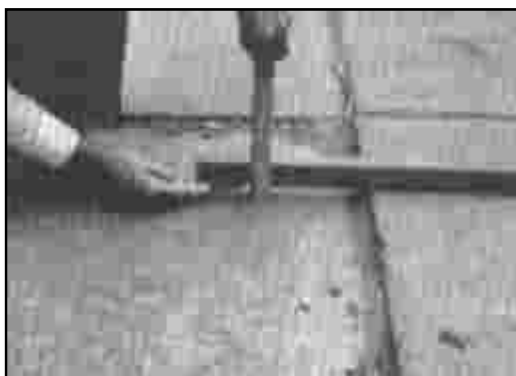


Figura 8. Escala de Alta Severidad.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 55)

f. Daño del Sello de la junta

Es tipo de estado que facilita que tierra, piedras u otro tipo de material se acopie en las juntas, lo que facilita la introducción de agua de forma continua. El amontonamiento de residuos incomprensible interrumpe que la losa se dilate correctamente y donde puede ocasionar en segmentación, levantamiento o descascaramiento de las orillas de la junta. (Vásquez, 2002, p.56)

Tabla 14. Niveles de Severidad de Daño del Sello de la Junta

Grados de Severidad	
L	El relleno esta un buen estado en todo el tramo. Actúa de una manera satisfactoria, con menor daño.
M	El estado es de medio en todo el tramo, de uno o más clases de fallas que se dan moderadamente.
H	El estado es generalmente bueno en todo el tramo de la calle, y se dan con un grado alto.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 56)

Medida

“No se toma nota por losa completa, se analiza la calidad y el estado del relleno en todas las juntas por cada tramo” (Vásquez, 2002, p.56)

Tabla 15. Opciones de reparación de Daño del Sello de la Junta.

Posibilidades de Reparación	
L	No ejecutada.
M	Mejora de juntas.
H	Mejora de juntas.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 56)



Figura 9. Daño de Sello de Junta de Severidad Media.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 57)

g. Desnivel carril / berma

“Es aquella variación entre el desplazamiento del suelo o desgaste de la calzada y las orillas del pavimento. La desproporción de niveles puede establecerse como un peligro contra la seguridad de la población” (Vásquez, 2002, p.58)

Tabla 16. Niveles de Severidad de Desnivel Carril / Berma.

Niveles de Severidad	
L	La altura esta entre 25 mm hasta 51 mm como máximo.
M	la altura de niveles esta entre 51 mm hasta 102 mm
H	La altura sobrepasa los 102 mm.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 58)

Medida

“El desnivel entre carril y/o berma se estima con los promedios del desnivel máximo y mínimo a lo largo de todo el tramo. Cada losa que muestre la falla se miedo apartadamente y se toma nota una losa con el grado de severidad moderado” (Vásquez, 2002, p.58)

Tabla 17. Opciones de reparación de Desnivel Carril / Berma.

Posibilidades de Reparación	
L	Relleno con afirmado y
M	compactación para la
H	igualdad con el carril.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 58)



Figura 10. Desnivel carril y/o berma de baja severidad.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 59)

h. Grietas lineales (longitudinales, transversales y diagonales)

“Este tipo de aberturas, que fraccionan la losa en dos o tres pedazos, son ocasionados comúnmente por una composición de la periódicas de las cargas de tránsito y el arqueamiento por el cambio de clima y la presencia de humedad” (Vásquez, 2002, p.60)

Medida

Inmediatamente después de definido la severidad, el daño se consigna como una losa. Si dos fallas de severidad media se encuentran en una losa, se consigna dicha losa como una poseedora de grieta de alta severidad. Los tramos que poseen o se muestran de cuatro a más fragmentos se considera como una losa dividida. Las losas de dimensiones mayores o iguales a 9.10 m se dividen en “losas” de aproximadamente igual longitud y que tiene juntas ficticias, las cuales se aceptan están en perfecta condición. (Vásquez, 2002, p.60)

Tabla 18. *Opciones de Reparación de Grietas Lineales.*

Opciones de Reparación	
L	No se ejecuta o relleno de aberturas que tengan dimensiones de 3 mm.
M	Relleno de juntas.
H	Resellado de aberturas, retoque hondo o cambio de losa.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 60)



Figura 11. *Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 61)

i. Parche grande

Un parche es un espacio donde la losa original se ha retirado y cambio por uno nuevo. Este tipo de daños lo originan a causa de excavaciones para la instalación de servicios básico o, excavaciones para el mantenimiento de

infraestructuras profundas, por ello al volver a cubrir con mezcla el area retirada se denomina parcheo. (Vásquez, 2002, p.62)

Medida

Si en un paño se muestra de uno a más parches y estos poseen la misma gravedad, se considera a ese paño con patología. Si un paño muestra que tiene todo tipo de gravedad se considera con la más alta severidad. Si el origen del parche es una de las más graves, exclusivamente la falla única de toma en cuenta. (Vásquez, 2002, p.62).

Tabla 19. *Opciones para Reparación del Parche Grande.*

Opciones de Reparación	
L	No ejecuta ningún trabajo.
M	Relleno de juntas. Cambio de parche.
H	Cambio de parche.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 62)



Figura 12. *Parche de gran envergadura y daños de servicios públicos de baja severidad.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 63)

j. Parche pequeño

“Es un espacio donde el paño se ha retirado y se ha sustituido por un material de relleno” (Vásquez, 2002, p.64)

Medida

Si un paño tiene de uno a más parches con un similar nivel de severidad, se toma nota que la losa que tiene ese daño. Si uno paño se muestra con más de un grado de severidad, se considera con la más alta. Si el origen del parche es más drástico, solamente se registra la patología original. (Vásquez, 2002, p.64)



Figura 13. *Parche Pequeño de alta severidad.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 65)

k. Pulimiento de agregados

“Este tipo de patología se origina a causa del exceso de aplicaciones repetida de cargas del vehículo. Después que los agregados en la superficie se convierten en blandos y suaves al tacto, se disminuye extensamente la adherencia con las ruedas” (Vásquez, 2002, p.66)

Medida

Un paño con indicios de pulido de considera toda la losa.

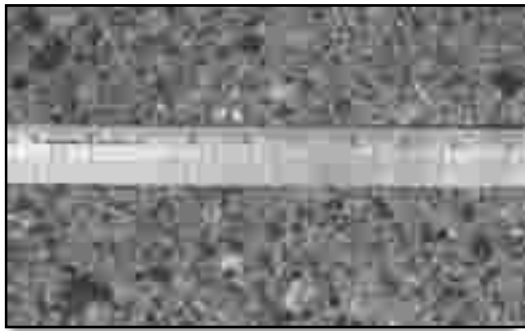


Figura 14. *Pulimiento de Agregados.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 66)

1. Popouts

Esta patología se identifica cuando un trozo de concreto proveniente del pavimento se separa de este. Puede ser a causa de particulares suaves o segmentos de residuos astillas rotos y otro tipo de desechos. Estos cambian de tamaño entre los 25 mm a 102 mm y anchos de 13 mm a 51 mm como máximo. (Vásquez, 2002, p.67)

Medida

Debe tomarse las medidas del largo y ancho del paño siendo este el promedio superior a la cantidad de tres popout cada uno de un metro cuatro, deben analizarse por lo menos tres de los espacios designados al azar. Si el daño es superior debe de considerarse por losa completa. (Vásquez, 2002, p.67).



Figura 15. *Popout.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 67)

m. Bombeo

Esta falla es la eliminación de material de la estructura de la losa siendo presentes por las grietas, orillas y juntas de las losas. Esto es a causa de la desviación de las cargas sobre el paño. El bombeo también puede darse por todo el tramo de inicio a fin en las orillas del pavimento, esto puede causar la pérdida de soporte. (Vásquez, 2002, p.68)

Medida

“Si este daño se hace presente entre dos juntas se cuenta como dos losas. No obstante, si hay juntas que rodean el paño y demuestran este tipo de daño, se considera una losa por cada junta secundaria adicional con bombeo” (Vásquez, 2002, p.68)



Figura 16. Bombeo.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 69)

n. Punzonamiento

“Este se da en espacios definidos del paño, la cual tiene que estar fragmentada. Puede ser de distintas figuras y modos, sin embargo, está constituido por una abertura y una junta o dos aberturas cercanas, comúnmente con una medida de 1.52 m” (Vásquez, 2002, p.70)

Medida

“Si el paño posee de uno o más segmentos, se considera como si tuviera uno en el mayor grado de severidad que se presente” (Vásquez, 2002, p.70)



Figura 17. *Punzonamiento de Severidad Media.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 71)

o. Cruce de vía férrea

“La patología denominada como cruce de vía férrea se identifica por depresiones o dilataciones cerca de las rejillas” (Vásquez, 2002. p.72)

Medida

“Se considera la cantidad de paños cruzados por debajo de los rieles. Algún tipo de abultamiento por causa de los rieles debe de tomarse en cuenta del cruce” (Vásquez, 2002, p.72)



Figura 18. *Cruce de vía férrea de baja severidad.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 73)

p. Mapa de grietas, craquelado

“Se describe como un daño en el cual se muestra una malla de grietas, rajaduras, fracturas sobre la superficie las cuales son suaves y pequeñas que afectan solo al espacio superior del paño” (Vásquez, 2002, p.74)

Medida

“Un paño desprendido se cuenta como un paño entero. La malla de rajaduras de baja severidad debe considerarse contabilizarse únicamente si desprendimiento de la capa de la losa es inminente, o con escasas partes pequeñas que han brotado” (Vásquez, 2002, p.74)

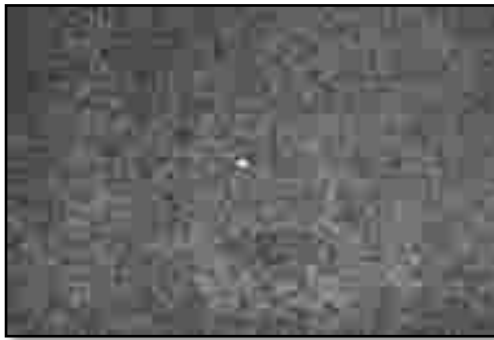


Figura 19. *Desconchamiento/ Mapa de grietas /Craquelado de baja severidad.*

Fuente: (Vásquez, 2002, p.75)

q. Grietas de retracción

Son aberturas finas comúnmente de escasos pies de largo y no se desarrollan largamente por todo el paño. Se dan lugar al momento de la ejecución cuando se fragua y el curado del concreto y mayormente no se generalmente no se desarrolla por el ancho del paño, son conocidos como fallas elásticas. (Vásquez, 2002, p.76)

Medida

“Si una o más aberturas de retracción están existen en una losa en particular, se cuenta como una losa con fisuras de retracción” (Vásquez, 2002, p.76)



Figura 20. *Grietas de contracción.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 76)

r. Descascaramiento de esquina

“Es el rompimiento del paño en 0.6 m de la orilla aproximado. Un descascaramiento de esquina diferente difiere de las fisuras de esquina en el que el descascaramiento mayormente desciende en pendiente hasta encontrarse con la junta, entre tanto que la fisura este en aumento verticalmente por toda la orilla del paño” (Vásquez, 2002, p.77)

Medida

Si en un paño se observa más de una fisura con descascaramiento con igual grado de daño, el paño se apunta se toma en cuenta por losa completa con descascaramiento de esquina. Si se presentan más de un nivel de severidad, se contabiliza la losa con el mayor grado de severidad. (Vásquez, 2002, p.77)



Figura 21. *Descascaramiento de esquina de alta severidad.*

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 78)

s. Descascaramiento de junta

“Es la sección de las orillas del paño en los 0.60 m de la junta. Mayormente no abarca verticalmente sobre la losa, si no que se dirige con dirección a la junta en la punta” (Vásquez, 2002, p.79). Es ocasionado por:

- Impulsos extremados sobre la junta ocasionados por las cargas de tránsito o por la introducción de residuos incompresible.
- Hormigón frágil en la orilla por exceso de manejo.

Medida

Si el daño está ubicado a la orilla de la losa, esta es considerado como descascaramiento de junta. Si se observa que sobrepasa más de la orilla se considera por losa entera. Este tipo de daño se observa en las losas contiguas. Si este es el caso, cada losa se contabiliza con descaramiento de junta. (Vásquez, 2002, p.79)



Figura 22. *Descascamiento de junta de grado media.*

Alternativas de solución – mantenimiento

Actividades de mantenimiento

Se posee 4 clases de reparaciones , que se organizan de acuerdo a su periodicidad:

- a. “Mantenimiento rutinario, aplicado de modo permanente en todas las calles, aparte de sus características o volumen de tráfico. Por ejemplo: barrido, corte de Grass, limpieza de drenes y cuentas, mantenimiento de alcantarillas y mantenimiento de la señalización” (Norma CE.010, 2010, p.28).
- b. “Mantenimiento recurrente, requerido por momentos durante el año, con una frecuencia que depende del volumen del tráfico. Ejemplo: reparación de baches y bordes, sellado de grietas” (Norma CE.010, 2010, p.28).
- c. “Mantenimiento periódico, necesario cada cierto tiempo. Por ejemplo: sellado de toda la superficie, reparación de calzadas y señalización superficial (pintado)” (Norma CE.010, 2010, p.28).
- d. “Mantenimiento urgente, necesario para hacer frente a acontecimientos y problemas donde sea necesaria un trabajo rápido, cuando obstaculizan una vía, Por ejemplo: remoción de obstáculos, colocación de señales de peligro y trabajos diversos” (Norma CE.010, 2010, p.28).

Tareas de mantenimiento

Son aquellas tareas que siguen una secuencia con todo lo respecto a los trabajos de reparación

Llenado de fichas con propiedades de cada calle por sección.

Verificación, exploración y cálculos sobre el estado del pavimento

Aplicación de diferentes clases de reparación.

Estimación de procedimientos

Determinación de preferencias.

Programa de trabajo y medición del comportamiento

Supervisión, verificación de la clase y efectividad de la tarea (Instituto de la Construcción y Gerencia).

Alternativas para pavimentos (condición superficial)

Tenemos 4 tipos, los cuales mencionaremos seguidamente:

A. Fallas severas

En este los daños del pavimento van de 0 y 10 (Fallado o Malo), entre 10 y 25 (Muy pobre), en el cual se debe de considerar lo siguiente:

- Parchado profundo en el reemplazo granular y de la losa
- Demoler los paños deteriorados en toda la extensión
- Escarificar la base granular y subbase
- Realizar la compactación de acuerdo a resultados de laboratorio
- Realizar un vaciado de losas, con la calidad de concreto especificado
- Y todo lo mencionado se detallará en el Expediente Técnico.

B. Fallas moderadas

Estos se encuentran entre los niveles de 25 y 45 (Pobre) y entre 45 y 61 (Regular), donde se tomará las siguientes recomendaciones para su rehabilitación o mantenimiento:

- La reparación se dará de forma directa.
- En caso de fallas de tipo fisuras, se realizará un tratamiento superficial.
- La compactación deberá darse con taconeo.
- En caso de escalonamientos se corregirán los desniveles picando los bordes adyacentes de ambas losas a lo largo de todo el paño.

C. Fallas leves

En esta se encuentran los clasificados como Buenos, Muy buenos y Excelentes, y estos son se reciente construcción por esa razón no presentan fallas considerables, y se dará solo una recomendación para su rehabilitación:

- Se deberá realizar un monitoreo periódico, donde en tal se evalué la posible aparición y evolución de fisuras, las cuales se corrigen en su etapa inicial.

D. Fallas por conexiones domiciliarias

En este caso que son las conexiones domiciliarias ya sean agua, desagüe y teléfono, se dan las siguientes recomendaciones:

- Las municipalidades deberán designar personal competente para supervisar las reparaciones del pavimento por conexiones domiciliarias.
- Se deberá rellenar la zanja con material adecuado, de acuerdo a las especificaciones existentes y proseguir con el compactado adecuado.

Alternativas para pavimentos antiguos (aplicación de la escorrentía superficial)

Tenemos 2 tipos, los mencionamos seguidamente:

A. Sellado de juntas

Se tiene que realizar el resellado de juntas y grietas con emulsión asfáltica en los lugares donde se presentan grietas severas y moderadas, así como también en las juntas de construcción y expansión de hayan perdido su sello por problemas diversos.

B. Mantenimiento y limpieza de alcantarillas

Se tiene que realizar el mantenimiento de rieles donde se tiene que colocar las tapas de inspección y reemplazar algunas piezas sustraídas, también realizar limpieza de las cajas que estén con presencia de tierra y basura.

Se debe de continuar con la inspección de alcantarillas aguas abajo y realizar la misma acción indicada anteriormente hasta eliminar por completo el desmonte dejando limpia la vía y/o calle.

Alternativas para losas de pavimentos nuevos (proceso constructivo y calidad de obra)

Para toda obra de pavimentación se requiere el uso de buenos materiales para garantizar la calidad de la obra y su duración, tal es así que a continuación se mencionaran algunas recomendaciones:

- Los materiales para la sub - base, subrasante tiene que seguir las recomendaciones dadas según el MTS- VC y la AASHTO, donde se menciona que sus características deberán ser granulares y mayormente de tipo sílice, de canto rodado o chancado.

- Para la construcción de losas se tomarán medidas con respecto a la AMERICAN HIGHWAY PRACTICE (Practica Vial Americana), en el cual se considera espacios largos de dilatación, donde la distancia ensayada y recomendada es de 15 ml con anchos de 6 m y espesores uniformes de 0,18 a 0.20 m.
- El cemento a utilizarse para las losas tiene que contener un bajo coeficiente de dilatación del tipo IP, estos evitan la formación de grietas, al construir losas con separaciones mayores de las juntas de dilatación.
- Se practicarán juntas de contracción a cada 4.50 m del tipo de juntas ciegas, la cual se realizará mediante aserrado mecánico con sierras de carborundum, momentos antes del endurecimiento del concreto, es decir, después de las 6 a 12 horas del vaciado.
- Las juntas de dilatación estarán distanciadas a 18 m una de otra, teniendo de espesor una distancia menor a 2.52 m. también se instalarán refuerzos de acero para garantizar la transmisión de carga y evitar los momentos de flexión entre adyacentes a la junta.
- El relleno de juntas ya sean de expansión, de dilatación y las longitudinales se realizarán con masilla plástica con la que se garantizara la impermeabilidad y duración del sellado.

Problema

Realidad problemática

Como bien se sabe los pavimentos son de mucha importancia ya que facilitan la movilidad de los automóviles, pero estos tienen un periodo de vida útil por ello necesita un mantenimiento cada cierto tiempo. En el Distrito de Piscobamba que se encuentra en la Provincia de Mariscal Luzuriaga, se tiene diferentes calles que cuentan con el pavimento rígido, pero estos encontrándose en un estado pésimo, sin ningún mantenimiento desde el momento de su ejecución.

Y actualmente los pavimentos de dichas calles llegan a ser de mucha dificultad ya que en época de mucho tránsito hay problemas de pase o en época de lluvia hay empozamiento y esto provocando lodo; y el único mantenimiento que reciben son estos es recibir relleno de hormigón y esto causando a un más su deterioro al extremo.

Formulación del problema

¿De qué forma nos permitirá la evaluación que se realizará a los daños del pavimento rígido de las calles de la Jurisdicción de Piscobamba, que nos dará las medidas para poder lograr un índice de integridad estructural y superficial del pavimento?

Conceptuación y operacionalización de las variables.

Para esta investigación se tiene en cuenta con dos variables las cuales son, que la primera se basa en los daños de pavimento conforme al grado de severidad y la segunda en la evaluación de las condiciones de la superficie del pavimento rígido.

Tabla 20. Operacionalización de variables.

VARIABLE	CONCEPTO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Los daños de pavimento acorde a la severidad	En este se dará la equivalencia de 0 al pésimo estado y si se da de equivalencia de 100 es el excelente grado del pavimento.	Mediante la aplicación del manual del PCI, se busca establecer el deterioro (severidad) de los pavimentos, por ello la importancia	Conocimientos básicos	- Propiedades del espacio geográfico. - Propiedades de la calle - Propiedades de los vehículos en las calles del Distrito de Piscobamba.	Nominal

del método para adquirir en conocimiento el tipo de fallas presentes y así aplicar el mantenimiento conveniente según sea el caso.	Niveles de severidad	- Bajo - Medio - Alto
	Reparación en pavimentos	- Mantenimiento periódico y provisionaria - Rehabilitación - trabajo directo - Reconstrucción

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Evaluación de las Condiciones del Pavimento Rígido	La evaluación de las condiciones de la superficie del pavimento rígido es muy fundamental ya que ayudara a reconocer las clases de deterioros que estén presentes en la superficie evaluada. De esta manera realizar reposiciones, logrando con el alcanzar un mejor servicio al usuario.	La prioridad de la evaluación de la realidad de la losa del pavimento rígido, es con la finalidad de definir sobre el grado de severidad y densidad que este posee, con la única razón de aplicar un mantenimiento de la calle que facilite una mejor transitabilidad brindado bienestar y seguridad.	Patologías en Pavimento Rígido	Blowup Desnivel Punzonamiento Daño del sello de junta Cruce de vía férrea Losa dividida Popouts Grieta de orillas Bombeo Escala Pulimiento de agregados fisuras de retracción Parcheo grande Parcheo pequeño red de grietas Grietas lineales (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) Grieta de durabilidad "D" Descascaramiento de esquina Descascaramiento de junta	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis

El empleo de la Metodología del PCI (Índice del Condición del Pavimento), ya que con la ayuda de este determinaremos y obtendremos el estado situacional del pavimento rígido el cual está por debajo de regular con respecto a sus patologías en el Distrito de Piscobamba.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la estructura del pavimento rígido de las calles Jr. Mariscal Luzuriaga, Jr. Cesar Vallejo y Jr. Garcilazo de la Vega del Distrito de Piscobamba – Ancash 2023.

Objetivos específicos

Determinar el índice medio diario del tránsito del pavimento rígido del Distrito de Piscobamba.

- Establecer los niveles de daños haciendo uso del índice de condición del pavimento rígido en las calles Jr. Mariscal Luzuriaga, Jr. Cesar Vallejo y Jr. Garcilazo de la Vega del Distrito de Piscobamba.
- Determinar el tipo de afirmado en la base del pavimento rígido del área de estudio.
- Determinar la capacidad del soporte del suelo de fundación del pavimento rígido en las calles Jr. Mariscal Luzuriaga, Jr. Cesar Vallejo y Jr. Garcilazo de la Vega en el Distrito de Piscobamba.
- Determinar la resistencia del concreto del pavimento rígido por medio del ensayo de diamantina.

Metodología

Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El estudio sobre nuestro proyecto es tipo aplicativo, descriptivo, no experimental y de sección transversal.

Descriptivo: puesto que se determina el contexto real, la realidad, fuera de afectarla.

Aplicativo: ya que se utilizaron técnicas efectivas.

No experimental: puesto que se estudia el problema y se examinó sin manejar o cambiar variables.

Sección transversal: ya que la data fue lograda durante un tiempo o periodo exclusivo.

Diseño de investigación

Se ejecuto con la ayuda del manual del Índice de Condición de Pavimento, para el avance de nuestro proyecto.

La evaluación fue realizada de manera ocular y individualizada.

Los métodos usados para el perfeccionamiento de nuestro proyecto, asimismo dar cumplimiento a los objetivos planteados, el esquema ha de ser del siguiente modo:

M --- O --- A --- E

En Donde:

M : Muestra

O : Observación

A : Análisis

E : Evaluación

Enfoque de investigación

Toda la información que se adapta para la estructuración de nuestro proyecto, tiene un enfoque cuantitativo la cual se realiza y define con respecto al problema y accede a una investigación exacta sobre tipos de conducta los cuales requieren percibir y calcular, siendo la más adecuada para los estudios de investigación definitivas.

Población y muestra

Población :

Para la investigación ejecutada se tiene de población el pavimento rígido de las calles de la Localidad de Piscobamba del casco Urbano, de la Provincia de Mariscal Luzuriaga – Ancash

Muestra :

Para este estudio, se selección un total de 3 calles, los cuales son los siguientes mencionados Jr. Cesar Vallejo (110.6 m), Jr. Mariscal Luzuriaga (294.8 m) y Jr. Garcilazo de la Vega (110.5 m); siendo dichas calles para analizar y pavimentadas en toda la zona Urbana de Piscobamba.

Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas y herramientas que se emplearon en el trabajo de investigación, son los siguientes:

La selección de antecedentes: este fue uno de los primeros pasos para la evaluación y confirmación de la data existente, de los cuales la información extraída sirva ejecutando los objetivos del proyecto.

Toda la información obtenida o recabada fue obtenía por medio de la evaluación visual que viene a ser más conocida como la observación directa y la cual se considera como una técnica de recolección.

La observación: Esta fue de mayor manejo mientras duro la labor de investigación por lo cual el trabajo se constituyó entre evaluación y análisis sobre las losas del pavimento.

Y como instrumentos que ayudaron el acopio de datos por medio de la inspección in situ y de forma razonada para llegar a analizar el informe; se en cuenta los siguientes aspectos:

La ficha técnica u hoja de registro: contendrá datos de la calle a estudiar, fecha del levantamiento, dimensiones de campo y datos del investigador, siempre teniendo en cuenta el manual del PCI.

Formato de resumen por día – codificación vehicular: se realizará un análisis de tráfico por día, se pondrá la estación, la fecha y los tipos de vehículos entre ligeros y pesados, para ello se tomó las vías del Distrito de Piscobamba.

Los dispositivos y/o equipos técnicos utilizados para la investigación son los siguientes:

Flexómetro: para calcular las distancias y espacios ocupados por los daños en cada paño

Escuadra: para medir distancias cortas.

Manual del PCI : para identificar las patologías y hacer uso de los formatos correspondiente.

Cámara fotografía Digital : para tomar las fotografías con el propósito de proyectar de manera detallada las imágenes de los deterioros o daños más afectados sobre la losa del pavimento.

Estación Total y GPS : se hizo uso para realizar el levantamiento topográfico para poder realizar nuestros planos.

Procedimiento para la determinación del índice medio diario

Me ubique desde las 6:00 am hasta las 22:00 pm en las estaciones E -01, E-02 y E-03 en semanas diferentes. Tome nota, cantidad de vehículos, clases de vehículos, en el caso de las horas desde las 23:00 pm a 6:00 am, consulte a los encargados de la agencia y/o personales de tránsito del turno nocturno cuantos vehículos llegaron en ese lapso de tiempo.

Todo se lo registre en el formato de resumen del día en el cual tengo en cuenta la estación, el día y la fecha, los totales de vehículos por tipo; al finalizar la semana realice el cuadro resumen donde se calcula el IMDs.

Tabla 21. Registro de vehículos del día 13 de febrero, E -01.

ESTACION HORA	JR. CESAR VALLEJO		CODIGO DE ESTACIÓN : E -01		DIA Y FECHA		LUNES	13 DE FEBRERO
	LINEAL	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS PICK UP	RURAL Combi	BUS 2E	CAMION 2E
03:00 - 04:00							1	
04:00 - 05:00								
05:00 - 06:00								1
06:00 - 07:00	1			1			1	
07:00 - 08:00	7	4	1	6	1	1	1	
08:00 - 09:00	3	1		2	1	3		
09:00 - 10:00	1	5		4		2		
10:00 - 11:00	1			1		1		
11:00 - 12:00	2	3				2	1	
12:00 - 13:00	4	7		6	1	2	2	3
13:00 - 14:00	1	2				2		
14:00 - 15:00	2	2		4		2		
15:00 - 16:00	2			7	1	2		
16:00 - 17:00	8	6			2	3		
17:00 - 18:00	5	2		9		2		
18:00 - 19:00	1	3		1		1		
19:00 - 20:00	1				1		1	
20:00 - 21:00	6	2		3	1		1	1
21:00 - 22:00								
22:00 - 23:00								
23:00 - 24:00	1			1			1	

Fuente. Formato de resumen de día – Clasificación vehicular – ESTUDIO DE TRAFICO

Se contabilizó durante los 7 días de la semana por 3 semanas en diferentes estaciones, la cantidad fue registrada en unidades tal y como se muestra en la Tabla 21.

Se realiza el cuadro resumen por semana en el cual se halla el IMDs (índice medio diario semanal) y IMDa (índice medio diario anual).

$$= \quad /7$$

Donde :

Vi : sumatoria de unidades del vehículo

Tabla 22. Cuadro resumen semanal

TIPO DE VEHICULO	LUNES 13	MARTES 14	MIER COLES 15	JUEVES 16	VIERNES 17	SABADO 18	DOMINGO 19	TOTAL SEMANTAL	IMDs = vi/7	FC (*)	IMDa = IMDs*FC
Moto											
Lineal	46	43	69	37	36	49	38	318	45.4286	0.9544	43.3587
Mototaxi											
Auto	38	44	32	41	26	41	32	254	36.2857	0.9544	34.6324
Station											
Wagon	1	3	2	4	5	0	3	18	2.5714	0.9544	2.4543
Camioneta											
Pick Up	45	8	25	23	17	25	12	155	22.1429	0.9544	21.1340
Camioneta											
Pick Up	8	17	6	12	13	13	26	95	13.5714	0.9544	12.9531
Camioneta											
Panel	0	1	0	0	0	1	0	2	0.2857	0.9544	0.2727
Camioneta											
Rural Combi	23	28	28	27	26	23	25	180	25.7143	0.9544	24.5427
Bus >=3E											
Bus 2E	0	0	0	5	1	0	0	6	0.8571	0.9544	0.8181
Bus >=3E	9	2	4	9	10	9	11	54	7.7143	0.9544	7.3628
Camión 2E	0	0	5	5	1	0	0	11	1.5714	0.9544	1.4998
Camión 3E	5	2	2	2	3	2	3	19	2.7143	0.9544	2.5906
TOTALES	0	0	0	0	0	0	1	1	0.1429	0.9544	0.1363
TOTALES	175	148	173	165	138	163	151	1113	159.0000		151.7555

Fuente. Formato de resumen de día – Clasificación vehicular – ESTUDIO DE TRAFICO

Ya al finalizar las 3 semanas, se calcula la carga que recibe el pavimento anualmente y semanalmente.

Tabla 23. Cálculo de carga por ejes.

SEMANA 01			
TIPO DE VEHICULO	Cantidad	Por ejes	Total
Moto Lineal	318	350	111300
Mototaxi	254	350	88900
Auto	18	11000	198000
Station Wagon	155	11000	1705000
Camioneta Pick Up	95	15000	1425000
Camioneta tipo Panel	2	15000	30000
Camioneta Combi zona rural	180	15000	2700000
Camión de 2E	12	15000	180000
Bus 2E	56	18000	1008000
Bus >=3E	11	18000	198000
Camión 2E	19	18000	342000
Camión 3E	1	25000	25000
	TOTAL		8011200 Kg 8011.2 Tn

Fuente. Formato de resumen de día – Clasificación vehicular – ESTUDIO DE TRAFICO

Se calculó las cargas por semanas.

Tabla 24. Cálculo de cargas (Tn) de las 3 semanas.

SEMANA 01	8011.2 Tn
SEMANA 02	8904.6 Tn
SEMANA 03	8216.2 Tn

Fuente. Formato de resumen de día – Clasificación vehicular – ESTUDIO DE TRAFICO

Se calculo el total y el promedio entre las 3 semanas; se obtuvo la carga que soporta el pavimento semanalmente y anualmente.

TOTAL = 25132.00 Tn ; **PROMEDIO** = 8377.333333 Tn

Tabla 25. Carga semanal y anual.

Carga que recibe el pavimento		
SEMANAL	8377.333333	Tn
ANUAL	3066104	Tn

Fuente. Formato de resumen de día – Clasificación vehicular

Procedimiento para la definición de los niveles de patologías (PCI)

Para recolección de la información se realice constantes inspecciones a las calles del Distrito de Piscobamba, con todos los instrumentos necesarios.

Al ubicarnos en la calle se procedió a tomar medidas de las superficies de los paños, y reconocer las losas con los daños.

Tabla 26. Medidas de las dimensiones de las losas.

CALLE	LONGITUD (m)	CANTIDAD DE LOSAS (und)	DIMENSIONES (m)
Jr. Mariscal Luzuriaga	294.83	84	3.20 x 6.30
Jr. Garcilazo de la Vega	110.5	54	4.00 x 3.00
Jr. Cesar Vallejo	110.6	33.5	3.20 x 6.30

Fuente. Propia

Tome nota de las clases de daño, nivel de severidad y medidas de la misma.

Ya en gabinete en la hoja Excel en el Formato del PCI (Tabla 2); con los datos obtenidos calcule la Densidad (%), el Valor Deducido, Max Valor Deducido (Tabla N°3), N° Admisible de deducciones con esos datos nos da la Clasificación (PCI) (tabla N° 1).

Seguidamente se realice el grafico donde se mencionan los tipos de daños, con su porcentaje de daños.

Descripción de fallas en las losas sobre el pavimento del distrito de Piscobamba.

- Losa dividida

Descripción : Es el daño donde muestra la losa dividida por grietas

Grado de daño : se observó si la losa tiene de 8 a más pedazos

Medida : viendo que el daño es alto, en la losa no se cuenta otros daños.

Mantenimiento : recomienda un reemplazo sobre losa al 100 %

- Grieta lineal

Descripción : Este daño es donde la losa muestra pedazos de dos o tres pedazos, lo cual comúnmente se origina por las cargas del tránsito, si ya posee más de 4 losas ya es conocido como losa dividida.

Grados de daños : Al ser pavimentos sin soporte, se tiene los siguientes grados de daño.

- L (grieta con un espesor ≤ 12.0 mm.
Se encontró grietas con anchos de 8 mm y fisuras sellas o no, de cualquier ancho completamente despostillados.
- M (grietas con un ancho 12.0 mm a 51.0 mm)
Se encontró grietas con anchos de 30 mm
- L (grietas mayores a 51.0 mm)
Se encontró grietas con anchos de 90.0 mm, es decir casi 10 cm.

Medida : Este tipo de daño se hace el conteo como losa.

Reparación : si el daño es considerado L y M se hace el sellado de juntas; si es H es necesario el cambio total de la losa.

- Parcheo grande y pequeño
Descripción : se considera parcheo grande si supera los 0.45 m² y parcheo pequeño si es menor a los 0.45 m², este funciona como un parche, el cual reemplaza al pavimento ya que ha sido removido.
Grado de daño: se encontró parche con los diferentes niveles de daño.
L : el parche está cumpliendo su función
M : el parche se ve que esta con cierta descamación en las orillas.
H : el parche se encuentra completamente dañado.
Medida : si la losa muestra de uno a más parches se considera losa entera.
Reparación:
Si el grado de daño es bajo (L), no se realiza nada; pero si es alto (M y H) se considera reemplazar el parche.
- Punzonamiento
Descripción : Es un daño que se identifica por tener la losa en pedazos.
Nivel de severidad: se encontró losas con este tipo de daño con nivel alto (H) teniendo de 5 a más pedazos.

Reparación : Siendo el grado de daño sea alto se lleva a cabo un retoque profundo.

- Mapa de grietas

Descripción: son daños considerado como grietas superficiales, finas, encontrándose únicamente en la superficie de la losa.

Niveles de severidad : Se halló esta clase de daño con un grado de severidad medio y alto (M y H), viendo la losa que presenta descamación mayor al 15 % de su superficie.

Medida : un pavimento con mapa de grietas se cuenta por losa entera.

Reparación : viendo el nivel de daño, se tiene que realizar el reemplazo de la losa en su totalidad.

- Grieta de esquinas

Detalles : Es aquel daño que se encuentra a una longitud menor o igual entre las juntas de una losa, la cual se mide de esquina a esquina.

Grado de daño : Se encontró daños de las siguientes severidades.

L : la junta esta ligeramente agrietada

M : el parche se ve que esta con cierta descascaración en las orillas.

H : si el parche se halla completamente destruido.

Reparación : Se realiza el sellado en grietas mayores a 3 mm y si el daño es severo se ejecuta un retoque profundo.

- Pulimiento de agregados

Detalle: el daño ocurre por el exceso de cargas de tránsito, volviéndose suave el concreto.

Medida : este tipo de daño se considera por losa

Mantenimiento : abertura del exterior de la losa del concreto.

- Descascaramiento de juntas

Descripción : este daño es la fracturación de las orillas de la losa.

Niveles de severidad : se encontró se daños con nivel de severidad.

L : Duros, pero faltan algunos fragmentos que son de una longitud 0.5 m

M : Suelto, se remueven fácilmente, con algunos fragmentos faltantes

H : Desaparecidos, los fragmentos en su mayoría se han desprendido

Procedimiento para determinar el tipo de afirmado en la base del pavimento

Presente una solicitud pidiendo permiso para proceder con las exploraciones para el recojo de muestras de suelos.

Después de ubicar y marcar el área del punto de exploración, con 2 personales (peones), se empezó con la excavación de una dimensión de 1.00 m x 1.00 m y de una profundidad de 1.50 m.

Observe la variación de los estrados cada que se fue avanzando con la excavación, para ello observe el color, tamaño y la forma de partículas, olor y plasticidad del suelo.

Una vez llegado a la profundidad de 1.50 m, se colocó las muestras en costales y con los datos registrados. Para el ensayo de suelos obtuve 50 kg por estrato, con su correspondiente identificación, y siendo trasladadas al laboratorio para los ensayos respectivos.

Procedí con cerrar la excavación con el material que se extrajo.

Procedimiento para el cálculo de contenido de humedad en suelos

Se aproxima la cantidad de muestra (100 gr.), con el que se va a trabajar.

Se etiqueta y pesa 3 taras, seguidamente se sitúa en las balanzas(tara) el suelo húmedo y pesa nuevamente (tara + suelo húmedo)

Se lleva al horno por un lapso de 18 a 24 horas, con una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Cumplidas las 24 horas se tomó nota de (tara + suelo seco)

Tabla 27. Contenido de humedad para la C-01.

Humedad		MUESTRA N° 01		
N° FRASCO		1	2	3
(1)	Pfr + P.S.H (gr)	119.59	115.57	120.33
(2)	Pfr + P.S.S (gr)	92.85	91.23	95.48
(3)	Pagua (gr) (1) – (2)	26.74	24.34	24.85
(4)	Pfr (gr)	21.76	20.88	22.35
(5)	P.S.S (gr) (2) – (4)	71.09	70.35	73.13
(6)	C. Humedad (%) (3)/(5)	37.61	34.60	33.98
CONTENIDO DE HUMEDAD		35.40		
PROMEDIO				

Fuente. Laboratorio de suelos - Matlab Sismorresistente.

Procedimiento para el cálculo del análisis granulométrico de suelos

Lo realice por el método mecánico, para ello pasaremos el material mayor a la malla 4” y el material menor por una menor a la malla 4”
La retención que hizo cada tamiz se pesó, esto para obtener el peso total.
Con los resultados logrados (pesos), se da comienzo a los cálculos.

Tabla 28. Análisis granulométrico para la C-01.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	%Retenido Acumulado	%Retenido Acumulado	% Acumulado que pasa
3”	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2”	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½”	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1”	25.400	29.39	1.39	1.39	98.61
¾”	19.000	9.40	0.44	1.83	98.17
3/8”	9.500	82.19	3.89	5.72	94.28
N° 4	4.760	59.82	2.83	8.55	91.45
N° 8	2.360	52.13	2.47	11.02	88.98
N° 10	2.000	10.06	0.48	11.49	86.59
N° 16	1.100	40.44	1.91	13.41	85.39
N° 20	0.840	25.42	1.20	14.61	84.35
N° 30	0.590	21.91	1.04	15.65	83.33
N° 40	0.425	21.56	1.02	16.67	82.28
N° 50	0.297	22.33	1.06	17.72	81.48
N° 60	0.260	16.94	0.80	18.52	79.56
N° 100	0.149	40.56	1.92	20.44	79.56
N° 140	0.106	37.46	1.77	22.21	77.79
N° 200	0.075	23.14	1.09	23.31	76.69
>N° 200	0.000	1.31	0.06	23.37	76.63
TOTAL		494.06	23.37		

Fuente. Laboratorio de suelos - Matlab Sismorresistente.

Procedimiento para el cálculo de límites de consistencia de los suelos

Determinación del límite líquido:

- Se seco la muestra y se pasó por la malla #40, el material pasante se toma alrededor de 200 gr.
- Se colocó en la capsula de porcelana y agregando agua se forma una mezcla homogénea, y se deja 24 horas.
- Se puso una porción de la muestra sobre cuchara Casagrande, y se empiezo ensayando sometiendo a la cuchara a 2 golpes por segundo, haciendo el conteo de golpes para cerrar la ranura.
- El límite liquido se definió cuando la cantidad de agua en la curva correspondió a 25 golpes.

Definición del límite plástico

- Use un % de la muestra del ensayo anterior. Se amasa rodando un vidrio esmerilado hasta que se formó un cilindro de 3mm de diámetro, se repite por varias veces hasta que la muestra este dura.
- El límite plástico se alcanzó cuando el cilindro presento grietas, seguidamente se determinó el porcentaje de humedad.

Tabla 29. Limite plástico y limite liquido del C -01.

Ensayo Datos Frasco N°		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLÁSTICO			
		13	17	33	43	1	2	3	4
N. de golpes		13	17	33	43	1	2	3	4
(1)	Pfr + P.S.H (gr)	44.71	50.35	46.55	44.60	30.49	30.72	31.49	32.62
(2)	Pfr + P.S.S (gr)	38.00	41.83	39.84	38.40	28.33	28.66	29.42	30.42
(3)	Pagua (gr) (1) – (2)	6.71	8.52	6.71	6.20	2.16	2.16	2.07	2.20
(4)	Pfr (gr)	21.76	20.87	22.18	22.01	20.44	20.87	21.57	22.18
(5)	P.S.S (gr) (2) – (4)	16.24	20.96	17.66	16.39	7.89	7.79	7.85	8.24
(6)	C. Humedad (%) (3)/(5)	41.32	40.65	38.00	37.83	27.38	26.44	26.37	26.70

Fuente. Laboratorio de suelos - Matlab Sismorresistente.

Extracción de resultados :

- Limite liquido (L.L) = 39.29
- Limite Plástico (L.P) = 26.72
- Índice Plástico (I.P) = 12.57

Procedimiento para el cálculo de las relaciones gravimétricas y volumétricas de los suelos

Se tallo la muestra en forma de un prisma rectangular, se cubre en su totalidad para que no pueda ingresar el agua.

Se peso la muestra y la parafina, y luego se obtiene de los mismo, pero ya sumergidos.

Y se obtuvo el volumen de la muestra + la parafina y de la misma el volumen.

De los resultados logrados se empezó a deducir el volumen sobre muestra, contenido de humedad; y posteriormente las relaciones gravimétricas, densidad húmeda y densidad seca

Tabla 30. *Peso volumétrico del C-01.*

N° Recipiente	1° Muestra	2° Muestra	3° Muestra	4° Muestra	5° Muestra
Peso del suelo compactado + molde	5410.0	5469.0	5595.0	5596.0	5610.0
Peso del molde	3663.0	3663.0	3663.0	3663.0	3663.0
Volumen del molde	930.7	930.7	930.7	930.7	930.7
Wsuelo	1747.0	1806.0	1932.0	1933.0	1947.0
Densidad Humedad	1.88	1.94	2.08	2.08	2.09
Peso Vol. Seco (T/m3)	1.85	1.88	1.97	1.94	1.91

Fuente. *Laboratorio Matlab Sismorresistente.*

Tabla 31. *Contenido de Humedad para la C-01.*

N° Recipiente	1° Muestra	2° Muestra	3° Muestra	4° Muestra	5° Muestra					
Wsuelo Húm. + Rec.	111.62	107.54	142.64	196.26	92.70	94.11	112.85	104.26	163.68	187.20
Wsuelo + Rec.	110.05	106.47	138.66	191.05	88.79	90.39	106.60	98.79	153.62	175.47
Peso del agua	1.57	1.07	3.98	5.21	3.91	3.72	6.25	5.47	10.06	11.73
Peso del Recip.	22.41	21.21	28.18	27.18	21.36	20.87	20.73	20.53	49.56	48.94
Peso suelo seco	87.64	85.26	110.48	163.87	67.43	69.52	85.87	78.26	104.06	126.53
Cont. Hum. W%	1.79	1.25	3.60	3.18	5.80	5.35	7.28	6.99	9.67	9.27
Cont. Hum. Prom.	1.52		3.39		5.57		7.13		9.47	

Fuente. *Laboratorio Matlab Sismorresistente.*

Procedimiento para la determinación del CBR

- Se desarrolla primeramente la densidad máxima; se agrega agua al ejemplar de muestra de suelo para lograr la humedad optima.
- Se compactó las 3 muestras por separado, cada una en 3 capas por molde, 12, 25 y 56 golpes por capa.
- Seguidamente se nivela el pote y seguidamente se desmolda y se vuelve a montar de manera inversa.
- Se introduce los moldes en agua, y se prosigue en colocar la plaza perforadora y el renuevo, y se toma nota los pesos útiles siendo necesario el cálculo de la sobrecarga.
- Se coloca el soporte de medida encima del borde de la muestra, el cual coincide con el vástago del microcomparador.
- Se tomará notas alrededor de 4 días, al retirar la muestra del agua se deja gotear y secar.
- En último lugar se agrega la carga sobre el pistón de penetración mediante de la prensa CBR.

Tabla 32. Resumen del CBR de las 3 muestras

Molde	1		2		3	
Capas	5		5		5	
Golpes por Capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Sin mojar	Mojada	Sin mojar	Mojada	Sin mojar	Mojada
Peso molde +Suelo hum.	12685.00	12748.00	12140.00	12185.00	12415.00	12526.00
Peso del molde (gr.)	8312.00	8312.00	7879.00	7879.00	8260.00	8260.00
Peso del suelo húmedo	4373.00	4436.00	4261.00	4306.00	4155.00	4266.00
Volumen del molde (cm3)	2101.36					
Peso vol. Húmedo (gr/cc)	2.08	2.11	2.03	2.05	1.98	2.03
% de humedad	5.65	10.49	5.65	13.51	5.65	15.42
Peso Vol. Seco (gr/cc)	1.97	1.91	1.92	1.81	1.87	1.76
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Tarro + suelo húmedo	98.01	102.62	98.01	105.50	98.01	107.36
Tarro + suelo seco	94.85	96.35	94.85	97.40	94.85	97.94
Peso de agua	3.16	6.27	3.16	8.10	3.16	9.42
Peso del tarro	38.88	36.58	38.88	37.45	38.88	36.85
Peso del suelo seco	55.97	59.77	55.97	59.95	55.97	61.09
% humedad	5.65	10.49	5.65	13.51	5.65	15.42

Fuente. Laboratorio Matlab Sismorresistente.

Tabla 33. Penetración C.B.R.

Penetración (Pulg)	Carga Tipo (Kg/cm ²)	MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
		Carga Ensayo		CBR (%)	Carga Ensayo		CBR (%)	Carga Ensayo		CBR (%)
		(Kg)	(Kg/cm ²)		(Kg)	(Kg/cm ²)		(Kg)	(Kg/cm ²)	
0.025		63.14	3.26		54.12	2.80		40.59	2.10	
0.050		121.77	6.29		99.22	5.13		72.16	3.73	
0.075		148.83	7.69		130.79	6.76		90.20	4.66	
0.100	70.30	189.42	9.79	13.92	166.87	8.62	12.26	135.30	6.99	9.94
0.200	105.45	293.15	15.15	14.36	257.07	13.28	12.60	216.48	11.18	10.61

Fuente. Laboratorio Mathlab Sismorresistente..

Tabla 34. Expansión %.

Molde N°			1		2		3				
Día	Turno	Hora	Dial	Expansión	Dial	Expansión	Dial	Expansión			
			mm.	%	mm.	%	mm.	%			
Mar-23	0.0 hrs	09:00 a.m.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Mar-23	24.0 hrs.	09:00 a.m.	14.00	0.137	0.090	16.10	0.157	0.104	19.48	0.190	0.125
Mar-23	48.0 hrs.	09:00 a.m.	18.00	0.176	0.116	20.70	0.202	0.133	25.05	0.244	0.161
Mar-23	72.0 hrs	09:00 a.m.	22.00	0.215	0.142	25.30	0.247	0.163	30.61	0.298	0.197
Mar-23	96.0 hrs	09:00 a.m.	23.00	0.224	0.148	26.45	0.258	0.170	32.00	0.312	0.206

Fuente. Laboratorio Mathlab Sismorresistente..

Pasos para obtener la resistencia del concreto de las losas

Presente la solicitud con el debido tiempo para poder realizar la extracción de muestras de concreto con diamantina. Se propone una fecha, para la debida participación de la entidad.

Con un generador se proporcionó energía eléctrica para la extracción de las muestras, los presentes del laboratorio proceden a trasladar las muestras al laboratorio.

Después de culminar se colocó mezcla para cubrir los espacios de las muestras extruidas.

Mi persona se apersona al laboratorio para realizar las roturas, para ello

Realice el pesaje de las 3 muestras en la balanza, y se procede a colocar en el equipo para ensayo para compresión de concreto, se toma los resultados, todo esto en compañía del encargado del laboratorio.

Resultados

Se hizo un coteo de vehículos por tres semanas en tres diferentes estaciones (E-01 Jr. Cesar Vallejo, E-02 Jr. Mariscal Luzuriaga y E-03 Jr. Garcilazo de la Vega), en el cual se observó todo tipo de vehículos y se llevó un seguimiento para poder llegar como resultado final que es el IDM diario y en este se observó más vehículos ligeros, los datos se obtuvieron del lunes 13 de febrero al domingo 05 marzo del 2023.

De la información recaudada se realizó el siguiente análisis:

Tabla 35. Variación diaria. Estación E-01 Jr. Cesar Vallejo.

TIPO DE VEHICULO	LUN 13	MAR 14	MIER 15	JUE 16	VIER 17	SAB 18	DOM 19	TOTAL SEMANAL
Moto Lineal	46	43	69	37	36	49	38	318
Mototaxi	38	44	32	41	26	41	32	254
Auto	1	3	2	4	5	0	3	18
Station Wagon	45	8	25	23	17	25	12	155
Camioneta Pick Up	8	17	6	12	13	13	26	95
Camioneta Panel	0	1	0	0	0	1	0	2
Camioneta Rural								
Combi	23	28	28	27	26	23	25	180
Camión 2E	5	2	0	2	3	0	0	12
Bus 2E	9	2	4	9	10	9	11	54
Bus >=3E	0	0	5	5	1	0	0	11
Camión 2E	5	2	2	2	3	2	3	19
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTALES	180	150	173	162	140	163	151	1119

Fuente: Propia

El día en que se registra mayor volumen diario en la Estación E -01, es el día lunes (ver tabla 21). Los volúmenes de vehículos ligeros (motos, autos, camioneta pick up, camioneta panel y camioneta rural) constituyen gran parte del monto, con un total de 146 vehículos al finalizar la semana, mostrando un alto número las motos lineales. En los vehículos pesados tenemos 14 vehículos al finalizar la semana, el mayor número de buses de 2E que circulan alcanzo un total de 11 unidades este siendo el mayor.

Tabla 36. Variación diaria. Estación E-02 Jr. Mariscal Luzuriaga

TIPO DE VEHICULO	LUNES 20	MARTES 21	MIERCOLES 22	JUEVES 23	VIERNES 24	SABADO 25	DOMINGO 26	TOTAL SEMANAL
Moto Lineal	44	41	68	36	41	53	38	321
Mototaxi	38	44	32	41	26	41	32	254
Auto	4	5	2	4	5	0	3	23
Station Wagon	45	8	25	23	17	28	12	158
Camioneta Pick Up	12	20	10	14	17	18	27	118
Camioneta Panel	0	4	0	0	2	1	0	7
Camioneta Rural								
Combi	22	29	28	29	26	23	24	181
Camión 2E	7	3	0	2	3	0	0	15
Bus 2E	10	8	10	10	10	9	11	68
Bus >=3E	0	0	5	5	2	0	0	12
camión 2E	7	3	2	2	3	2	3	22
camión 3E	0	1	0	0	0	0	1	2
TOTALES	189	166	182	166	152	175	151	1181

Fuente. Propia

El día en que se registra mayor volumen diario en la Estación E -02, es el día lunes (ver tabla 22). Los volúmenes de vehículos ligeros (motos, autos, camioneta pick up, panel y rural combi) constituyen gran parte del monto, con un monto total de 152 vehículos al finalizar la semana, mostrando un alto número las motos lineales. En los vehículos pesados tenemos 17 vehículos al finalizar la semana, el mayor número de buses de 2E que circulan alcanzo un total de 10 unidades este siendo el mayor.

Tabla 37. Variación diaria E -03 Jr. Garcilazo de la Vega.

VEHICULO	LUNES 27	MARTES 28	MIERCOLES 01	JUEVES 02	VIERNES 03	SABADO 04	DOMINGO 05	TOTAL SEMANAL
Moto Lineal	48	51	69	37	36	49	44	334
Mototaxi	37	43	32	41	43	62	40	298
Auto	2	4	4	4	5	0	3	22
Station Wagon	33	14	25	23	17	28	14	154
Camioneta Pick Up	12	17	6	12	13	13	26	99
Camioneta Panel	-	1	-	-	-	1	-	2
Camioneta Rural								
Combi	23	32	28	27	26	23	24	183
Camión 2E	6	7	0	2	3	0	0	18
Bus 2E	12	2	4	9	10	13	13	63
Bus >=3E	-	-	5	5	1	-	-	11
camión 2E	6	7	2	2	3	3	4	27
camión 3E	-	0	0	0	0	0	2	2
TOTALES	179	178	175	162	157	192	170	1213

Fuente. Propia

El día en que se registra mayor volumen diario en la Estación E-03, es el día lunes (ver tabla 23). Los volúmenes de vehículos ligeros (motos, autos, camioneta pick up, panel y rural combi) constituyen gran parte del monto, siendo este monto de 156 vehículos al finalizar la semana, registrando un alto

número las motos lineales seguido por el mototaxi. En los vehículos pesado se adquirió en el conteo 17 vehículos al finalizar la semana, el mayor número de buses de 2E que circulan alcanzo un total de 13 unidades este siendo el superior a los demás.

En primer lugar, tenemos las motos lineales transitan con un total de 45 unidades con un IMD de 43, en segundo los mototaxis con un total de 36 vehículos al finalizar la semana y en tercero tenemos la camioneta rural combi con un total de 26 unidades al final de la semana.

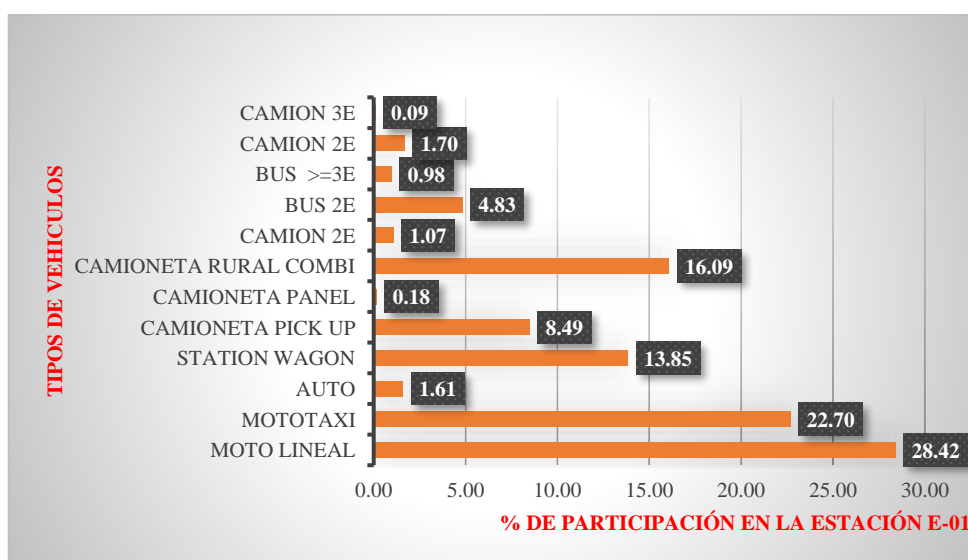


Gráfico 1. Clasificación vehicular. Estación E -01 Jr. Cesar Vallejo.
Fuente. Propia

El flujo de tránsito se conforma en su mayoría por vehículos livianos, que constituyen un 91.33% de unidades del total presentado y un 8.67% por vehículos pesados (ver tabla 23).

El flujo de tránsito para motos lineales y mototaxis están en un 28.42% y 22.70% respectivamente, seguido de Station Wagon con un 13.85% y con 0.09% para el camión 3E siendo el menor de todos.

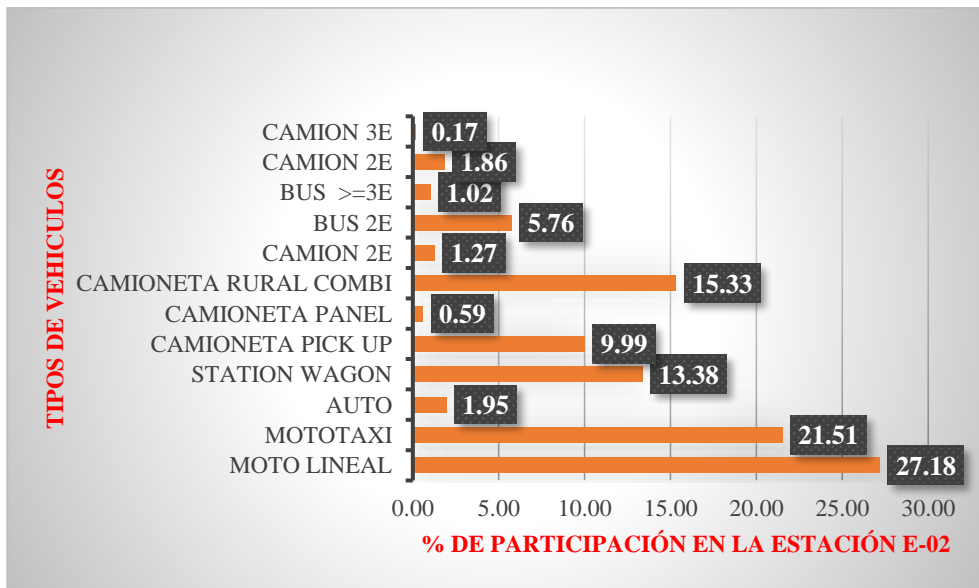


Gráfico 2. Clasificación Vehicular. Estación E – 02 Jr. Mariscal Luzuriaga.
Fuente. Propia

El flujo de tránsito se constituye en casi totalidad por vehículos livianos, que constituyen un 89.92% de unidades del total presentado y un 10.08% por vehículos pesados (ver tabla 23).

El flujo de tránsito para motos lineales está con un 27.17% y los mototaxis están en un 21.51%, seguido de Station Wagon con un 13.38% y con 0.17% para el camión 3E siendo el menor de todos.

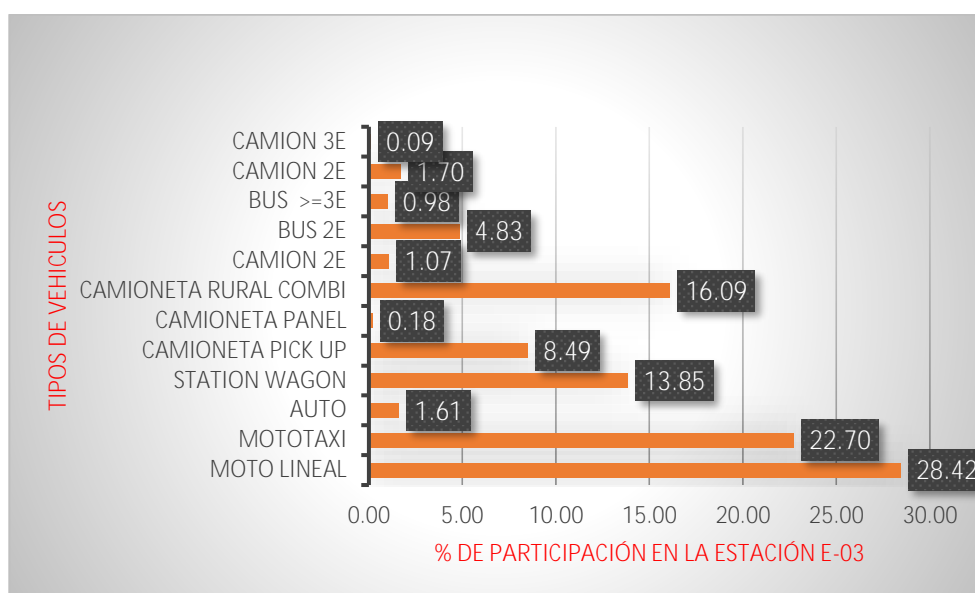


Gráfico 3. Tipos de Vehículos. Punto E - 03 Jr. Garcilazo de la Vega.

El flujo de tránsito está conformado en su mayor número por vehículos ligeros, los cuales representan un 90.02% de unidades del total presentado y un 9.98% por vehículos pesado (ver tabla 24).

El flujo de tránsito para motos lineales está con un 29.85% y los mototaxis con un 26.63% seguido de camioneta Rural Combi con 16.35% y con un 0.18% camión 3E ocupando el último lugar.

Tabla 38. Tabla resumen Í. Medio Diario y Anual y % vehicular de la zona de estudio.

TIPO	IMDs (*)			% Vehicular			FC (***)	IMDa(**)		
	E -01	E-02	E-03	E -01	E-02	E-03		E -01	E-02	E-03
Vehículos ligeros	146	152	156	91.33	89.92	90.02	0.95443655	139	145	149
Vehículos pesados	14	17	17	8.67	10.08	9.98	0.955673	13	16	17
Total	160	169	173	100	100	100		152	161	166

Nota: (*) IMD_s Índice medio diario semanal. (**) IMD_a Índice medio diario anual. (***) FC = Factores de corrección para calcular el Índice medio diario anual del MTC – peaje Piscobamba.

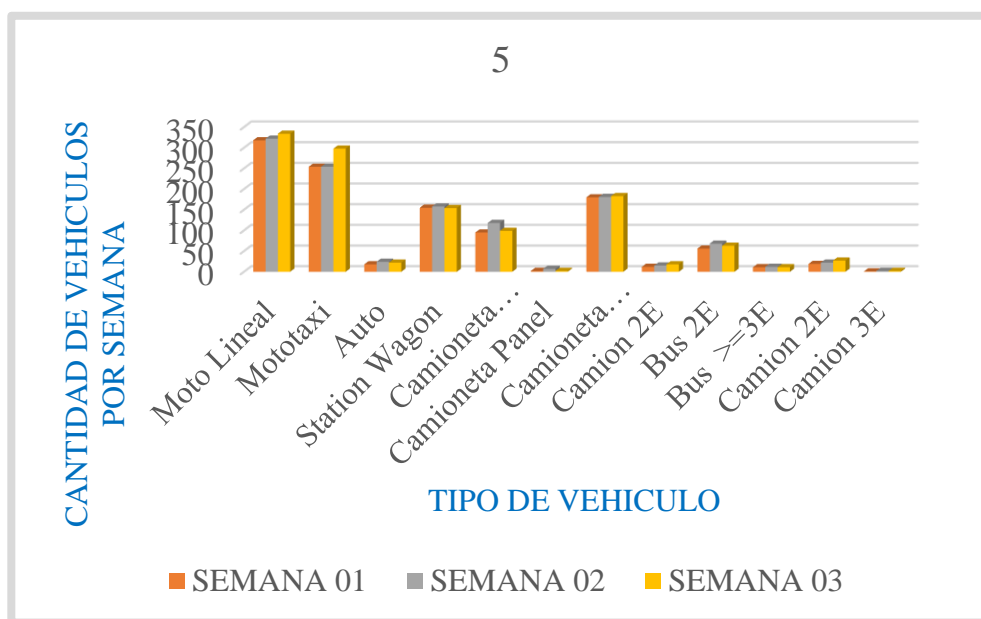


Gráfico 4. Comparación del Conteo vehicular de las 3 estaciones..

Determinación de factores de corrección promedio de ambas estaciones de peaje próximo a las calles:

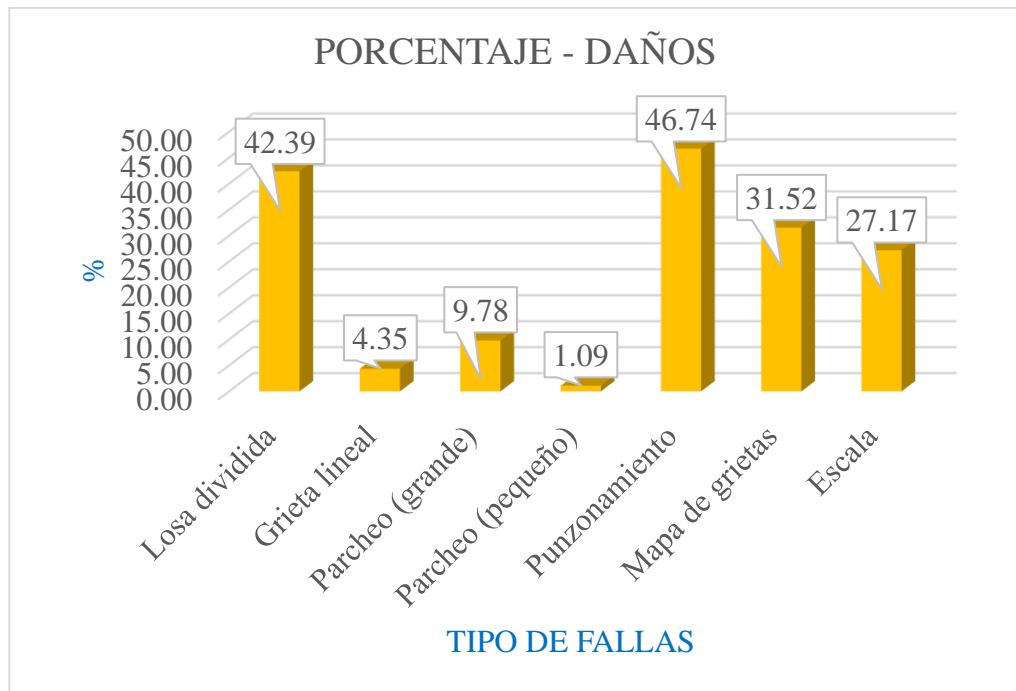
Vehículo Liviano: 0.95443655

Vehículo Pesado: 0.95567300

Tenemos en la primera semana un IMD de 152; en la segunda semana un IMD de 161 y en la tercera un IMD de 166, teniendo un promedio final de IMD de 160.

El reconocimiento de daños y Calculo del Índice del Pavimento aplicado para cada calle de pavimento rígido de la localidad de Piscobamba, Provincia de M. Luzuriaga de la jurisdicción de Ancash.

Jr. Mariscal Luzuriaga se apreció las siguientes clases de daños:



Descripción: En el Jirón Mariscal Luzuriaga se analizaron 92 losas haciendo una longitud final de 294.8 metros, cada losa tiene una medida de 3.20 m x 6.30 m, teniendo cierta antigüedad y en efecto encontrándose daños de losa dividida y punzonamiento en un porcentaje mucho más alto, teniendo un **PCI = 32.4** el cual es considerado MALO.

Teniendo las siguientes fallas:

- parcheo grande en 5 losas con un **5.43%**
- parcheo pequeño en una losa con **1.09%**
- punzonamiento en 20 losas con un **21.74%**
- Mapa de grietas en 15 losas con **16.30 %**
- Descaramiento de junta en 9 losas con un **9.78%**
- losa divide con 31 losas con un **33.70%**
- grieta lineal con 11 losas y un **11.96%**

Se origina por:

Por la sobrecarga o un soporte inadecuado

Desplazamientos a causa de una buena compactación

Desgaste de la base granular bajo la losa.

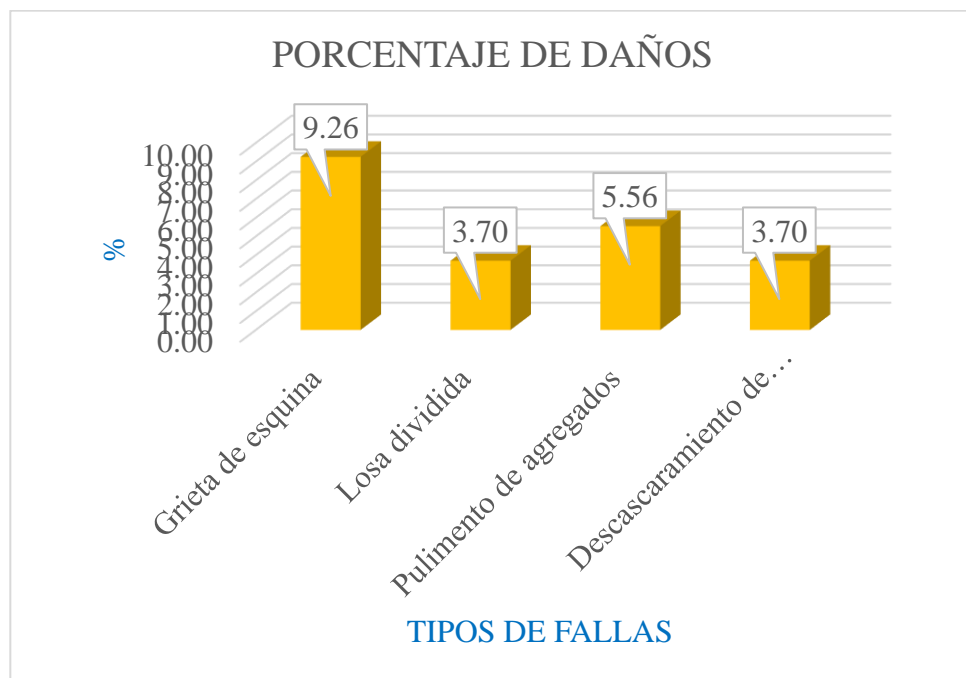
Curvatura en las orillas del pavimento a causa del cambio de clima.

Fricción.

Repetición de cargamentos pesados y/o grosor inadecuado del pavimento.

Observar en anexos la hoja de registros.

En la calle Jr. Garcilazo de la Vega se apreció los siguientes tipos de fallas:



Descripción: En el Jr. Garcilazo de la Vega se analizaron 54 losas haciendo una longitud final de 118.4 metros, cada losa tiene una medida de 4.00 m x 3.00 m, teniendo una antigüedad de 5 años y en efecto encontrándose daños de grieta de esquina en un porcentaje mucho más alto, teniendo un **PCI = 84** el cual es considerado MUY BUENO.

Teniendo las siguientes fallas:

- Grieta de esquina en 5 losas con un **9.26%**

- Losa dividida en 2 losas con **3.70%**
- Pulimiento de agregados en 7 losas con un **12.96%**
- Mapa de grietas en 17 losas con **31.48 %**
- Descaramiento de junta en 7 losas con un **12.96%**

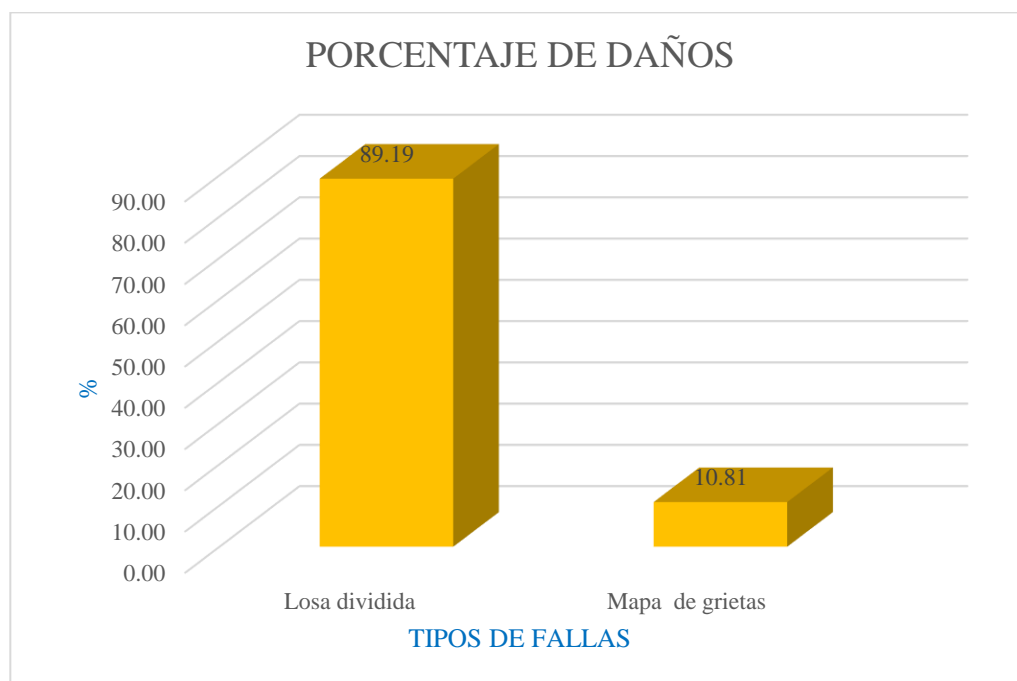
Se origino por:

Por el exceso de cargas y/o falta de resistencia y las deformaciones en las losas.

Sobreesfuerzos extremos en las juntas causadas por abundancia de cargas de vehículos o por la exudación de materiales compresibles

Exceso de manejo en la junta, el cual provoca un concreto débil en esta.

Jr. Cesar Vallejo posee los siguientes daños:



Descripción: En la Jr. Cesar Vallejo se analizaron 54 losas haciendo una longitud final de 95.9 metros, cada losa tiene una medida de 3.30 m x 6.30 m,

teniendo una antigüedad de 20 años y en efecto encontrándose daños de parcheo en un porcentaje mucho más alto, teniendo un **PCI = 15** el cual es considerado como Muy malo el estado del pavimento.

Teniendo los siguientes daños:

- Mapa de grietas en 4 losas con un **10.81%**
- Losa dividida en 33 losas con **89.19%**

Se origino por:

Se da por la continuidad de cargas mixtas, con la disminución de soporte y presencia de alabeo.

Sucede por el demasiado manejo al momento de culminar con los acabados y por ello puede desprenderse, asimismo puede ser ocasionado por un mal proceso constructivo y materiales de baja calidad.

En el estudio de Mecánica de Suelos del Distrito de Piscobamba se realiza con el fin de determina el CBR de diseño (California Bearing Ratio, es decir el Valor Soporte California) siendo esta la capacidad de soporte del suelo de fundación y establecer el tipo de suelo, establecidos en el Manual para el diseño de Carreteras del Ministerio de Transporte y comunicaciones para pavimentos de bajo volumen de Tránsito, se realizaron 03 calicatas en las zonas más críticas de las 03 calles del Distrito de Piscobamba, las cuales son:

Calicata C-01 ubicada en el **Jr. Mariscal Luzuriaga** del Distrito de Piscobamba, cuya referencia se presenta en el anexo b el sitio exacto donde se realizó la exploración de suelos y el informe nos detalla sobre la muestra extraída en el Anexo C.

Calicata C-02 ubicada en el **Jr. Cesar Vallejo** del Distrito de Piscobamba, cuya referencia se presenta en el anexo b donde se muestra el lugar exacto de la exploración de suelos. Y el informe detallado de la exploración en el Anexo C.

Calicata C-03 ubicada en el **Jr. Garcilazo de la Vega** del Distrito de Piscobamba, cuya referencia se presenta anexo b (plano de Ubicación de calicatas) y se da alcance de los resultados detallados en el anexo c.

De la información recaudada en el Anexo C, se realizó los siguientes análisis:

Según los análisis del informe de mecánica de suelos la subrasante es de Bueno para fines de pavimentación; sin embargo, las calles con menor tiempo de vida tienen pavimentos que requieren un mayor tratamiento.

Tabla 39. Resumen de los Estudios Obtenidos del Estudio de Suelos.

Parámetros	Calicatas		
	C-01. Jr. Mariscal Luzuriaga	C-02. Jr. Cesar Vallejo	C-03. Jr. Garcilazo de la Vega
Tipo de suelo. SUCS	ML	CL -ML	ML
Tipo de suelo. AASHTO	A -6 (10)	A-4 (3)	A -7-5 (18)
Humedad natural (CH%)	35.40	15.24	39.35
Limite liquido (%)	39.29	26.65	45.98
Limite plástico (%)	26.72	17.84	30.35
Índice de plasticidad (%)	12.57	7.81	15.63
CHO (%)	5.57	7.43	8.45
PVSM (t/m ³)	1.97	2.01	1.87
CBR 100 (%)	13.92	14.45	12.19
CBR 95 (%)	9.94	10.32	8.71
Sub rasante (*)	Buena	Buena	Buena
Sub rasante (**)	Buena	Buena	Buena
Tipo de suelo	Suelo arcilloso	Suelo limoso	Suelo arcilloso

Nota. (*) (**) Manual para el Diseño de Carreteras. (MDC del MTC) (cap .5), clasificación del CBR de diseño (>20%)

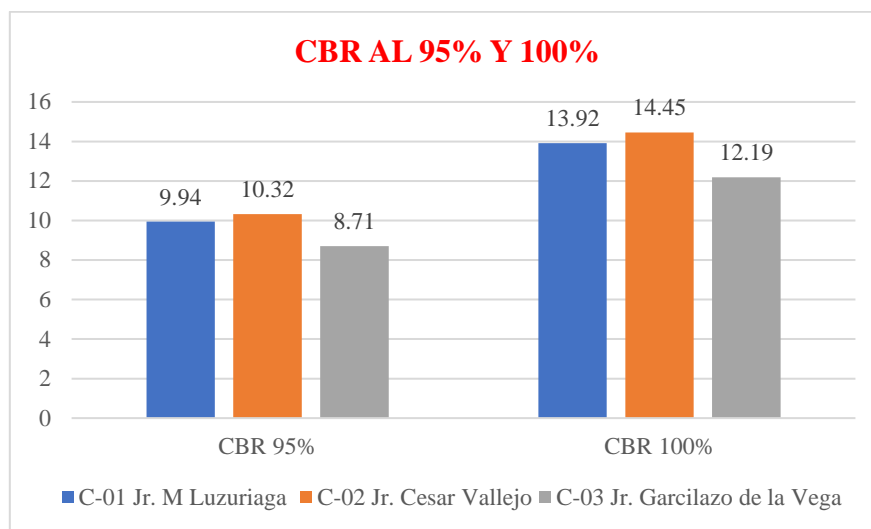


Gráfico 5. Cbr al 95% y 100%.

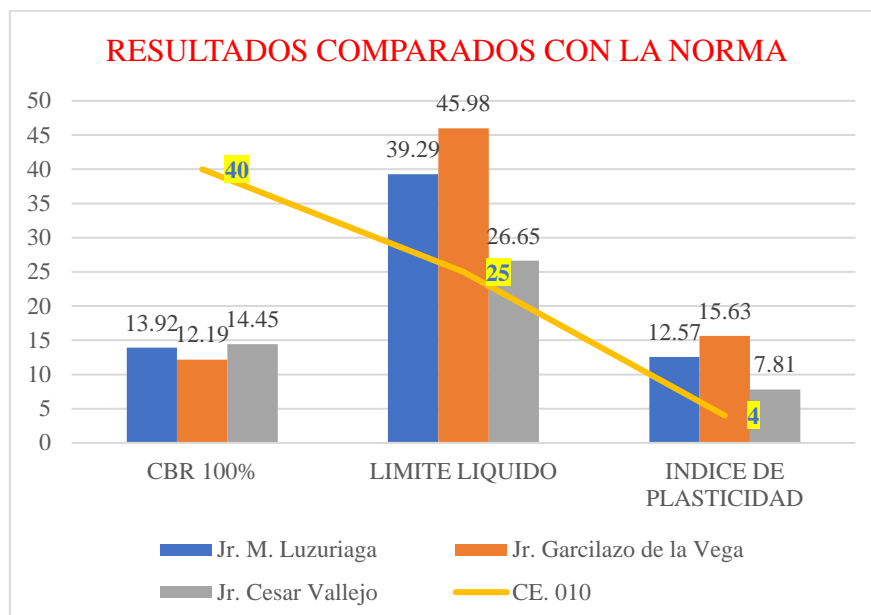


Gráfico 6. Resultados comparados con la Norma CE. 010.

En el gráfico 6 se CBR para pavimentos debería estar entre 30-40 % mínimo, y ningunos de los 3 resultados alcanza; el límite líquido debería estar entre un 25 % siendo los resultados mayores a este, solo uno de ellos sobrepasando por 1.65 y finalmente el índice de plasticidad debería estar entre 4% y los resultados obtenidos superan esta cifra.

El ensayo de diamantina en las losas pavimento de los 3 Jirones de la jurisdicción de Piscobamba para poder analizar y comparar la parte

estructural(resistencia del concreto) de las losas. Se realizo las extracciones de testigos con perforadora diamantina para obtener la resistencia del concreto existente de las calles del Distrito de Piscobamba, esto con el propósito de descubrir las causas de las patologías, por ello se llevó a cabo tres extracciones cada una por calle.

Tabla 40. Cantidad de Testigos en 3 puntos.

Testigos de diamantinas en Concreto Rígido		
Jr. Mariscal Luzuriaga	Jr. Garcilazo de la Vega	Jr. Cesar Vallejo
M -01	M -02	M -03

Fuente. Propia

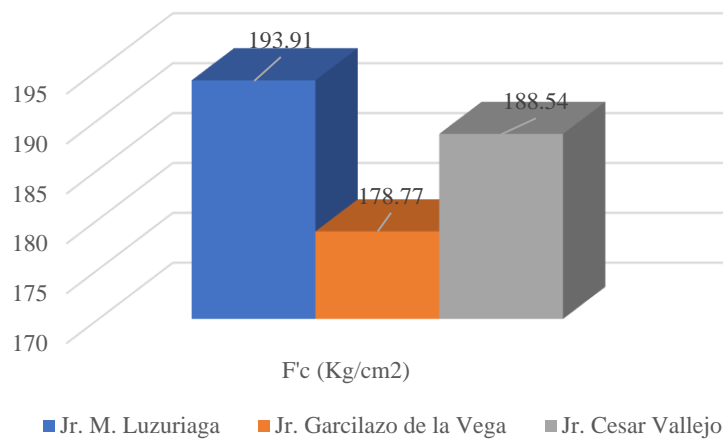
Según el informe sobre la resistencia a la compresión se alcanzó los resultados mencionados en la tabla:

Tabla 41. Alcances adquiridos de la extracción de diamantinas sobre pavimento rígido.

	Jr. Mariscal Luzuriaga	Jr. Garcilazo de la Vega	Jr. Cesar Vallejo
Peso (gr)	476.20	465.00	473.30
Longitud (cm)	9.40	9.57	9.36
Diámetro (cm)	5.08	5.08	5.08
Densidad	2.499	2.397	2.495
Área (cm²)	20.27	20.27	20.27
Carga Máxima (Kg)	3970.00	3660.00	3860.00
F'c (Kg/cm²)	193.91	178.77	188.54
Observación	Tam. Max. Piedra ¾"	Tam. Max. Piedra ¾"	Tam. Max. Piedra ¾"

Fuente. Propia

RESISTENCIA DE CONCRETO



Análisis y discusión

En este estudio se obtuvo la evaluación, análisis de las losas pavimentos rígidos del Distrito de Piscobamba – Provincia Mariscal Luzuriaga constituido por las calles Jr. Cesar Vallejo, Jirón. Mariscal Luzuriaga y Jirón. Garcilazo de la Vega; siendo dichas calles las únicas pavimentadas en toda la zona Urbana de Piscobamba.

Los conteos de vehículos ligeros y pesados se efectuaron en tres estaciones ubicadas en las vías principales

La **Estación E-01**, ubicada en la **Jr. Cesar Vallejo**, tuvo como resultado un tránsito exclusivamente ligero. El flujo de tránsito el cual constituye un **91.33 %** en **vehículos ligeros** y **8.67 %** por **vehículos pesados**, y que se obtuvo un IMD de **152**. En (Mejia Angeles, 2017), en su primera estación E-01 situada en la Plaza de Armas, menciona en sus resultados que tiene un flujo de tránsito o está constituido en mayor parte por vehículos livianos los cuales representan el **98.69%** de unidades del total presentado y **1.31%** por vehículos pesados; con un IMD de **152**. Al comparar ambos resultados del flujo de tránsito se tiene una diferencia de 7.36% a favor de la investigación de (Mejia Angeles, 2017), en lo que es vehículos ligeros y % igual a favor mi investigación en vehículos pesados, esto nos quiere decir que en la tesis de (Mejia Angeles, 2017), tuvo mayor presencia de vehículos ligeros y un porcentaje poco significativo para los vehículos pesados. Los resultados fueron parecidos, siendo los lugares de investigación parecidos en algunos aspectos.

La **Estación E-02** ubicada en la calle **Jr. Mariscal Luzuriaga**, tuvo como resultado se tuvo un tránsito exclusivamente ligero. El flujo de tránsito el cual constituye un **89.92 %** en vehículos ligeros y **10.08 %** por vehículos pesados con un IMD de **161**. En (Mejia Angeles, 2017), en su segunda estación situada en la Intersección de la Av. Huascarán y Carretera auxilia se tiene que el flujo de tránsito está formado casi en su totalidad por automóviles livianos, que constituyen el **93.50%** de unidades del total presentado y **6.50%** por vehículos pesados entre camiones con 2 ejes y vehículos semitrailer; con un IMD de 162.

En esta segunda estación al comparar los resultados obtenidos (Mejia Angeles, 2017) nos supera en 3.58% en vehículos ligeros, pero tratándose que al ser pueblos pequeños las cifras no se alejan mucho, esto nos quiere decir que los vehículos ligeros son los que transitan más.

La **Estación E-03** ubicada en el **Jr. Garcilazo de la Vega**, donde se obtuvo como resultado un tránsito exclusivamente ligero,. Siendo el flujo de tránsito el cual constituye un **90.02%** en vehículos ligeros y **9.98%** por vehículos pesados con un IMD de **165**. En (González Otiniano, 2021), en su única estación ubicada en la Av. Confraternidad a partir de 0+0.00 hasta los cumplir los 625 m siendo en la mañana y turno tarde se tiene un flujo de tránsito, que con más concurrencia son los vehículos livianos el cual representan un **96.61%** y por **3.39 %** por los vehículos pesados. Al realizar la comparación con la investigación de (González Otiniano, 2021), este siendo su lugar de investigación una ciudad, una avenida en específico, las cifras tanto de vehículos ligeros y pesados no se alejan mucho teniendo un 6.59% de diferencia; esto nos quiere decir que en la investigación de (González Otiniano, 2021) hay un orden sobre los vehículos pesados los cuales transitan por vías autorizadas, mas no ingresan a la ciudad; por ello se tiene en mayor cantidad registrado los vehículos ligeros.

De acuerdo a los resultados que se obtuvo se en las tres calles teniendo un porcentaje de 90.42 % en vehículos ligeros, se llega a decir que se tiene más motos, mototaxis, Station Wagon.

Se realizo inspecciones sobre la superficie del pavimento donde en la mayoría se hallaron losa dividida, escala, mapa de grietas, grieta de esquina, descascaramiento de juntas, ya sea por acumulación materiales en las juntas, incorrectos procedimientos constructivos, falta de calidad de agregados, incorrecto diseño de mezcla (incorrectos procedimientos constructivo) y la carencia de trabajos de mantenimiento.

En función de lo evaluado en el **Jirón Mariscal Luzuriaga**, se obtuvo un **PCI = 32.4** el cual es considerado MALO. Y en el **Jirón Garcilazo de la Vega** que

obtuvo un **PCI = 84** el cual es considerado MUY BUENO. Y en el **Jirón Cesar Vallejo** con un **PCI = 15** el cual es considerado como pavimento MUY MALO.

Según (Doig Sánchez, 2020) siendo la investigación ubicada en la misma región Ancash, encontró las mismas fallas teniendo un pavimento MALO, donde además menciona que el pavimento está lejos de cumplir con su objetivo el cual es dar un buen servicio de transitabilidad.

Se realizó tres calicatas del cual obtuvimos el CBR 13.92 %, 14.45%, 12.19% , y (Fernandez Robles & Reyes Chiuca, 2021) tuvieron de CBR un 26.99% y como la norma técnica CE 10 para pavimento rígidos el tipo de suelo se clasifica como BUENO.

- Según la N.T.P.C.E.0.10 menciona que para pavimentos rígidos el CBR debería ser entre 30-40% como mínimo y en nuestro resultado tenemos como promedio un 13.52%, siendo el CBR insuficiente y esto nos quiere decir que el suelo es de baja condición. Además, el índice plástico según norma tiene que ser 2% máximo, teniendo 12% en nuestros resultados siendo un suelo limoso y arcilloso.

Entonces de acuerdo a los resultados que obtuvimos que tenemos un tipo de suelo arcilloso y limoso, y en nuestro antecedente (Salas Castillo, 2018), obtiene un tipo de suelo limosa con grava, entonces nuestra muestra de suelo no es idónea para poder realizar la construcción de pavimentos ya que estos suelos no tienen soporte de cohesión (probabilidad de derrumbe) y además que estos son de escasa plasticidad. Además de ello por las fallas halladas las cuales son causadas por las cargas de tránsito, pero al realizar nuestro análisis en el estudio de tráfico tenemos más vehículos ligeros los cuales no provocarían tanto daño, por ello es que se optó por el estudio de suelos en las calles más afectadas.

Observando que las calicatas C-01 y C-03 tenemos que nuestro suelo es arcillo-limoso este tipo de suelo suelen ser de gran plasticidad, humedad, siendo más propenso a deformaciones (moldeable) y , teniendo una dureza variable de acuerdo a cuan húmedo se encuentra. Y en el C-02 tenemos suelo limoso el cual es muy parecido

al suelo arcilloso este cuenta con escasez plasticidad por ellos este tipo de suelos no tienen soporte de cohesión.

Teniendo nuestro resultado de la prueba de resistencia a la compresión de testigos siendo extraídos con perforadora de diamantina, se obtuvo:

- En el Jr. Mariscal Luzuriaga, se obtuvo como resultado una resistencia de 193.91 kg/cm², en el Jr. Garcilazo de la Vega, se obtuvo un resultado de 178.77 kg/cm², en el Jr. Cesar Vallejo, se tuvo un resultado de 188.54 kg/cm². Estos llegando solo al 85.13% de resistencia. En (González Otiniano, 2021) se tuvo un resultado en el punto M -04 km 0 + 225, mayor a los 210 kg/cm² siendo este de 606.72 kg/cm², 606.72 kg/cm², 609.50 kg/cm².
- Según la N.T.P. C.E.010 menciona que la resistencia a la compresión debería ser de 175 kg/cm² como base. De acuerdo al libro de procedimientos de carreteras de INVIA es necesario que sea igual o mayor a 210 kg/cm², siendo su diseño de tipo D perteneciente a una resistencia de 175 kg/cm, además de ello siendo esta resistencia mencionada en el expediente técnico de las 3 calles, siendo la baja resistencia a causa de un mal diseño de la estructura del pavimento sin tener en cuenta el tránsito, la subrasante, el clima y los materiales disponibles.

Conclusiones

Del conteo vehicular en la estación E-01 se observó que El flujo de tránsito está constituido en su mayor parte por vehículos ligeros, que constituyen el 91.33% de unidades del total presentado y 8.67% por vehículos pesados, para lo cual el flujo de tránsito para motos lineales y mototaxis están en un 28.42% y 22.70% respectivamente, seguido de Station Wagon con un 13.85% y con 0.09% para el camión 3E; respecto a la estación E-02 se obtuvo que el flujo de tránsito está conformado casi en su totalidad por vehículos ligeros, que constituyen el 89.92% de unidades del total presentado y 10.08% por vehículos pesados, en donde el flujo de tránsito para motos lineales está con un 27.17% y los mototaxis están en un 21.51%, seguido de Station Wagon con un 13.38% y con 0.17% para el camión 3E siendo teniendo un IMD final de 157 y en la E-03.

Las fallas identificadas en las muestras en el Jirón Mariscal Luzuriaga tenemos los siguientes: losa dividida (44.3%), grieta lineal (24.8%), parcheo pequeño (11%), parcheo grande (55.5%), punzonamiento (63.8%), Mapa de grietas (20.4%), descascamiento de junta (25.7%), el cuales se presenta un resultado de PCI de 32.46, definiéndolo como REGULAR y existiendo fallas ocasionadas por falencias del suelo y por la intensidad de precipitaciones. Tenemos nuestra segunda Jirón Garcilazo de la Vega tenemos parcheo grande (55.5%), parcheo pequeño (11%), punzonamiento (63.8%), mapa de grietas (20.4 %), descascamiento de junta (25.7%), losa dividida (44.3%), grieta lineal (24.8%). Siendo este tipo de fallas los que más afectan las losas del pavimento rígido acelerando su deterioro. En esta calle teniendo un Índice de Condición de 32.46 , el cual corresponde a un pavimento REGULAR. Y el Jirón Cesar Vallejo tiene: losa dividida (89.19%) y mapa de grietas (10.81%) con un Índice de Condición de 84 lo cual coincide a un pavimento de estado MALO.

Concorde a lo obtenido del informe de suelos tenemos una clase de Suelo arcilloso y limoso (ML Y CL-ML respectivamente), los cuales no son aptos

para construcción de pavimentos, se demuestra que no se llevó a cabo de acuerdo a las normas constituidas en el proceso constructivo, teniendo deficiencias en el grado de compactación y fallas en la resistencia al momento de corte siendo este débil.

Conforme a los resultados obtenidos que son 13.92%, 14.45% y 12.19% en el Informe del Laboratorio de Mecánica de Suelos, y con el fin de establecer el CBR de diseño, el cual está constituido en el Manual para el diseño de Carreteras en el Cap. 5, se decidió que los suelos de la subrasante y de la subbase son Buenos ambos para fines de pavimentación.

Se tuvo los resultados del ensayo de diamantina los cuales son 193.91 kg/cm², 178.77 kg/cm², 188.54 kg/cm² los cuales son muy bajos, pero siendo la resistencia de diseño de 210 kg/cm². Se observó un espesor del concreto de 9.49 cm, 9.57 cm y 9.36 cm siendo en el diseño un espesor de 20 cm como mínimo de concreto, la cual no es apta para soportar cargas estáticas de vehículos.

Recomendaciones

Se recomienda a la Entidad correspondiente ambientar un área de inspección tránsito, de esta forma evitar que los vehículos pesados ingresen al área urbano del distrito de Piscobamba, se propone un terminal a donde llegar y realizar las distribuciones de los productos y otros con vehículos ligeros, de esta manera evitaremos la sobrecarga en el pavimento rígido.

Se recomienda realizar los mantenimientos de las losas con daños leves, ya sean juntas longitudinales o transversales y el cambio total de las losas que se encuentran completamente divididas específicamente en el Jr. Cesar Vallejo y el Jr. Mariscal Luzuriaga; esto para la prevención de humedad de agua en épocas de precipitaciones.

Se recomienda, al momento de ejecutar una obra de Pistas y Veredas, la Supervisión debe de verificar la calidad adecuada de los materiales y agregados(arena, piedra chancada), y el adecuado proceso constructivo, ya que por ello el concreto no está llegando a la resistencia adecuada.

Se recomienda que, al realizarse una obra de Pistas y veredas, se realice un buen diseño del pavimento rígido ya que no está siendo el correcto para la zona, siendo estos los estudios topográficos, estudios de suelos, estudios tráfico, estudio hidrológico, estudios de impacto ambiental.

Agradecimiento

Primeramente, al Creador Todopoderoso, que me dio la oportunidad de existir en este mundo, para que un futuro no lejano pudiera conseguir el triunfo.

Segundo, A la facultad de la carrera de Ingeniería Civil y a todos los trabajadores, docentes y personal no docente de la Universidad San Pedro por facultarme a culminar mis estudios y formarme profesionalmente.

Finalmente, a mi madre Emilia Cruz quien me apoyo durante todo el periodo de mis estudios, con todas las fortalezas de su sentimiento, energía y agradezco a toda mi familia en general.

Kelly Cynthia Asencio Cruz

Referencias bibliográficas

- Arias, A. A., Osorio, B. A., & Santana, J. L. (2020). *Diagnostico Patológico del Pavimento Rígido de la Via Calamteo de la Ciudad de Ibague Departamento del Tolima*. Ibagué - Tolima: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Becerra, A. E., & Sanchez, P. S. (2018). *"EVALUACION DE LA CONDICION DEL PAVIMENTO DEL SECTOR EL VALLE Y SU MARCO SOSTENIBLE"*. Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Carbajal, M. (2018). *Aplicacion del metodo PCI para evaluar las condiones de la superficie del pavimento rigido en la Avenida Chiclayo, Jose Leonardo Ortiz*. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo.
- Cote, G., & Villalba, L. (2017). *"INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y MEDIDAS DE CONSERVACION. CASO DE ESTUDIO: CARRERA 1° DEL BARRIO BOCAGRANDE"*. Cartagena D.T. y C.: Universidad de Cartagena.
- Doig, J. K. (2020). *Evaluacion de 0.57 kilometros de pavimento rigido mediante el metodo PCI de la avenida confraternidad internacional este de la Provincia de Huaraz. Ancash 2019*. Huaraz: Universidad Cesar Vallejo.
- Espinoza, F. O. (2020). *Evaluación de patologías del pavimento rígido del mercado de Yungay - 2020*. Huaraz: Universidad San Pedro.
- Fernandez, S. C., & Reyes, C. O. (2021). *Analisis del pavimento rigido por el metodo paviment condition index (PCI) en la Avenida 27 de noviembre - Huaraz 2021*. Huaraz: Universidad Cesar Vallejo.
- González, J. A. (2021). *Evaluacion visual y estructural del pavimento rigido de la Avenida Confraternidad Internacional Este, Distrito de Independencia, Huaraz*. Huaraz: Universidad Cesar Vallejo.

- Granda, C. G. (2019). *Evaluacion de la condicion del pavimento rigido por el metodo PCI en el Anillo Vial tramo Chaupimarca - Yanacancha - Pasco - 2018*. Pasco: Universidad Nacional Daniel A. Carrión .
- Hurtado, W. M. (2016). *"EVALUACION FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL PARA DETERMINAR EL DETERIORO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO EN LA AVENIDAD ABDON CALDERON, PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA"*. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
- Instituto de la Construccion y Gerencia. (s.f.). *Norma Tecnica EC. 010 Pavimentos Urbanos*. Obtenido de https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf:
https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf
- Mejia, M. F. (2017). *"EVALUACION DE LOS PAVIMENTOS RIGIDOS EN LA CIUDAD DE MANCOS, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH EN EL AÑO 2014"*. Huaraz: Universidad Nacional "Santiago Antunez de Mayolo".
- Méndez, C. H. (2022). *Estudio e inspección visual del estado patológico de la estructura de pavimento rígido y flexible de la malla vial de la comuna en la Ciudad de Villavicencio*. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Villavicencio .
- Mendoza, F. M., & Vásquez, R. J. (2020). *DIAGNOSTICO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RIGIDO UTILIZANADO EL METODO PCI, EN LAS CALLES DEL DISTRITO DE HUAMACHUCO - SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.

- Mendoza Huamán, A. H. (2019). *Evaluación del estado del pavimento rígido mediante la metodología del PCI de la Avenida la Paz*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Montejo, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Bogotá, D.C.: Universidad Católica de Colombia.
- Morales, J. P. (05 de Enero de 2005). *Técnicas de Rehabilitación de Pavimentos de Concreto Utilizando Sobrecapas de Refuerzo*. Obtenido de Repositorio Institucional PIRHUA: <https://pirhua.udep.edu.pe>
- Puga, C. N. (2018). *Evaluación funcional del pavimento rígido tramo Avenida Loja (CUENCA)*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Rabanal, M. I. (2021). *Evaluación de las patologías del pavimento rígido del Jirón Raymondi del Distrito de Rioja, Provincia de Rioja, Región San Martín*. Rioja: Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Salas, J. A. (2018). *EVALUACION DE PAVIMENTOS RIGIDOS DEL DISTRITO DE TARICA - PROVINCIA DE HUARAZ-ANCASH*. Huaraz - Tarica: Universidad San Pedro.
- Salinas, W. A., Rojas, O., & Jiménez, Y. (2019). *Evaluación Superficial De Pavimento Rígido Utilizando Método Índice de Condición De Pavimento, La Avenida Pakamuros Provincia de Jaén, Cajamarca, 2019*. Chiclayo: Universidad César Vallejo.
- Vásquez, L. R. (Febrero de 2002). *Pavement Condition Index (PCI)*. Obtenido de www.sjnavarro.files.wordpress.com:
<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>
- Zárate, J. P. (2019). *Plan de mantenimiento vial para la vía Biblián - Zhud, en los tramos de pavimento rígido*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Anexos

Anexo A : Fichas técnicas de evaluación de Pavimento

Anexo B : Planos

Anexo C : Análisis de suelos

Anexo D : Resistencia a la compresión del concreto

Anexo E : Estudios de Transito

Anexo F : Panel fotográfico de proceso de evaluación del pavimento

Anexo G : Formulario de Repositorio institucional

Anexo H : Reporte Estadístico de TURNITIN

IX. ANEXOS

Anexo A : Fichas técnicas de evaluación de Pavimento

Anexo B : Planos

Anexo C : Análisis de suelos

Anexo D : Resistencia a la compresión del concreto

Anexo E : Estudios de Transito

Anexo F : Panel fotográfico de proceso de evaluación del pavimento

ANEXO A :
FICHAS TECNICAS

Jr. Mariscal Luzuriaga

USP UNIVERSIDAD NACIONAL DEL PERÚ		EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023					
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)							
HOJA DE REGISTRO							
Nombre de la vía: Jr. Mariscal Luzuriaga		Distrito: Piscorbamba		Provincia: Mariscal Luzuriaga			
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia		Fecha: Mar-23		Área de muestra: 181.44 m ²			
Progresiva Inicial:	0+000	Tramo:		DIAGRAMA			
Progresiva Final:	0+028.8	Número de Losas:	9	0+000			
TIPOS DE FALLAS							
21	Blow up/Backfill	27	Desnivel Carril/Borde	34	Panoramamiento		
22	Grieta de esparto	28	Grieta lineal	35	Cruce de vía férrea		
23	Losa deslizada	29	Parcheo (grande)	36	Desdoblamiento		
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción		
25	Escala	31	Pollizcos de agregados	38	Discontinuidad de esparto		
26	Sello de junta	32	Proporte	39	Desdoblamiento de junta		
		33	Bombeo				
Nivel de Severidad:		Baja (B)		Medio (M)			
				Alto (A)			
Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido			
34 M		9	100	70.10			
36 M		3	33	19.70			
39 L		2	22	5.40			
23 M		3	33	46.10			
Max. Valor deducido:		HDV =	70.10				
N° Admisible de Defecciones:		AD =	3.75				
				0+028.8			
Clasificación (PCI)							
				100-85	Excelente		
				85-70	Muy Bueno		
				70-55	Bueno		
				55-40	Regular		
				40-25	Malo		
				25-10	Muy Malo		
				10-0	Fallado		
CALCULO DEL PCI							
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	70.10	46.10	19.70	5.40	141.30	4	83.8
2	70.10	46.10	19.70	2.00	137.90	3	81.1
3	70.10	46.10	2.00	2.00	120.20	2	80.9
4	70.10	2.00	2.00	2.00	76.10	1	75.9
Max CDV =					83.8		
PCI =					16.2		
Rating =					Muy Malo		



EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: Jr. Mariscal Luzariga		Distrito: Piscobamba		Provincia: Mariscal Luzariga	
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia		Fecha: Mar:23		Área de muestra:	
Progresiva Inicial: 0 + 028.8		Tramo:		DIAGRAMA	
Progresiva Final: 0 + 057.6		Número de Insus:		9	
TIPOS DE FALLAS					
21	Blow up/backlink	27	Desnivel Caril/Berma	34	Punzonamiento
22	Crieta de esquina	28	Crieta lineal	35	Cruce de vía férrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Destonchamiento
24	Crieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción
25	Fiscal	31	Pavimento de agregados	38	Descascamiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascamiento de junta
		33	Bombas		
Nivel de Severidad:		Bajo (B)		Medio (M)	
				Alto (A)	
25					

Falla	Severidad	N° de Lomos	Densidad (%)	Valor Deducido	
24	M	4	44	51.20	25
36	M	1	11	9.80	25
39	L	2	22	4.50	
23	H	4	44	72.30	25

				25	
<i>Max. Valor deducido</i>	HDV =	72.30			
<i>N° admisible de Dedicaciones</i>	nt =	3.54		0 + 057.6	
Clasificación (PCI)					
				100-85	Excelente
				85-70	Muy Bueno
				70-55	Bueno
				55-40	Regular
				40-25	Mal
				25-10	Muy Mal
				10-0	Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	72.30	51.20	9.80	4.50	137.80	4	25.1
2	72.30	51.20	9.80	2.00	135.30	3	30.2
3	72.30	51.20	2.00	2.00	127.50	2	34.3
4	72.30	2.00	2.00	2.00	76.30	1	37.9
Max CDV =						84.3	
PCI =						15.7	
Rating =						Muy Malo	



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: J. Mariscal Luzariga	Distrito: Piscoramba	Provincia: Mariscal Luzariga	
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia	Fecha: Mar 23	Área de muestra:	
Progresiva Inicial: 0+086.4	Tramo:	DIAGRAMA 0+086.4	
Progresiva Final: 0+115.2	Número de Losas: 9		
TIPOS DE FALLAS			
21 Biseño superficial	27 Desnivel Curb/Berme	34 Punzonamiento	
22 Grieta de esquina	28 Grieta lineal	35 Ince de via tierra	
23 Losa dividida	29 Parcheo (grande)	36 Desmenuamiento	
24 Grieta de estabilidad "D"	30 Parcheo (pequeño)	37 Retracción	
25 Focala	31 Pavimento de agregados	38 sacaramiento de esquina	
26 Sello de junta	32 Poposa	39 sacaramiento de junta	
	33 Bumbo		
Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)

Falla	Severidad	# de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido
36 M		2	33	19.40
23 M		4	44	54.60
30 H		1	11	6.70

Max. Valor deducido	HDV =	54.60
Nº Admisible Deduciones	m =	3.17

Clasificación (PCI)	
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Buena
55-40	Regular
40-25	Mala
25-10	Muy Mala
10-0	Fallada

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	54.60	19.40	6.70	80.70	3	50.8
2	54.60	19.40	2.00	76.00	2	54.7
3	54.60	2.00	2.00	58.60	1	59.7
4						
Max CDV =						59.7
PCI =						40.3
Rating =						Muy Mala



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: Jr. Mariscal Luzuriaga	Distrito: Piscobamba	Provincia: Mariscal Luzuriaga
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia	Fecha: Mar 23	Area de muestra:

Progresiva Inicial: 0 + 115.2	Tramo:	DIAGRAMA
Progresiva Final: 0 + 144	Numero de Lanas: 9	0 + 115.2

TIPOS DE FALLAS					
21	Blow up/backlink	27	Desnivel Carril/Berms	34	Punzonamiento
22	Grieta de espina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Descascamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Fisura	31	Pulimentos de agregados	38	Descascamiento de espina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascamiento de junta
		33	Bombeo		
Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)		

Falla	Severidad	N° de Losa	Densidad (%)	Valor Deducido
23	B	6	67	73.90
36	M	1	11	11.30
39	L	2	22	6.10

Max. Valor deducido:	HDV =	73.90
N° Admisible de Deduciones:	m =	3.40
		0 + 144
		Clasificación (PCI)
		100-85 Excelente
		85-70 Muy Bueno
		70-55 Bueno
		55-40 Regular
		40-25 Malo
		25-10 May Malo
		10-0 Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	73.90	11.30	6.10	91.30	3	63.4
2	73.90	11.30	2.00	87.20	2	62.7
3	73.90	2.00	-2.00	73.90	1	76.2
4						
				Max CDV =		76.2
				PCI =		23.0
				Rating =		May Malo



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: E. Mariscal Lacortiga		Distrito: Piscobamba		Provincia: Mariscal Lacortiga	
Evaluado por: ANENCIO CRUZ, Kelly Cynthia		Fecha: Mar-23		Área de muestra:	
Progresiva Inicial:	0 + 144	Tramo:		DIAGRAMA	
Progresiva Final:	0 + 172.8	Número de Losas:	45	0 + 144	
TIPOS DE FALLAS					
21	Hoyo o Buckle	27	Desnivel Carril/Herma	34	Panoramiento
22	Grieta de espina	28	Grieta lineal	35	Cruce de vía falsa
23	Losas desajustada	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de amplitud "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retrascon
25	Escala	31	Pulimento de agregados	38	Desconchamiento de espina
26	Sello de junta	32	Poposit	39	Desconchamiento de junta
		33	Bombos		
Nivel de Severidad:		Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	
				36	33

Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido
34	M	2	22	40.70
36	M	1	11	11.20
39	L	2	22	6.20
23	H	3	33	64.80

Max. Valor deducido:	HDV =	64.80	
N° Admisible de Deduciones:	m =	4.21	0 + 172.8
Clasificación (PCI)			
			100-85 Excelente
			85-70 Muy Bueno
			70-55 Bueno
			55-40 Regular
			40-25 Malo
			25-10 Muy Malo
			10-0 Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	64.80	40.70	11.20	6.20	122.90	4	68.1
2	64.80	40.70	11.20	2.00	118.70	3	72.3
3	64.80	40.70	2.00	2.00	109.50	2	74.1
4	64.80	2.00	2.00	2.00	70.80	1	70.1
Max CDV =							74.1
PCI =							25.9
Rating =							Muy Malo



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBIA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: J. Mariscal Luzuriaga	Distrito: Piscobamba	Provincia: Mariscal Luzuriaga
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia	Fecha: Mar-23	Área de muestra:

Progresiva Inicial:	0 + 172.8	Tramo:		DIAGRAMA
Progresiva Final:	0 + 201.6	Número de Losas:	9	0 + 172.8

TIPOS DE FALLAS

21	Blow up/Backlink	27	Desnivel Canal/Berna	34	Punzonamiento	23
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de vía férrea	23
23	Losas dividida	29	Parches (grande)	36	Desdoblamiento	23
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parches (pequeño)	37	Retracción	23
25	Escala	31	Pavimento de agregados	38	Desdoblamiento de esquina	23
26	Sello de junta	32	Popotes	39	Desdoblamiento de junta	23
		33	Bombas			

Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	23
----------------------------	----------	-----------	----------	----

Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	23
23	B	5	56	77.40	
28	M	3	33	13.20	28
					28

Max. Valor deducido	HDV =	77.40	
N° Admisible de Deduciones	m =	3.08	0 + 201.6

Clasificación (PCI)	
100-85	Excelente
85-70	May Bueno
70-55	Buena
55-40	Regular
40-25	Mala
25-10	Muy Mala
10-0	Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS		TOTAL	Q	CDV
1	77.40	13.20	90.60	2	64.1
2	77.40	2.00	79.40	1	78.1
3					
4					

Max CDV =	78.1
PCI =	21.0
Rating =	May Mala



EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: Jr. Mariscal Larzabaga	Distrito: Piscobamba	Provincia: Mariscal Larzabaga
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia	Fecha: Mar-23	Area de muestra:

Progresiva Inicial:	0 + 201.6	Tramo:		DIAGRAMA
Progresiva Final:	0 + 230.4	Numero de Lavas:	9	0 + 201.6

TIPOS DE FALLAS

21	Blow up/Buckling	27	Desnivel Carri/Berma	34	Punzonamiento	
22	Grieta de espina	28	Grieta lineal	35	Cribe de via forrea	29E
23	Leas dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desencachamiento	
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion	
25	Escala	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de espina	28M
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta	28M
		33	Bombas			

Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)
----------------------------	----------	-----------	----------

Falla	Severidad	N° de Lavas	Densidad (%)	Valor Deducido		
29 H		9	100	72.10	30 H	
36 M		1	33	19.70		
39 L		2	22	5.40	28L	
23 M		1	33	46.10		
					28L	
Max. Valor deducido:	HDV =			72.10		
N° Admisible de Deduciones:	m =			156	0 + 230.4	
					Clasificación (PCI)	
					100-85	Excelente
					85-70	Muy Bueno
					70-55	Bueno
					55-40	Regular
					40-25	Malo
					25-10	Muy Malo
					10-0	Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	72.10	46.10	19.70	5.40	143.30	4	78.1
2	72.10	46.10	19.70	2.00	139.90	3	82.1
3	72.10	46.10	2.00	2.00	122.20	2	81.9
4	72.10	2.00	2.00	2.00	78.10	1	77.9
Max CDV =							82.1
PCI =							77.9
Rating =							Muy Malo



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: J. Mariscal Luminaga	Distrito: Piscoramba	Provincia: Mariscal Luminaga
Evalúado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia	Fecha: Mar-23	Área de muestra:

Progresiva Inicial:	0 + 230.4	Tramo:		DIAGRAMA
Progresiva Final:	0 + 239.2	Número de Lomas:	9	0 + 230.4

TIPOS DE FALLAS

21	Blow up/Backlink	27	Desnivel Carril/Barras	34	Panoramamiento	38L
22	Grietas de esquina	28	Grietas locales	35	Cruce de vía fuertes	
23	León dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento	
24	Grietas de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retrasos en	
25	Escala	31	Refrimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquinas	
26	Sello de junta	32	Poposa	39	Descascaramiento de juntas	
		33	Bombas			

Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)
----------------------------	----------	-----------	----------

Falla	Severidad	N° de Loma	Densidad (%)	Valor Deducido	38L
28	B	1	23	10,80	
					38L

Max. Valor deducido	HDV =	10,80		100
N° Admisible de Dedicaciones	AD =	9,19		0 + 239,2

Clasificación (PCI)	
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Mal
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	Q	CDV
1	10,80	10,80	1	10,1
2				
3				
4				

Max CDV =	10,1
PCI =	89,9
Rating =	Excelente



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: Jr. Maitencil Larrutaga	Distrito: Piscobamba	Provincia: Maitencil Larrutaga
Evaluado por: ASENCHO CHUZ, Kelly Cythia	Fecha: Mar-23	Área de muestra:

Progresiva Inicial:	0 + 259.2	Tramo:		DIAGRAMA
Progresiva Final:	0 + 288	Número de Lavas:	0	0 + 259.2

TIPOS DE FALLAS

21	Blow up/Backlink	27	Desnivel Carri/Beirra	34	Punzamiento	28M	
22	Grieta de espina	28	Grieta lineal	35	Crack de vía fuerza	28M	
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desacostamiento	28M	
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción	28M	
25	Escala	31	Pavimento de agregados	38	Desacostamiento de espina	28M	
26	Sello de junta	32	Popoun	39	Desacostamiento de junta	28M	
		33	Bombas			28M	

Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	29M
---------------------	----------	-----------	----------	-----

Falla	Severidad	N° de Lavas	Densidad (%)	Valor Deducido	23M	36M
22	M	6	67	64.50		
24	M	2	22	18.60	23M	
29	L	1	11	0.80		

Max. Valor deducido:	HDV =	64.50
N° Admisible de Deduciones:	m =	4.26

Clasificación (PCI)	
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallido

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	64.50	18.60	0.80	83.90	3	52.1
2	64.50	18.60	2.00	85.10	2	60.2
3	64.50	2.00	-2.00	60.50	1	78.1
4						

Max CDV =	78.1
PCI =	21.9
Rating =	Muy Malo

Jr. Garcilazo de la Vega

USP UNIVERSIDAD DEL SAHARA OCCIDENTAL		EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023				
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)						
HOJA DE REGISTRO						
Nombre de la vía: Jr. Garcilazo de la Vega		Distrito: Piscoramba		Provincia: Mansuel Llanuza		
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia		Fecha: Mar-23		Área de muestra: 181,44 m ²		
Progresiva Inicial:	0 + 000	Finis:		DIAGRAMA		
Progresiva Final:	0 + 036	Número de Lomas:	18	0 + 000		
TIPOS DE FALLAS						
21: Blow up/Buckling	27: Denivel. Curv/Bermas	34: Paralelamiento	22:			
22: Grieta de esquinilla	28: Grieta longitudinal	35: Cruce de vía bitúmica				
23: Loma dividida	29: Potholes (grandes)	36: Desencastillamiento				
24: Grieta de durabilidad "D"	30: Potholes (pequeños)	37: Reintegración				
25: Escala	31: Pulverización de agregados	38: Desencastillamiento de esquinilla				
26: Sello de junta	32: Poquitos	39: Desencastillamiento de junta				
	33: Bimbo					
Nivel de Severidad:		Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	23	
Falla	Severidad	Nº de Lomas	Densidad (%)	Valor Deducido	30	
22 L		1	6	9,80		
23 L		1	6	11,20		
39 M		1	6	4,30		
Max. Valor deducido		HDV =	9,80			
Nº Admisible de Dedicaciones		m =	9,28		0 + 036	
Clasificación (PCI)						
				100-85	Excelente	
				85-70	Muy Buena	
				70-55	Buena	
				55-40	Regular	
				40-25	Mala	
				25-10	Muy Mala	
				10-0	Fallida	
CALCULO DEL PCI						
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	11,20	9,80	4,30	25,30	3	14,2
2	11,20	9,80	2,00	23,00	2	17,0
3	11,20	2,00	2,00	15,20	1	14,1
4						
Max CDV =						17,0
PCI =						82,1
Rating =						Muy Buena

USP		EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANC ASH 2023				
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)						
HOJA DE REGISTRO						
Nombre de la vía: Jr. Garcilaso de la Vega		Distrito: Piscobamba		Provincia: Mariscal Luzuriaga		
Evaluado por: ASENSIO CUBUZ, Kelly Cynthia		Fecha: Mar-23		Área de muestreo:		
Progresiva Inicial: 0 + 036		Tramo:		DIAGRAMA		
Progresiva Final: 0 + 072		Número de Lomas:		0 + 036		
TIPOS DE FALLAS						
21	Blow up/Backlink	27	Desnivel Carril/Berma	34	Panoramamiento	
22	Grasa de coquina	28	Grasa lineal	35	Cruce de vía férrea	
23	Losas alveolada	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento	
24	Grasa de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción	
25	Escala	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de coquina	
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta	
		33	Bombas			
Nivel de Severidad:		Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)		
Falla	Severidad	Nº de Lomas	Densidad (%)	Valor Deducido		
22	B	4	22	19,90		
23	M	2	0	17,60		
31	B	2	11	1,70		
				> 20		
				> 20		
Max. Valor deducido		HDV =	19,90			
Nº Admisible de Deduciones		m =	0,36	0 + 072		
Clasificación (PCI)						
				100-85	Excelente	
				85-70	Muy Buena	
				70-55	Buena	
				55-40	Regular	
				40-25	Mala	
				25-10	Muy Mala	
				10-0	Fallada	
CALCULO DEL PCI						
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	19,90	17,60	1,70	39,20	3	21,7
2	19,90	17,60	2,00	39,50	2	27,9
3	19,90	2,00	2,00	23,90	1	23,8
4						
				Max CDV =		27,9
				PCI =		72,1
				Rating =		Muy Mala



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: Jr. Garcilaso de la Vega	Distrito: Piscobamba	Provincia: Humboldt
---	-------------------------	------------------------

Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Roly Cynthia	Fecha: Mar 23	Área de muestra:
---	------------------	------------------

Progresiva Inicial:	0 + 072	Tramo:		DIAGRAMA
Progresiva Final:	0 + 110.5	Numero de Luces	18.6	

TIPOS DE FALLAS					
21	Blow up/bochlonk	27	Desnivel Carril/Banca	34	Punzamiento
22	Craeta de esquina	28	Craeta lineal	35	Craza de via fuera
23	Lesn dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desdorchamiento
24	Craeta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Ratoneo
25	Escala	31	Pulimento de agregados	38	Desdorchamiento de esquina
26	Sello de junta	32	Poyosin	39	Desdorchamiento de junta
		33	Bombos		

Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)
---------------------	----------	-----------	----------

Falla	Severidad	Nº de Luces	Densidad (%)	Valor Deducido
31 L		1	3	0.70
39 L		1	6	1.50

Max. Valor deducido:	HDV =	1.50
Nº Admisible de Deduciones:	m =	10.05

				0 + 090
--	--	--	--	---------

Clasificación (PCI)	
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Buena
55-40	Regular
40-25	Mala
25-10	Muy Mala
10-0	Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	1.50	0.70		2.20	2	0
2	1.50	2.00		3.50	1	2.2
3						0

Max CDV = 2.2

PCI = 97.8

Rating = Muy Mala

Jr. Cesar Vallejo

USP UNIVERSIDAD NACIONAL DEL PERU		EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - AÑO 2023				
EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)						
HOJA DE REGISTRO						
Número de la vía: Jr. Cesar Vallejo		Distrito: Piscoramba		Provincia: Mariscal Luzuriaga		
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia		Fecha: Mar-23		Área de muestra: 181.44 m ²		
Progresiva Inicial: 0 + 000		Financ:		DIAGRAMA		
Progresiva Final: 0 + 028.8		Número de Lomas: 9		0 + 000		
TIPOS DE FALLAS						
21	Blow up/Buckling	27	Desnivel Carril/Berma	34	Pavimentamiento	
22	Crieta de esquina	28	Crieta lineal	35	Crieta de vía férrea	
23	Loma dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento	
24	Crieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción	
25	Escala	31	Pavimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina	
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta	
		33	Bombos			
Nivel de Severidad:		Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	200	
Falla	Severidad	Nº de Lomas	Densidad (%)	Valor Deducido	200	
23 M		9	100	72.20	200	
36 M		3	33	19.80	200	
					200	
					200	
					200	
					200	
Max. Valor deducido		HDV =	72.20			
Nº Admisibles de Deduciones		m =	3.55		0 + 036	
Clasificación (PCI)						
				100-85	Excelente	
				85-70	Muy Bueno	
				70-55	Bueno	
				55-40	Regular	
				40-25	Malo	
				25-10	Muy Malo	
				10-0	Fallado	
CALCULO DEL PCI						
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	72.20	19.80		92.00	2	64.1
2	72.20	2.00		74.20	1	72.2
3						
4						
				Max CDV =		72.2
				PCI =		77.8
				Rating =		Malo



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANC ASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: R. Cesar Vallejo	Distrito: Piscobamba	Provincia: Mariscal Luzuriaga
---------------------------------------	-------------------------	----------------------------------

Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia	Fecha: Mar-23	Area de muestreo:
--	------------------	-------------------

Progresiva Inicial: 0 + 026.8	Tramo:	DIAGRAMA 0 + 036
Progresiva Final: 0 + 057.0	Numero de Locus: 9	

TIPOS DE FALLAS

21. Blower/Bucklink	27. Drift/Cracks/Bermas	34. Parazonamiento	230
22. Grietas de esquina	28. Grietas lineal	35. Cross de via ferrata	230
23. Lora dividida	29. Parcheo (grande)	36. Desconchamiento	230
24. Grietas de durabilidad "D"	30. Parcheo (pequeno)	37. Retrajón	230
25. Escala	31. Polimento de agregados	38. Descascaramiento de esquina	230
26. Sello de junta	32. Popping	39. Descascaramiento de junta	230
	33. Bombeo		230

Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	230
---------------------	----------	-----------	----------	-----

Falla	Severidad	Nº de Locus	Densidad (%)	Valor Deducido	230
23	B	9	100	92.40	230
					230
					230

Max. Valor deducido	HDV =	92.40	230
Nº Admisibles de Deduciones	m =	1.70	0 + 072

Clasificación (PCI)	
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	92.40			92.40	1	91.8
2						
3						
4						

Max CDV =	91.8
PCI =	8.2
Rating =	Fallado



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: R. Cesar Vallejo	Distrito: Piscoramba	Provincia: Mariscal Luzuriaga
---------------------------------------	-------------------------	----------------------------------

Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia	Fecha: Mar-23	Área de muestra:
--	------------------	------------------

Progresiva Inicial: 0 + 057.0	Tramo:	DIAGRAMA 0 + 060
Progresiva Final: 0 + 066.4	Número de Losas: 9	

TIPOS DE FALIAS

21. Bisección/Backlink	27. Desnivel Canal/Bornas	34. Puncionamiento	200
22. Grieta de esquina	28. Grieta lineal	35. Cruce de vía férrea	
23. Loba dividida	29. Pavlos (grande)	36. Desconchamiento	
24. Grieta de durabilidad "D"	30. Pavlos (pequeño)	37. Retuccion	
25. Escala	31. Pulimento de agregados	38. Desconchamiento de esquina	
26. Sello de junta	32. Popouts	39. Desconchamiento de junta	
	33. Bombas		200

Nivel de Severidad:	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	200
---------------------	----------	-----------	----------	-----

Falla	Severidad	Nº de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	200
23	B	9	100	92,40	200
					200
					200

Max. Valor deducido	DDV =	92,40	0 + 090
Nº Admisible de Deduciones	m =	1,70	

Clasificación (PCI)

	100-85	Excelente
	85-70	Muy Bueno
	70-55	Bueno
	55-40	Regular
	40-25	Malo
	25-10	Muy Malo
	10-0	Fallido

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	92,40			92,40	1	91,8
2						
3						

Max CDV =	91,8
PCI =	8,2
Rating =	Fallido



EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

HOJA DE REGISTRO

Nombre de la vía: Jr. Cesar Vallejo		Distrito: Piscobamba		Provincia: Mariscal Luzuriaga	
Evaluado por: ASENCIO CRUZ, Kelly Cynthia		Fecha: Mar-23		Área de muestra:	
Progresiva Inicial:	0+096.4	Tramo:		DIAGRAMA	
Progresiva Final:	0+110.6	Número de Lomas:	7.5	0+000	
TIPOS DE FALLAS					
21	Blow up/Backlink	27	Desnivel Carril/Berna	34	Pavimentación
22	Crieta de espina	28	Crieta final	35	trazo de via ferrata
23	Loma dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Crieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala	31	Pólvora de agregados	38	separamiento de espina
26	Sello de junta	32	Poquitas	39	separamiento de junta
		33	Bombas		
Nivel de Severidad:		Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)	

Falla	Severidad	Nº de Lomas	Densidad (%)	Valor Deducido
23	H	6	67	82.50
36	M	1	11	10.10

Max. Valor deducido		HDV =	82.50	
Nº Admisible de Dedicaciones		m =	2.61	n = 120
Clasificación (PCI)				
				100-85 Excelente
				85-70 Muy Bueno
				70-55 Bueno
				55-40 Regular
				40-25 Malo
				25-10 Muy Malo
				10-0 Fallado

CALCULO DEL PCI

#	VALORES DEDUCIDOS		TOTAL	Q	CDV
1	82.50	10.10	92.60	2	64.4
2	82.50	2.60	84.50	1	64.2
3					
4					
Max CDV =					64.2
PCI =					15.8
Rating =					Muy Malo

ANEXO B :

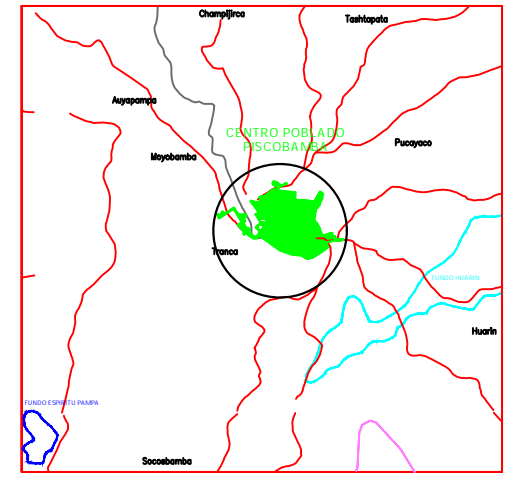
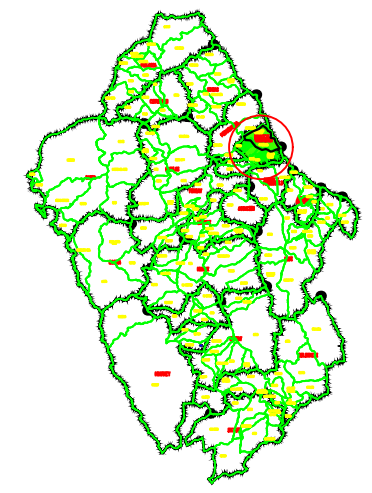
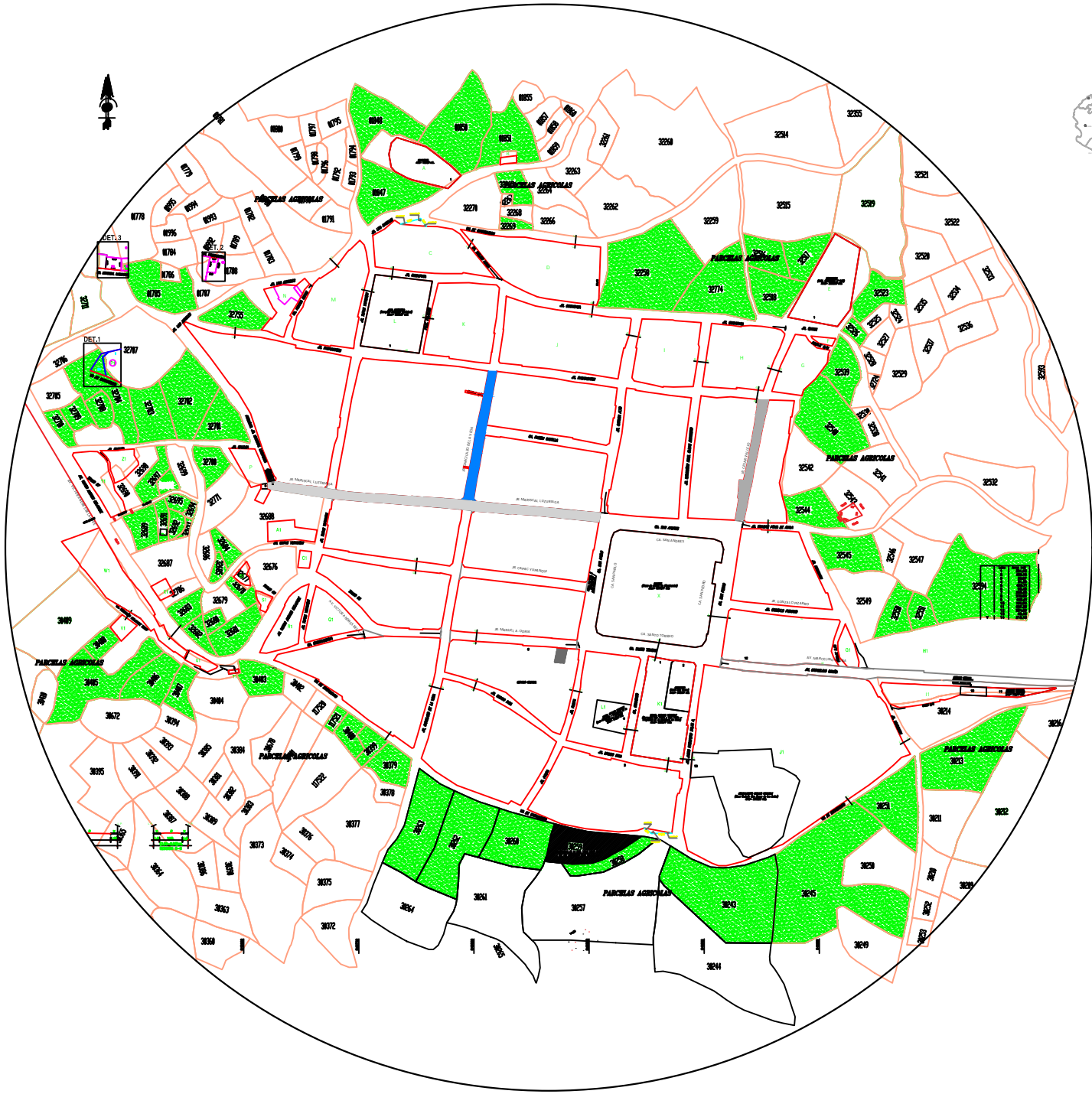
PLANOS

LAMINA B – 01: UBICACIÓN DE VIAS ESTUDIADAS

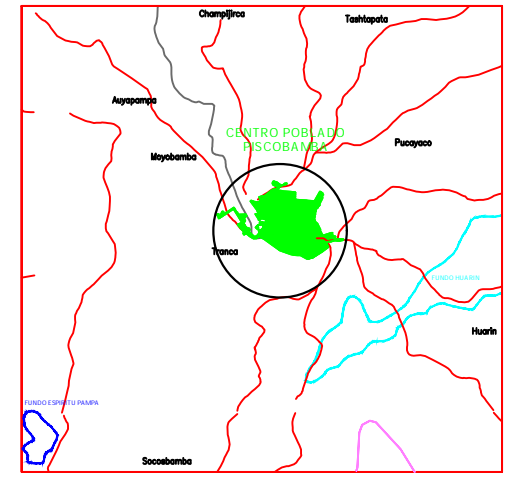
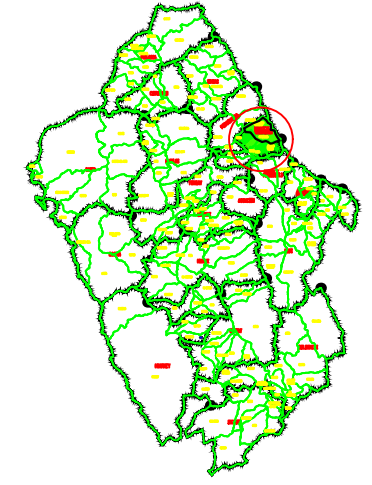
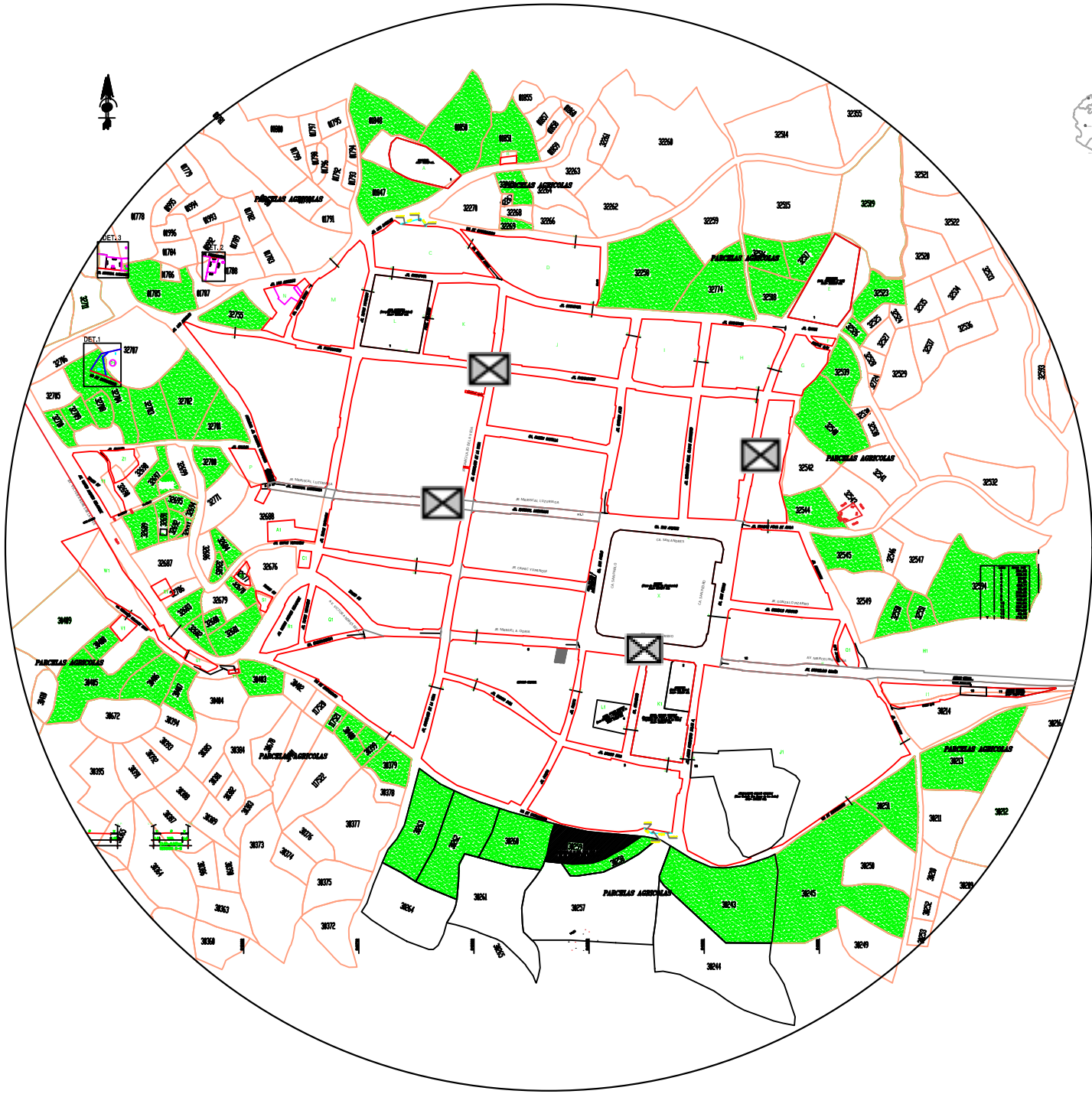
LAMINA B – 02: UBICACIÓN DE CALICATAS

LAMINA B – 03 : UBICACIÓN DE ESTACIONES DE CONTEO
VEHICULAR

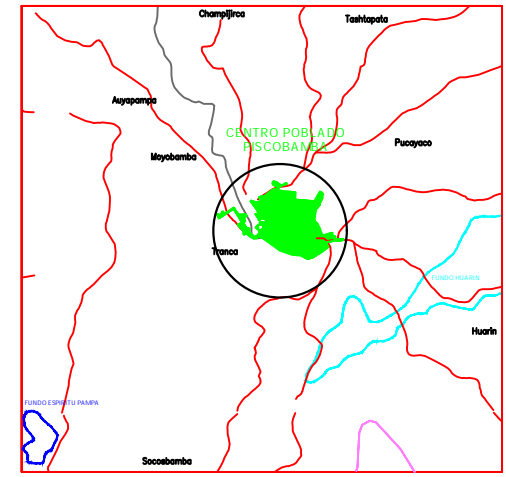
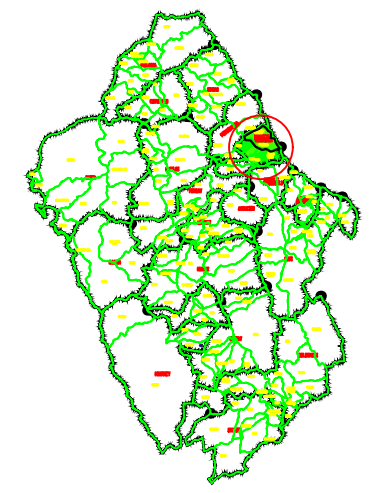
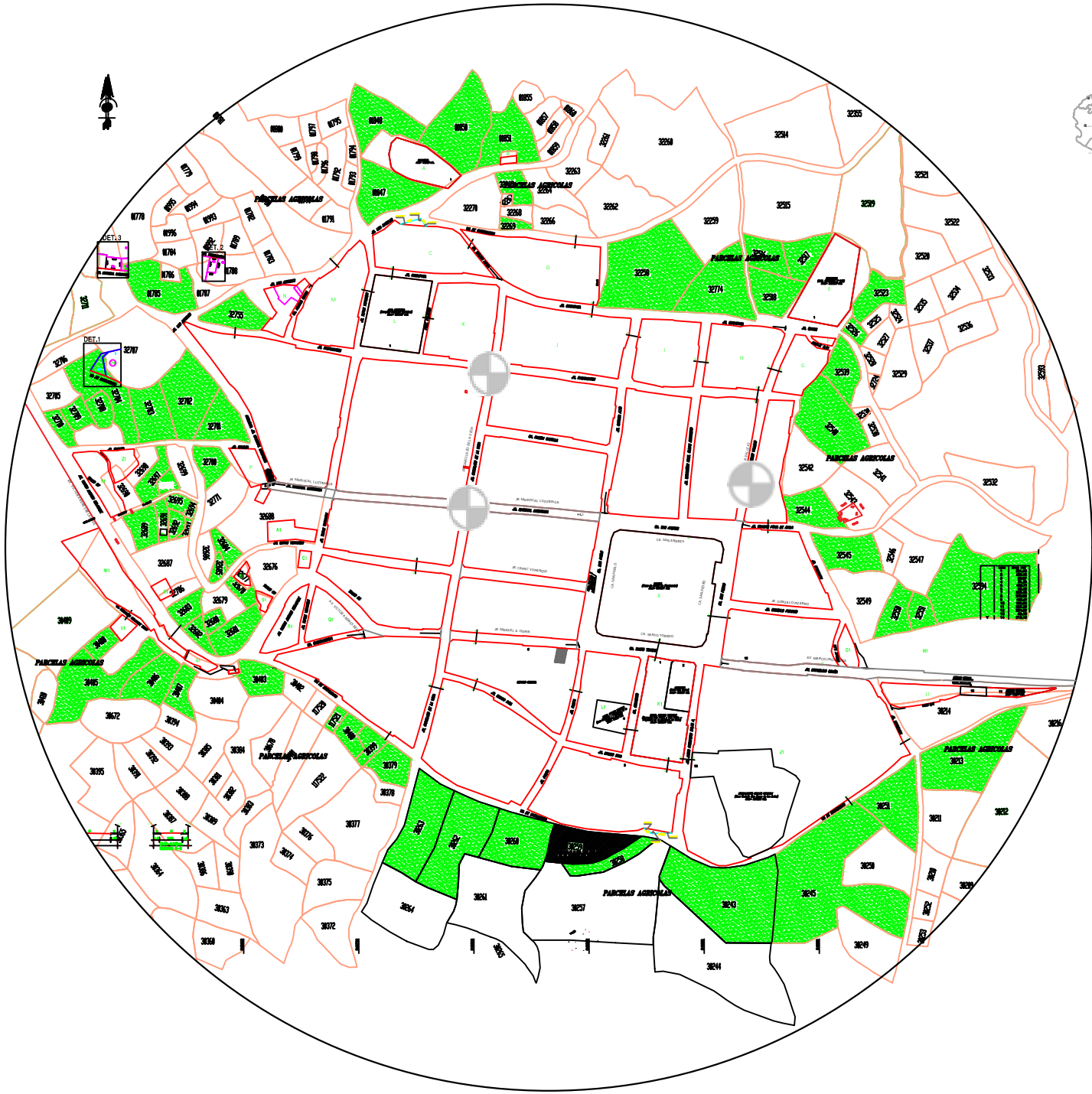
LAMINAS B – 04 : PLANTA, SECCIONES TRANSVERSALES Y
LONGITUDINALES DE CADA CALLE



UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
	DEPARTAMENTO : ANCASH	PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023	N° LAMINA: B-01
	PROVINCIA : M. LUZURIAGA	PLANO: UBICACIÓN DE VIAS	
DISTRITO : PISCOBAMBA			
DISEÑO : K.C.A.C	DIBUJO : K.C.A.C	ESCALA : 5/E	FECHA:
			ESPECIALIDAD : PAVIMENTOS



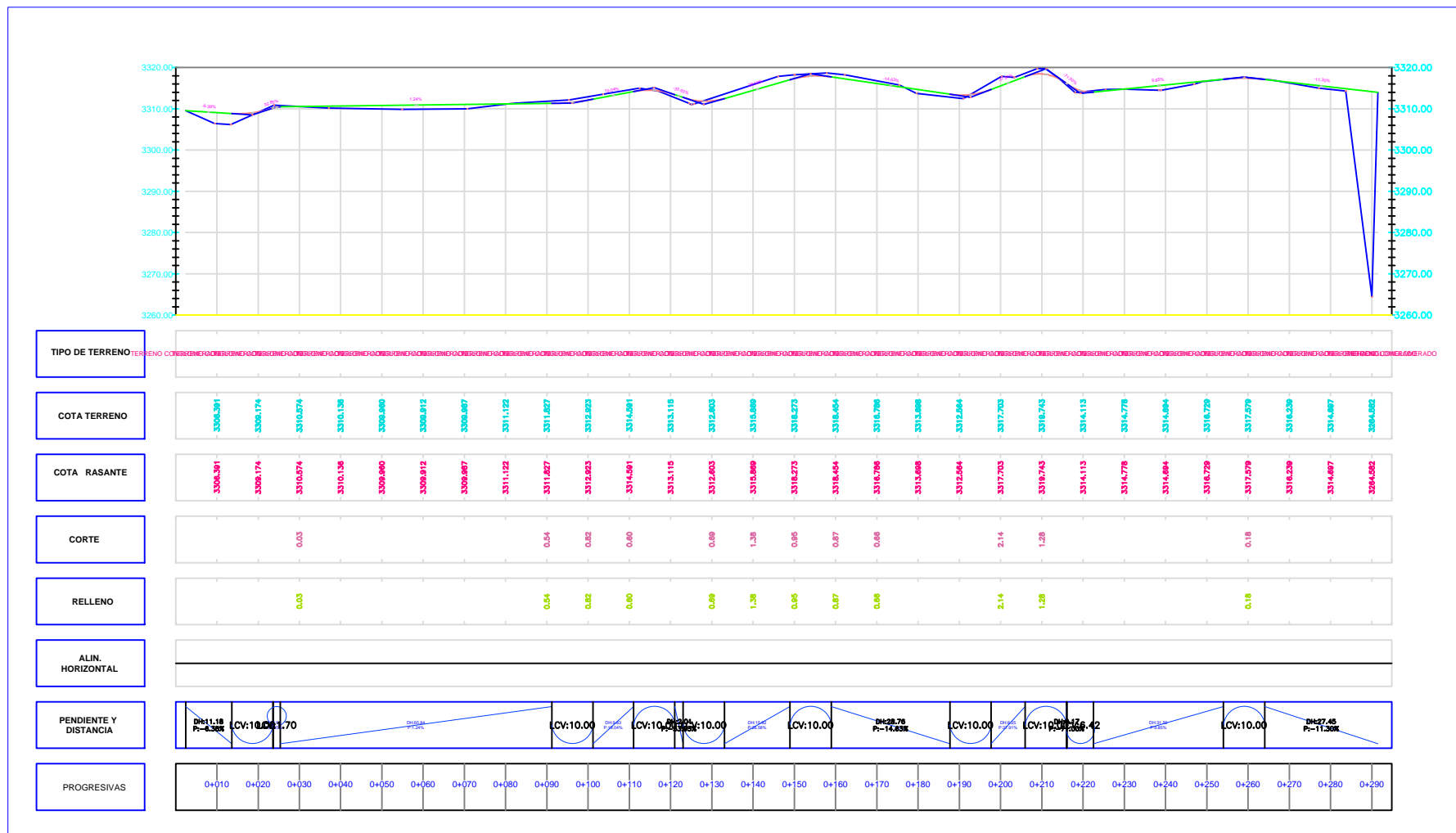
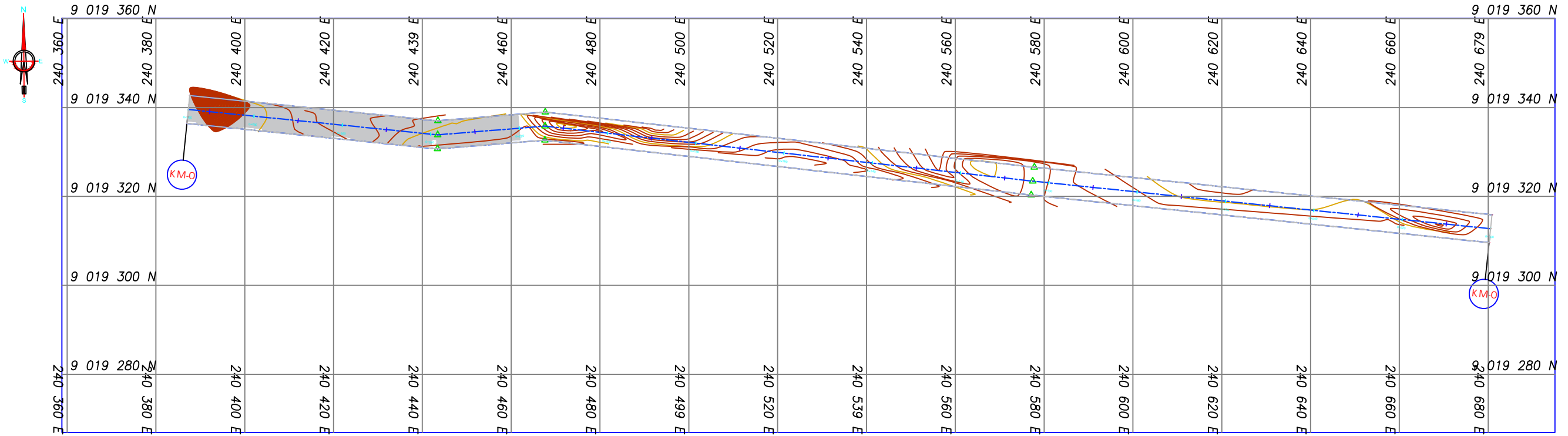
UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
	DEPARTAMENTO : ANCASH	PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA- ANCASH 2023	N° LAMINA: B-02
	PROVINCIA : M. LUZURIAGA	PLANO: UBICACIÓN DE CALICATAS	
DISTRITO : PISCOBAMBA	DISEÑO : K.C.A.C	DIBUJO : K.C.A.C	ESPECIALIDAD : PAVIMENTOS
	ESCALA : 5/E	FECHA :	



UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
	DEPARTAMENTO : ANCASH	PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA- ANCASH 2023	N° LAMINA: B-03
	PROVINCIA : M. LUZURIAGA	PLANO: ESTACIONES DE CONTEO VEHICULAR	
DISTRITO : PISCOBAMBA	DISEÑO : K.C.A.C	DIBUJO : K.C.A.C	ESPECIALIDAD : PAVIMENTOS
	ESCALA : 5/E	FECHA :	

PLANO DE PLANTA DEL Jr. MARISCAL LUZURIAGA

Escala = 1: 1000



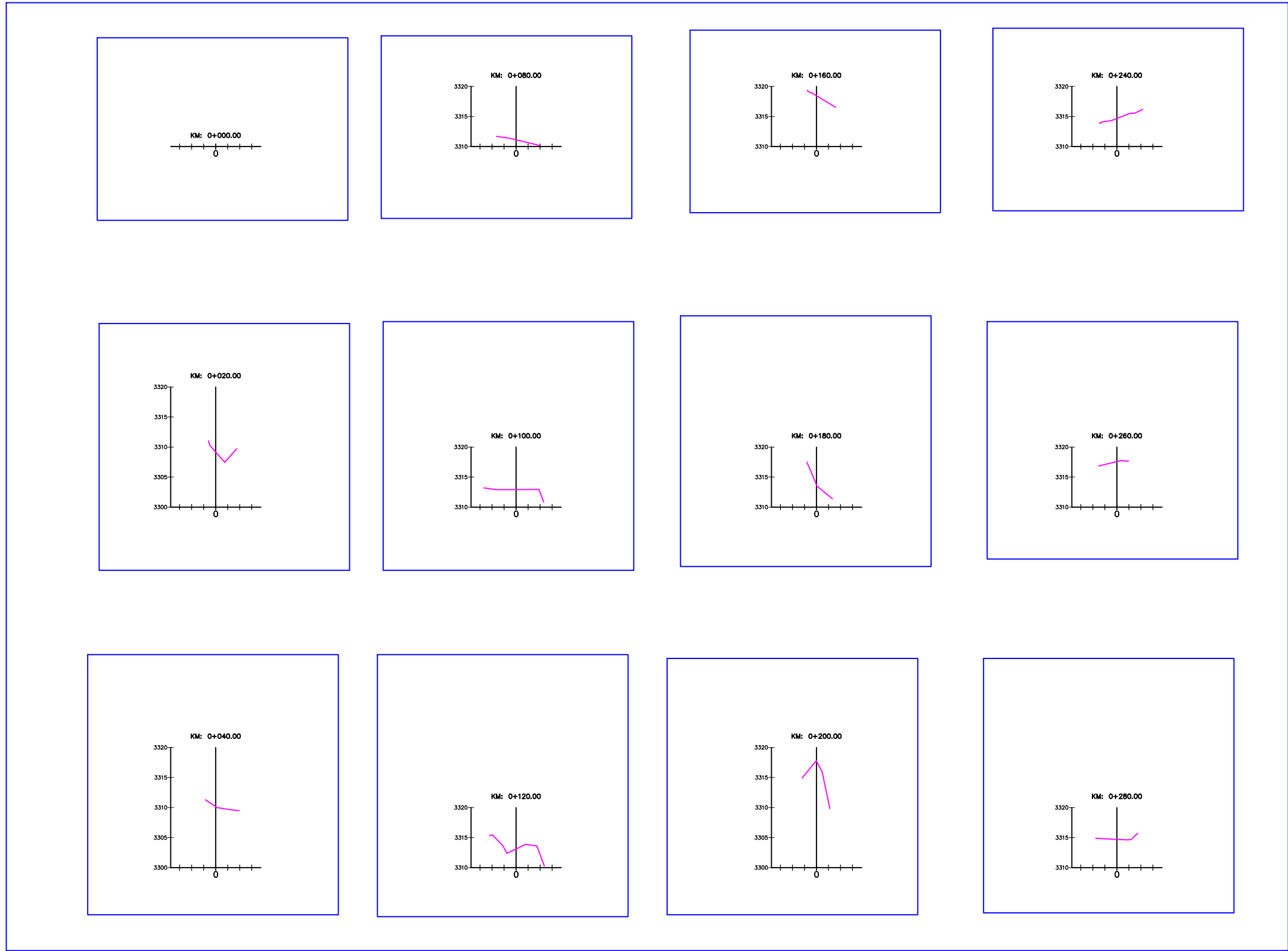
LEYENDA

- Pat ologías
- Losas fijas y entofijas
- Curvas menores
- Curvas mayores

Perfil Longitudinal Del Jr. Mariscal Luzuriaga
Escala 1: 750

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

	DEPARTAMENTO : ANCASH	PROYECTO : EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA-ANCASH 2023	N° LAMINA : B-04a
	PROVINCIA : M. LUZURIAGA	PLANO : PLANO EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL Jr. MARISCAL LUZURIAGA	1 de 2
DISTRITO : PISCOBAMBA	DISEÑO : K.C.A.C.	DIBUJO : K.C.A.C.	ESPECIALIDAD : PAVIMENTOS
	ESCALA : S/E	FECHA : MARZO 2023	

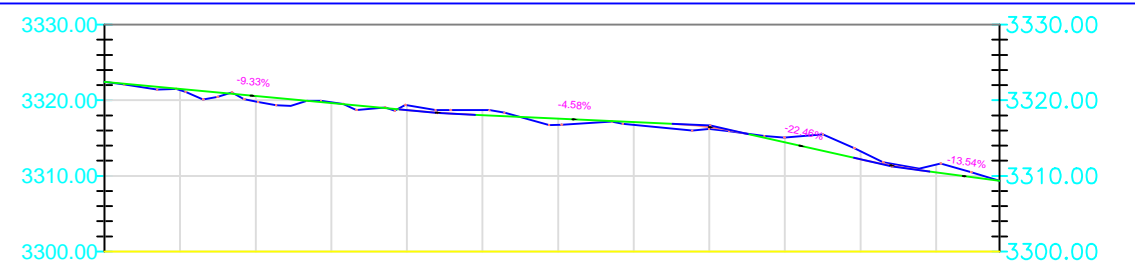
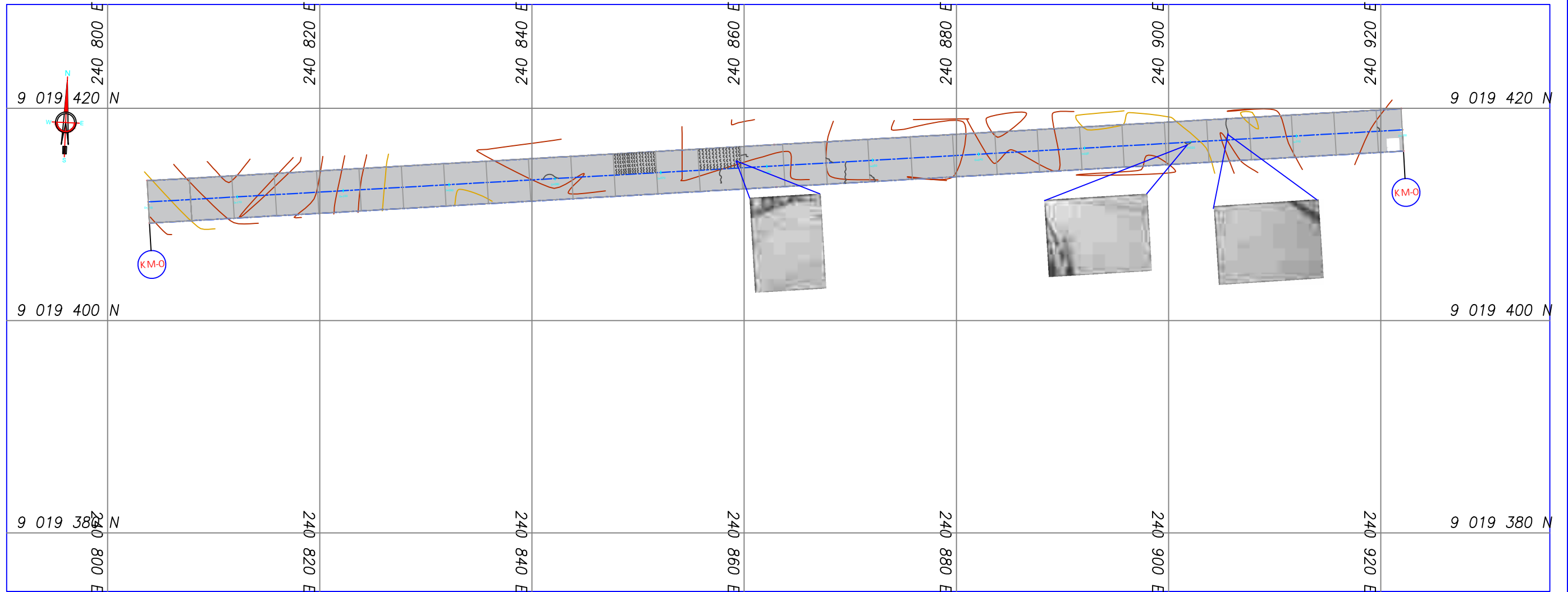


Secciones Transversales del Jr. Mariscal Luzuriaga
Escala 1: 750

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : M. LUZURIAGA DISTRITO : PISCOBAMBA	PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA- ANCASH 2023	N° LAMINA: B-04a 2 de 2	
	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES DEL Jr. MARISCAL LUZURIAGA		
DISEÑO: K.C.A.C	DIBUJO: K.C.A.C	ESCALA: S/E	FECHA: MARZO 2023
			ESPECIALIDAD: PAVIMENTOS

PLANO DE PLANTA DE LA CALLE GARCILAZO DE LA VEGA

Escala = 1: 200



TIPO DE TERRENO	TERRENO DE GRUPO 1 (SUELO DE GRUPO 1)												
COTA TERRENO	3322.420	3321.339	3319.832	3319.731	3319.353	3318.695	3316.748	3316.739	3316.201	3315.078	3313.260	3311.496	3309.335
COTA RASANTE	3322.420	3321.339	3319.832	3319.731	3319.353	3318.695	3316.748	3316.739	3316.201	3315.078	3313.260	3311.496	3309.335

LEYENDA

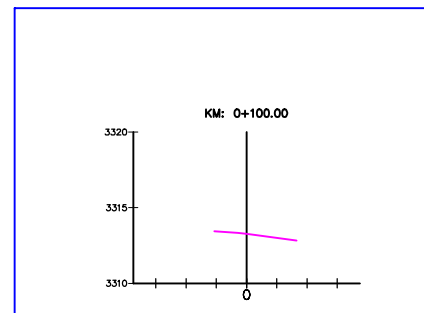
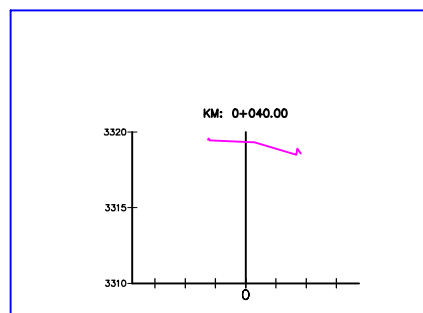
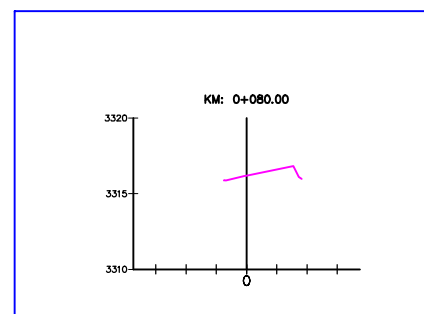
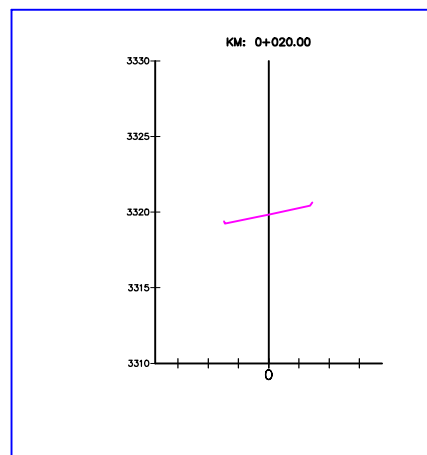
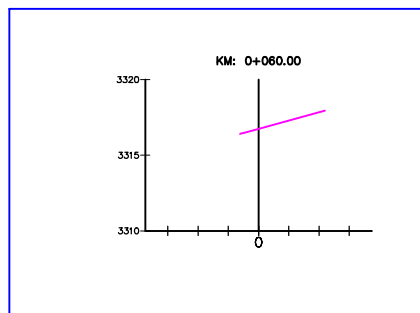
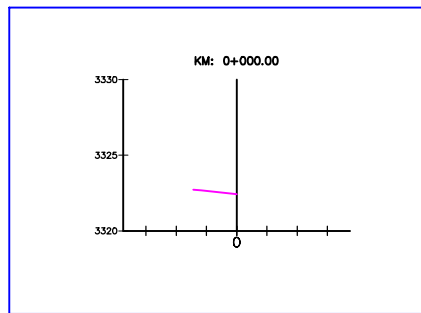
- Patologías
- Losas fijas y entofijas
- Curbos interiores
- Curbos exteriores

Perfil Longitudinal de la Calle Garcilazo de la Vega

Escala 1: 1500

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

	DEPARTAMENTO : ANCASH	PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA- ANCASH 2023	N° LAMINA: B-04b
	PROVINCIA : M. LUZURIAGA	PLANO: PLANO EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DE LA CALLE GARCILAZO DE LA VEGA	1 de 2
DISEÑO: K.C.A.C.	DIBUJO: K.C.A.C.	ESCALA: SE	FECHA: MARZO 2023
			ESPECIALIDAD: PAVIMENTOS



DESCRIPCION DE CODIGOS

CODIGO DE LOS CARRILES

I = Carril Izquierdo D = Carril Derecho

CODIGO DE FALLAS

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. Blowup - Buckling | 13. Bombo |
| 2. Grietas de esquina | 14. Punzonamiento |
| 3. Losa dividida | 15. Cruce de via ferrea |
| 4. Grietas de durabilidad "D" | 16. Desconchamiento |
| 5. Escala | 17. Grieta de retraccion |
| 6. Daño de sello de junta | 18. Descascaramiento de esquina |
| 7. Desnivel carril/ berma | 19. Descascaramiento de junta |
| 8. Grietas de lineales | |
| 9. Parche grande | |
| 10. Parche pequeño | |
| 11. Pulimiento de agregados | |
| 12. Popouts | |

CODIGO DE SEVERIDAD DE TIPOS DE FALLA

L = Baja M = Media H = Alta

Secciones Transversales de la Calle Garcilazo de la Vega

Escala 1: 500

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

DEPARTAMENTO :
ANCASH
PROVINCIA :
M. LUZURIAGA
DISTRITO :
PISCOBAMBA

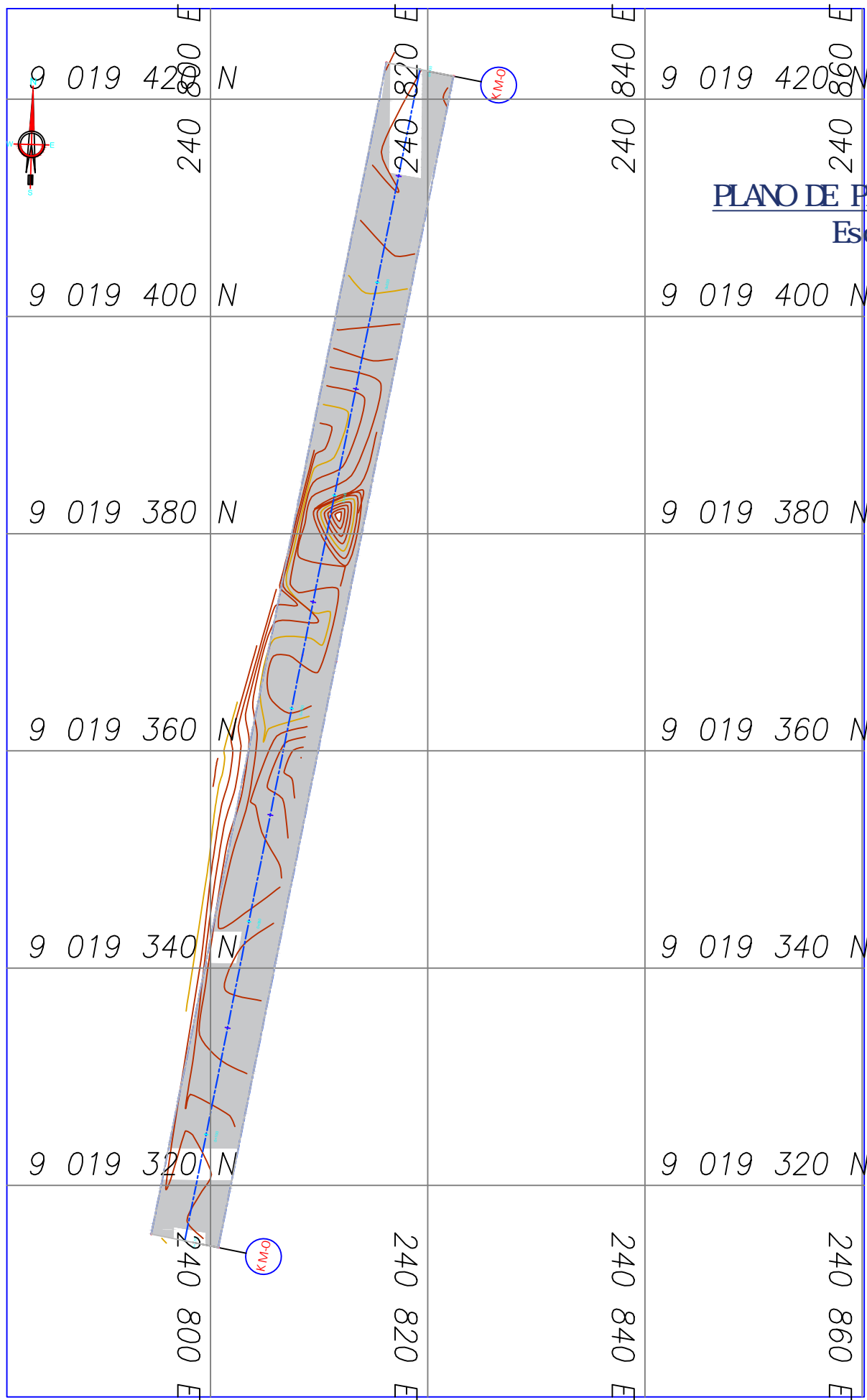
PROYECTO :
EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO
RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE
PISCOBAMBA- ANCASH 2023
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES CALLE
GARCILAZO DE LA VEGA

N° LAMINA:
B-04b
2 de 2

DISEÑO: K.C.A.C. DIBUJO: K.C.A.C.

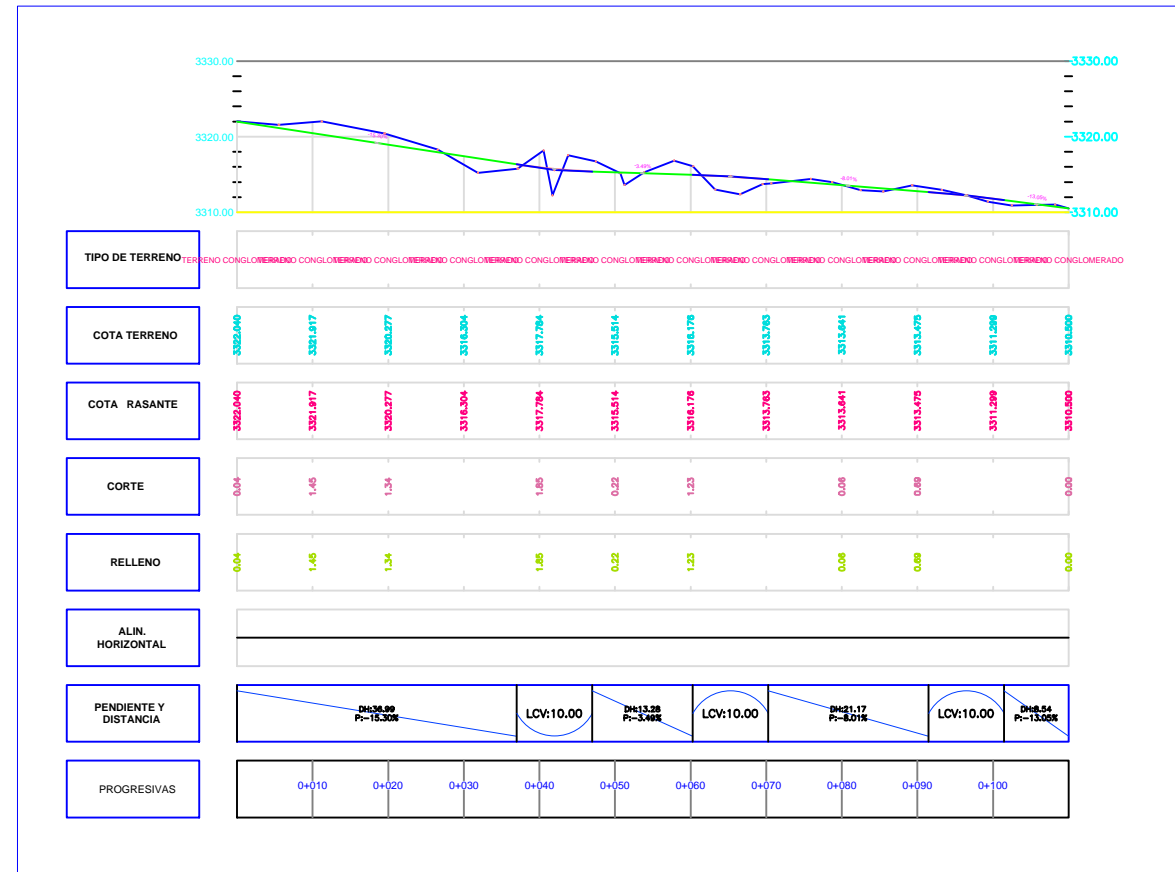
ESCALA: 5/E FECHA: MARZO 2023

ESPECIALIDAD: PAVIMENTOS



PLANO DE PLANTA DE LA CALLE CESAR VALLEJO

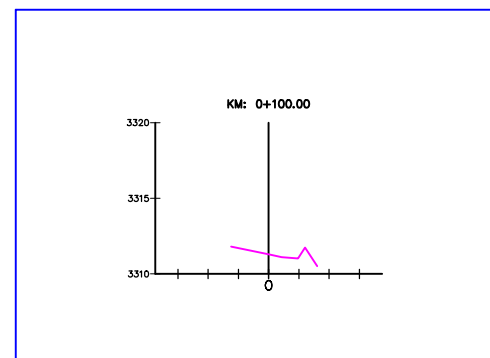
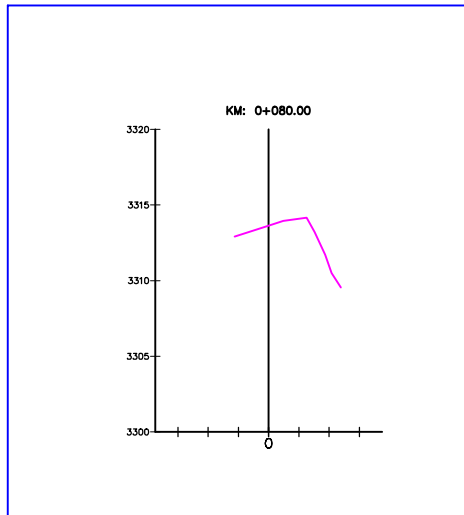
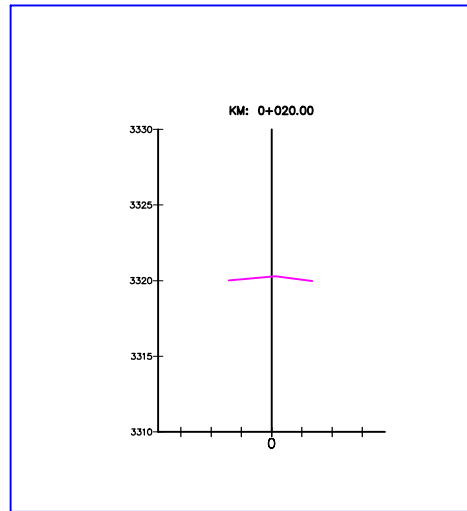
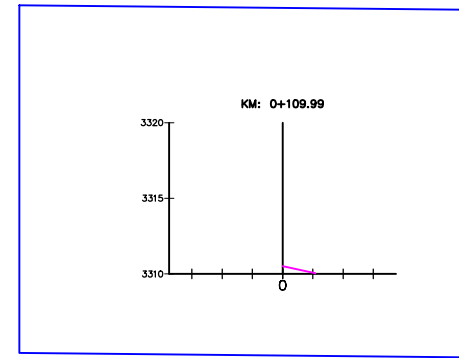
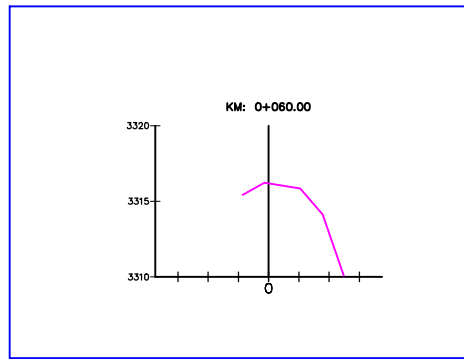
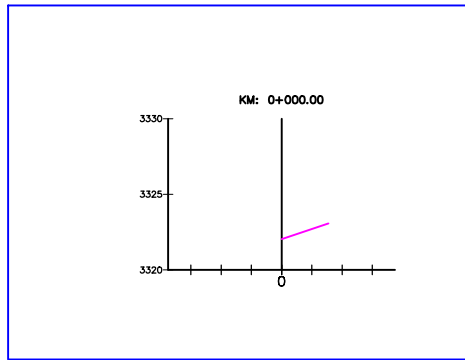
Escala = 1: 1250



Perfil Longitudinal de la Calle Cesar Vallejo

Escala 1: 500

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
	DEPARTAMENTO : ANCASH	PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA- ANCASH 2023	N° LAMINA: B-04c
	PROVINCIA M. LUZURUAGA	PLANO: PLANO EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DE LA CALLE CESAR VALLEJO	1 de 2
DISTRITO PISCOBAMBA	DISEÑO: K.C.A.C.	FECHA: MARZO 2023	ESPECIALIDAD: PAVIMENTOS



Secciones Transversales de la Calle Cesar Vallejo
Escala 1: 500

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

DEPARTAMENTO : ANCASH		PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA- ANCASH 2023		N° LAMINA: B-04c
PROVINCIA : M. LUZURIAGA		PLANEACIONES TRANSVERSALES DE LA CALLE CESAR VALLEJO		2 de 2
DISTRITO : PISCOBAMBA		DISEÑO: K.C.A.C	DIBUJO: K.C.A.C	ESPECIALIDAD: PAVIMENTOS
		ESCALA: 5/E	FECHA: MARZO 2023	

ANEXO C :
ESTUDIOS DE MECANICA
DE SUELOS

PANEL FOTOGRAFICO DE LAS CALICATAS

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



Foto 1. *Jr. Mariscal Luzuriaga, ubicación de la calicata C-01.*



Foto 2. *Excavación y verificación de estratos de la calicata C-01.*



Foto 3. *Jr. Cesar Vallejo, ubicación de la calicata C-02*



Foto 4. *Excavación y verificación de estratos de la calicata C-02.*



Foto 5. *Jr. Garcilazo de la Vega, ubicación de la calicata C-03.*



Foto 6. *Excavación y verificación de estratos de la calicata C-03.*



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 20000748050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - ORCE

Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 9833258

Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 15001

FORMA N° 01-010-010-2018

SOLICITA: AGENCIO ERUZ NELLY GYNTHA

PROYECTO: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023"

LUGAR: PISCOBAMBA
FECHA: 06 de Marzo del 2023

LUGAR / PROGRESIVA: JR. MARSHAL LUZURIAGA
CALICATA: C-01

RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

RESULTADO DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD	
Contenido de Humedad (%)	35.40
RESULTADOS DEL ENSAYO DE CARBOLOMETRIA	
Cantidad de Grava (%)	8.55
Cantidad de Arena (%)	14.76
Cantidad de Fines (%)	76.69
D10	---
E30	---
D60	---
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	---
Coefficiente de Curvatura (Cc)	---

RESULTADOS DEL ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA	
Límite Líquido (L.L.)	39.29
Límite Plástico (L.P.)	36.72
Índice de Plasticidad (I.P.)	12.57

CLASIFICACION DE SUELOS	
CLASIFICACION UNIFICADA	ML
DE SUELOS (UCS)	
ASTM D-2957	
ELASIFICACION AADHTO	A-B (I)
ASTM D-3292 - AADHTO MHS	

RESUMEN DE ENSAYOS ESPECIALES DE LABORATORIO

DATOS DE C.B.R. A 6.1" DE PENETRACION (ASTM D-1883)	
C.B.R. 100% P.V.B.M. (%)	13.91
C.B.R. 95% P.V.B.M. (%)	9.94

DATOS DE PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)	
POSO VOLUMETRICO RICO MAXIMO (cm ³)	1.97
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%)	5.57

- Nota:**
- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
 - Los datos del ambiente, proyecto, procedimiento e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.

- La integridad y veracidad de los resultados es responsabilidad del cliente.

Equipos Utilizados:

- BALANZA 10kg - CERTIFICADO DE CALIBRACION TO-00884-2023
- BALANZA 500g - CERTIFICADO DE CALIBRACION TO-00885-2023
- BALANZA 3000g - CERTIFICADO DE CALIBRACION TO-00883-2023
- HORNO ELECTRICO - CERTIFICADO DE CALIBRACION CALE-011-2022
- COPA CASA GRANDE - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-N-001-2023
- MAQUINA DE ENSAYOS C.B.R. - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-F-002-2023
- MANTILLO DE COMPACTACION PROCTOR - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-M-001
- MOLDE DE 1000 - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-002-2023
- MOLDE DE 10000 - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-V-003-2023
- MOLDE DE 2000 - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-V-004-2023



Oficina: Jr. Simón Bolívar 914310 - Huancayo
P.O. Box de la Escuela de Poligonos de la ONASAM
Huancayo / Av. Chacra Centro 1870 - Huancayo / Lima / Lima
Celular: 991 303 736 / Correo: tubercanillab@gmail.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.L.U.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.

RUC: 20096746020, Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE

Masa de Servicio Registrada por INDECOPI N° 09135648

Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.L.U.L. Órgano de un Sistema de Gestión, ISO 9001 e ISO 45001

CONTENIDO DE REPORTE

ASTM D-2208

SOLICITA: ASENCO CRUZ KELLY CYNTHIA

PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO
DE LA CALLE DEL DISTRITO DE PISCOGRAMA, ANCAH 02027

CALEFATA:	1 C.B.	PROFESIONADO:	1 B.O.
MUESTRA:	- Mús. 01	FECHA:	- 08 de Mayo del 2021

Humedad	MUESTRA N° 01		
FRASCO N°	1	2	3
(1) P _H = P.S.M. (g)	118.58	115.57	120.33
(2) P _H + P.S.D. (g)	82.85	81.23	85.48
(3) P _H Agua (g) (1) - (2)	29.73	24.34	24.85
(4) P _H (g)	21.70	20.88	22.35
(5) P.S.S. (g) (2) - (4)	71.68	70.35	73.13
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)	27.61	34.60	33.99
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	35.40		

Nota: P_H = Peso del frasco
P.S.M. = Peso del suelo húmedo
P.S.D. = Peso del suelo seco
P_H Agua = Peso del agua

Nota: La muestra de suelo fue tomada por el solicitante, el laboratorio para sus pruebas respectivas.



DIRECCIÓN: J. SIMÓN BOLÍVAR N° 1430 - HUARAZ
Ref. Anexo de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
Bucarama, Av. Olaya Cerro 1170 - Comas - Lima - Lima
Celular: 991 890 736 / Correo: subm@mathlab.com



MATHLAB Ingeniería Sismorresistente E.L.U.L.
RUC: 20096746020
Masa de Servicio Registrada por INDECOPI N° 09135648
Órgano de un Sistema de Gestión



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 20005748000 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 9123634

MATHLAB Ingeniería Sismorresistente S.R.L. Dirección de un Sistema de Gestión: ISO 9001 e ISO 45001

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA: ASINCE CRUZ KELLY CYRINA

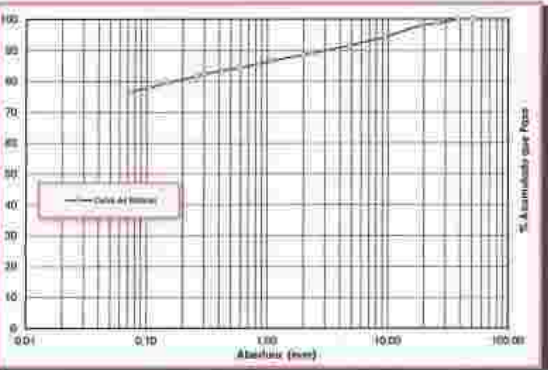
PROYECTO: EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOPAMBA - ANCAPI 2023.

CALCATA: C-01	PROFUNDIDAD: 1.00
MUESTRA: Mnd_01	FECHA: 08 de Mayo del 2023

PESO INICIAL (g): 3,334.00 % QUE PASA MALLA 20 # : 91.43
 PESO LAVADO SECO (g): 894.06 % QUE PASA MALLA 20 # : 76.89

Tamaño ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido Porcentaje	% Retenido Acumulado	% Acumulado Cum. %
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	29.33	1.30	1.30	98.01
3/4"	19.000	0.00	0.00	1.30	98.77
Nº 4	4.750	82.19	3.89	5.22	94.22
Nº 6	2.500	39.82	2.30	8.55	91.40
Nº 8	2.000	52.11	2.47	11.02	88.99
Nº 10	1.750	10.55	0.48	11.50	88.71
Nº 15	1.000	40.44	1.81	13.31	86.79
Nº 20	0.850	23.42	1.20	14.51	85.59
Nº 25	0.750	21.91	1.24	15.75	84.35
Nº 30	0.675	21.55	1.02	16.77	83.33
Nº 35	0.595	22.33	1.00	17.77	82.39
Nº 40	0.500	18.94	0.80	18.57	81.60
Nº 45	0.425	40.76	1.92	20.49	79.54
Nº 50	0.350	32.40	1.77	22.26	77.79
Nº 60	0.250	23.14	1.09	23.35	76.69
Nº 75	0.200	1.11	0.06	23.41	76.63
TOTAL		894.06	22.47		

Índice de Gradación	
U ₁₅₀	—
U ₃₀₀	—
U ₆₀₀	—
Coeficiente de Uniformidad	
C _u	—
Coeficiente de Curvatura	
C _c	—
Cantidad de Material	
Grava (g)	8.85
Grava (kg)	14.76
Finos (g)	76.63



Nota: La muestra de valle fue tomada por el contratista, el laboratorio para sus pruebas respectivas.



Dirección: Av. Bolognesi N° 1438 - Huancayo
 Ref. Antes de la Escuela de Postgrado de la ONAMAM
 Bolognesi Av. Chacra Santa 1370 - Comas - Lima - Perú
 Teléfono: 911 800 758 / Correo: ruben@mthlab.com



Ing. Rubén Daniel Aranda López
 INGENIERO CIVIL (RNP)
 Especialista en Estructuras





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
 NUC: 20036740030. Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OEGE
 Mercado de Bienes Registrado en INCOGRI N° 00159623
 Manual Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. - Diseñado en un Sistema de Gestión ISO 9001:2015

LÍMITES DE CONSISTENCIA

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D-438

SOLICITA: JADERO CRUZ KELLY CYRINA

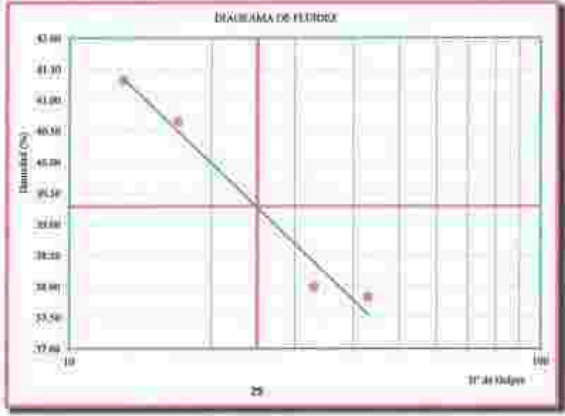
PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOGAMBA - ANCASH 2022"

CALICATA: C-01	PROFUNDIDAD: 1.50
MUESTRA: M-01	FECHA: 00 de Mayo del 2023

Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
	13	17	23	43	1	3	3	4
N. de golpes								
(1) Pn + P.B.H. (gr)	44.71	50.05	45.55	44.03	30.49	30.72	31.89	30.62
(2) Pm + P.B.H. (gr)	38.00	41.83	39.84	38.45	28.33	28.86	29.42	30.42
(3) Pagua (gr)	(1) - (2)	6.71	8.22	6.71	0.20	2.40	2.07	2.20
(4) Pn (gr)		22.78	20.82	32.18	32.01	30.44	30.82	21.87
(5) P.B.H. (gr)	(2) - (4)	-18.24	-20.88	-17.68	-16.20	-7.86	-7.79	-7.95
(6) C. Humedad (%)	(3) / (5)	41.32	40.85	38.00	37.03	27.30	30.44	30.37

Nota: Pn = Peso del tractor
 P.B.H. = Peso del suelo húmedo
 P.B.S. = Peso del suelo seco
 Pagua = Peso del agua

Resumen de Resultados	
Límite Líquido (L.L.)	38.00
Límite Plástico (L.P.)	36.72
Índice Plasticidad (I.P.)	12.57



Nota: La muestra de suelo fue tomada por el solicitante, el laboratorio para sus pruebas respectivas.



Dirección: Jr. Simón Bolívar #11430 - Nazca
 Ref. Aldea de la Escuela de Fomento de MANABAM
 Surco 44, Av. Chacra Santa ESTD - Surco - Lima - Lima
 Celular: 991 896 796 / Correo: info@mthlab.com



ING. PABLO ANTONIO ASTRUA LOPEZ
 INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES
 INGENIERO EN CONTROL DE CALIDAD





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.P.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sísmorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 2080740890, Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE

Marcas de Servicio Registradas por INDECOPI N° 00155634

MATHLAB Ingeniería Sísmorresistente S.L.S.A., Depósito en el Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 15001

CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DEL SUELO USANDO ESFUERZO MODIFICADO ASTM D1557 - MTC EBS

SOLICITA: AGENCIÓ CRUZ ISSLY CYNTHIA

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES 03, 03THRU DE PUCOBAMBA - ANCASH 2021

CALCATA: C-11	PROYEC: 1-82
MOEDTRA: Mod B)	FECHA: 08 de Mayo del 2023

N° de Ordeño/Capas: 35 Or
 Diámetro del molde: $\phi = 15.75$ cm
 n° de Capas: 50
 W_{max}: 4200 g
 H = 45.72 cm
 W_{100%}: 1.8071
 W_{200%}: -
 W_{500%}: 1.057

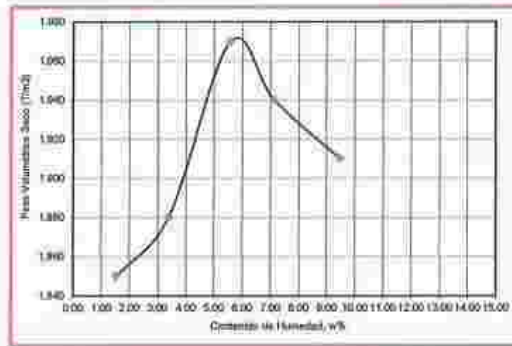
Determinación del Peso Volumétrico:

Encargado N°	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Peso del suelo compactado + molde	5410.0	5463.0	6060.0	5990.0	5610.0
Peso del Molde	3603.0	3603.0	3,693.00	3,683.00	3,693.00
Volumen del molde	300.7	300.7	300.70	300.70	300.70
W _{mo}	1817.0	1860.0	2,367.00	2,307.00	2,197.00
Densidad Humeda	5.98	5.84	7.86	7.66	7.35
Peso Vol. Seco/Tm ³	4.65	4.60	6.32	6.04	5.81

Determinación del Contenido de Humedad:

Mostrador N°	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
W _{mo} H ₂ O + Rec.	111.83	107.24	142.64	136.28	92.70
W _{mo} Sec. + Rec.	110.05	106.47	138.80	131.00	88.19
Peso del agua	1.78	0.77	3.84	5.28	4.51
Peso del H ₂ O	22.49	21.21	28.14	27.16	21.36
Peso suelo seco	82.64	85.26	110.66	103.87	67.83
Cont. H ₂ O %	1.79	1.25	2.80	3.16	6.65
Cont. H ₂ O Prom.	1.52	3.38	6.62	7.73	6.47

Resumen de Resultados	
Contenido de Humedad Control	6.87 %
Peso Volumétrico Base Máxima	6.07 Tm ³



Nota: La muestra de suelo fue tomada por el solicitante, el laboratorio no es responsable.



Msc. Ing. Ruben Darío Acosta Leiva
 INGENIERO CIVIL
 Registrado en el Colegio de Ingenieros del Perú



Oficina: Jr. Unión Bulmar N° 1390 - Puente
 Tel: Antes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
 Supulcras: Av. Chorro Negro 1370 - Cuzco - Lima / Lima
 Celular: 991 400 781 | Correo: ruben@mathlab.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sísmorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles, RUC: 2062746334 - Privilegiado de Bienes y Servicios - BNP - OXCE
 Oficina de Registro Registrada por INCOCOM N° 00153438
 Matriz Ingeniería Sísmorresistente S.A.S. - Dirección de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 45001

REPORTO DE LA REVISIÓN DE SUPORTE DE CALICATA - ICH

ASIMOND - MTC ESR

SOLICITA: AGENCIO CRUZ NEELY CIVILSA

PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO REDONDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOCAMBA - ANCASH 2022

CALICATA:	1 FC-01	PROFUNDIDAD	1.50
MUESTRA:	Mil. 01	FECHA:	03 de Marzo del 2023

Módulo	1		2		3	
	1	2	1	2	1	2
Capa	8		8		8	
Calidad por tipo	30		30		30	
Costo de la muestra	Sub. Apto	Sub. B	Sub. B	Sub. B	Sub. B	Sub. B
Peso Muestra + Balsa (kg)	12,99700	12,99800	12,99800	12,99800	12,99800	12,99800
Peso del molde (kg)	8,33300	8,33300	8,33300	8,33300	8,33300	8,33300
Peso del Bulto Inicial	4,33300	4,33300	4,33300	4,33300	4,33300	4,33300
Volúmenes del Módulo (m ³)	0,0036		0,0036		0,0036	
Peso Vol. (aproximado)	2,08	2,21	2,03	2,05	1,98	2,04
% de humedad	1,48	14,48	5,43	13,0	3,07	23,43
Peso Vol. (correctado)	1,98	1,91	1,92	1,91	1,91	1,78
Fuerza P	7	7	8	8	8	8
Tarea + medio fundido	98,91	102,62	99,91	102,62	98,91	102,62
Tarea + medio seco	94,22	96,97	94,83	95,83	92,22	95,91
Peso de Agua	3,69	5,65	5,08	6,79	6,69	6,71
Peso del Agua	28,88	36,99	36,49	37,49	36,88	36,91
Peso del molde seco	23,87	23,77	23,97	23,97	23,87	23,87
% Humedad	15,57	16,49	16,45	17,51	16,65	15,40

Muestreo	Carga Tipo (kg/cm ²)	PENETRACION C.B.L.					
		MÓDULO 1		MÓDULO 2		MÓDULO 3	
		Carga Estática (kg)	Defl. (mm)	Carga Estática (kg)	Defl. (mm)	Carga Estática (kg)	Defl. (mm)
0,025		63,10	4,20	64,10	3,80	60,10	2,30
0,050		121,70	4,20	80,20	5,10	77,10	5,70
0,075		148,80	7,40	140,70	6,70	94,20	4,40
0,100	70,50	159,00	8,70	140,80	8,40	122,30	4,90
0,200	140,00	203,10	15,10	177,00	13,20	129,40	11,10

Módulo	Fecha	Tiempo	Día	ESPESORES						
				1			2			
				Defl.	mm	%	Defl.	mm	%	
Mar-23	08:40	08:00	08:00	0,50	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
Mar-23	10:00	08:00	08:00	14,00	0,131	0,086	14,10	0,227	0,104	0,080
Mar-23	08:00	08:00	08:00	7,00	0,178	0,178	20,70	0,202	0,119	0,105
Mar-23	10:00	08:00	08:00	22,00	0,214	0,142	35,70	0,241	0,143	0,141
Mar-23	08:00	08:00	08:00	15,00	0,224	0,148	24,10	0,229	0,110	0,101

Nota: La muestra de suelo fue tomada por el subcontrato, al fabricarlo para sus próximas necesidades.


 MSc. Ing. Roberto Pablo Antonio Arana
 INGENIERO CIVIL - CPN N° 10207
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad



Dirección: Av. Alameda Bolívar N°1430 - Huancayo
 Ref. Anexo de la Estación de Pasajeros de la UNASAP
 Av. Chacra Celso 1770 - Comay - Uchiza - Lima
 Celular: 981 806 7167 Correo: robomathlab@gmail.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

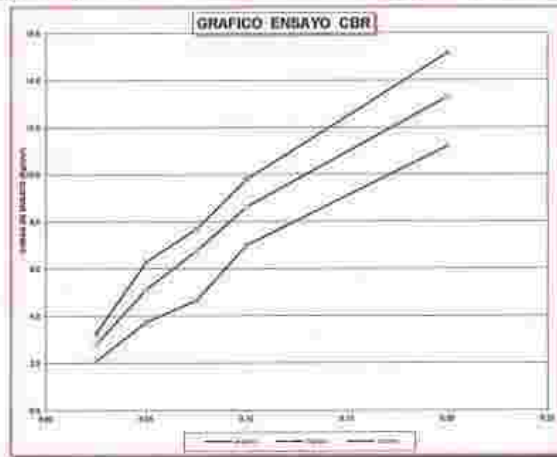
Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
RUC: 20006740050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP: 0806
Marca de Servicio Registrada por 20080001 N° 00173479
Matrícula Ingeniería Sismorresistente S. I. A. S. Dispone de un Búfalo de Grapas: 192 3401 a (SO 4504)

ENSAYO DE LA RECCION DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR ADM 0803 - MIC 532

SOLICITA: AGENCIA OROZUELLI CYNTHIA

PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO
DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCAH 2023*

CALCATA: C-01	PROFUNDIDAD: 1.50
MUESTRA: MAB-01	FECHA: 09 de Mayo del 2023



Resumen de Resultado	CBR AL 100% S.V.33% = 9.94
	CBR AL 95% S.V.33% = 9.94

*Nota: El número de vueltas fue de 10 vueltas, al laboratorio para sus pruebas respectivas.



Dirección: Jr. Simón Bolívar N° 1430 - Huancayo
Ref. Anexo de la Escuela del Postgrado de la UNASAM
Sucreno, Av. Chorro Negro 1370 - Corral - Lima - Lima
Celular: 981 800 796 / Correo: yobanmathlab@gmail.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles, RUC: 2000146980, Transactor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE, Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 00128348, Mantién Ingeniería Sismorresistente S.I.R.L. - Diposta de la Cámara de Comercio (CC) 0001 a (BO 0001)

DE ORDEN N° 07-001-2023-0001

SOLICITA : AGENCIO CRUZ KELLY CYNTHIA
 PROYECTO : "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANGASH 2023".

LUGAR :	PISCOBAMBA
FECHA :	05 de Marzo del 2023

LUGAR / PROGRESIVA :	JR. CESAR VALLEJO
CALICATA :	C-02

RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

RESULTADO DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD	
Contenido de Humedad (%)	15.24
RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA	
Cantidad de Grava (%)	14.79
Cantidad de Arena (%)	22.16
Cantidad de Fines (%)	63.06
W10	-----
W30	-----
W60	-----
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	-----
Coefficiente de Curvatura (Cc)	-----
RESULTADOS DEL ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA	
Límite Líquido (L.L.%)	25.65
Límite Plástico (P.P.%)	17.94
Índice de Plasticidad (I.P.%)	7.81
CLASIFICACION DE SUELOS	
CLASIFICACION UNIFICADA	CL-MI
DE SUELOS (USCS)	
ASTM D-3487	A-4 (3)
CLASIFICACION AASHTO	
ASTM D-3282 - AASHTO M148	
RESUMEN DE ENSAYOS ESPECIALES DE LABORATORIO	
DATOS DE C.B.R. A 0.1° DE PENETRACION (ASTM D-1883)	
C.B.R. 100% P.V.S.M. (%)	14.45
C.B.R. 50% P.V.S.M. (%)	10.31
DATOS DE PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)	
FORMA Y CONTENIDO DE AGUA MÁXIMO (w _{max})	2.01
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.43

Nota:
 - Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente.
 - Los datos de aplicación, proyecto, procedimiento e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
 - La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

Equipos Utilizados:

- BALANZA 500g - CERTIFICADO DE CALIBRACION TO-009H-2021
- BALANZA 1000g - CERTIFICADO DE CALIBRACION TO-000S-2021
- BALANZA 3000g - CERTIFICADO DE CALIBRACION TO-000S-2021
- HERRIO ELÉCTRICO - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-LT-001-2021
- OVEN PARA GRABAR - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-V-001-2021
- MAQUINA DE ENSAYOS C.B.R. - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-F-001-2021
- MARTILLO DE COMPACTACION PORTATIL - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-V-002-2021
- MOLDE DE 100L - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-V-013-2021
- MOLDE DE 20L - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-V-014-2021



Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huancayo
 Ref. Antes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chacra Cece 1770 - Comas - Lima - Lima
 Celular: 981 300 730 | Correo: info@mathlab.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios de Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 26605746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE

Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 20123832
MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L. dispone de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 45001

CONTENIDO DE INFORME ASTM D-228

BOLOGIA : AGENCIA DRAZ HILLY CYRINA

PROYECTO : EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO
DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOPAMA - AYACUCHO 2022

CALCATA :	C-82	PROFESIONAL :	1.50
MUESTRA :	Mel-01	FECHA :	05 de Mayo del 2022

Humedad	MUESTRA N° 01		
	1	2	3
FRASCO H*			
(1) PE + P.S.H. (gr)	109.16	101.12	100.06
(2) PEH + P.G.H. (gr)	88.04	80.44	80.15
(3) Agua (gr) = (1) - (2)	11.12	10.68	10.56
(4) PE (gr)	22.81	20.42	23.51
(5) P.G.H. (gr) = (2) - (4)	70.23	70.02	66.62
(6) C. Humedad (%) = (3) / (5)	14.83	15.25	15.95
Coeficiente de humedad promedio	15.24		

Nota: PE = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo húmedo
P.G.H. = Peso del suelo seco
Agua = Peso del agua

Nota: La muestra de suelo fue tomada por el subcontratista, el laboratorio pasó por pruebas respectivas.



Dirección: J. Simón Bolívar N°1430 - Huancayo
Ref. Anexo de la Escuela de Ingeniería de la UNASAM
Buzónkat, Av. Chocra Centro 1370 - Chiclayo - Lambayeque
Celular: 941 800 799 | Correo: rubenham@mathlab.com



Ing. Rubén Antonio Leiva
Ingeniero Civil en Sismología y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios de Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles, RUC: 20409748040. Proveedor de Bienes y Servicios - RNF - OSCE

Miembro del Servicio Registrado por INDECOP N° 8923618
MATHLAB Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. - División de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 45001

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMBAZO
CLASIFICACIÓN ASTM D-422

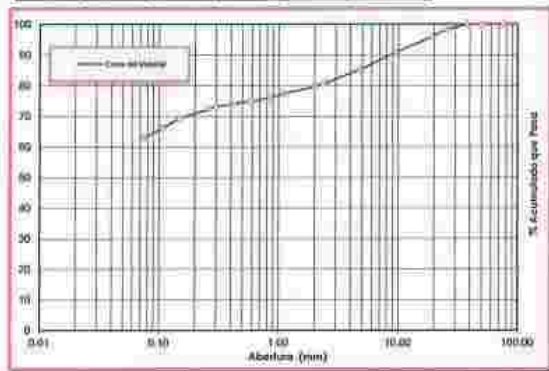
ROLICITA: (ASENCIO CRUMENEL Y CYNTHIA)

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO HIDRO
DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PIDGOMARIA - ANCASH 2023

CALCATA: K-04	PROFUNDIDAD: 1.50
MUESTRA: Mdb-01	FECHA: 10 de Mayo del 2023

PESO (NCS) (SECC)		A.T.M.M		gr.		% QUE PASA MALLA Nº 4		% QUE PASA MALLA Nº 200	
PESO LAVADO SECO:		LITROS		gr.		% QUE PASA MALLA Nº 4		% QUE PASA MALLA Nº 200	
Unidad	Alcance	Peso	Peso	% Retenido	% Retenido	% Acumulado	% Acumulado	Unidad	Peso
CCSM	líquido	litros	litros	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje		
2"	71.000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00		
2"	70.000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00		
1"	21.400	0.33	1.71	1.71	1.71	98.29	98.29		
3/4"	18.000	73.22	2.69	2.69	2.69	97.31	97.31		
3/8"	9.500	128.45	5.87	4.17	4.17	93.14	93.14		
7/8"	4.700	176.17	5.51	11.79	11.79	81.31	81.31		
Nº 8	2.300	143.82	4.55	15.45	15.45	65.87	65.87		
Nº 10	2.000	27.29	0.87	26.16	26.16	39.71	39.71		
Nº 16	1.100	74.24	2.57	27.67	27.67	12.04	12.04		
Nº 20	0.800	41.22	1.31	37.00	37.00	4.74	4.74		
Nº 28	0.500	11.40	1.00	24.78	24.78	1.76	1.76		
Nº 40	0.425	30.46	0.87	23.05	23.05	0.71	0.71		
Nº 60	0.250	20.27	0.50	20.68	20.68	0.21	0.21		
Nº 80	0.200	20.81	0.71	23.61	23.61	0.00	0.00		
Nº 100	0.150	93.17	3.03	20.64	20.64	0.00	0.00		
Nº 200	0.075	100.82	1.40	34.04	34.04	0.00	0.00		
Nº 300	0.052	81.07	2.00	36.04	36.04	0.00	0.00		
< No. 200	0.000	18.39	0.50	27.53	27.53	0.00	0.00		
TOTAL		1,178.89	17.31						

Resumen de Resultados	
D10	0.075
D30	0.075
D60	0.075
Coeficiente de Uniformidad	
CU	1.00
Coeficiente de Curvatura	
CC	1.00
Cantidad de Material	
GRAYA (g)	14.79
AREIA (g)	22.18
FINA (g)	63.08



Nota: La muestra de suelo fue tomada por el laboratorio, el laboratorio para sus propias inspecciones.



Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huancayo
Ref. Aldea de la Esperanza de Pucallpa de M. UNASAM
BARRIO: AL. Distrito Centro 0270 - Comuna - Lima / Perú
Teléfono: 991 800 700 / Correo: info@mthlab@gmail.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.T.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20606746080 - Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INADICOM N° 10133634
 Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.T.R.L. - Oficina de Av. Bolivia de Arequipa - ISO 9001 y ISO 45001

UNIDAD DE MANEJO

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO ASTM D-4318

CLIENTE: AGENCIO CRUZ KELLY Y CIA S.A.

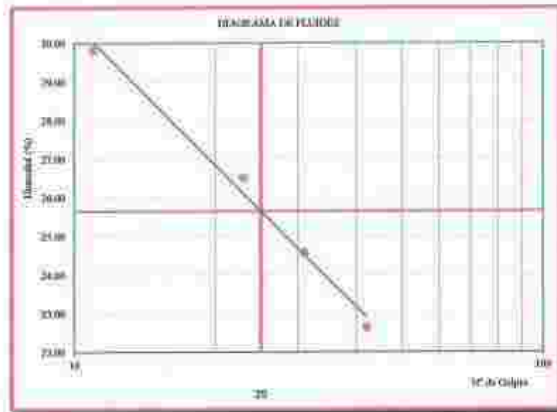
PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE BARRIOCAMBA - ANAHOI 2023

CALICATA: JC40	PROFUNDIDAD: 1.50
MUESTRA: Mbb-01	FECHA: 06 de Marzo del 2023

Ensayo	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
	11	25	51	65	1	3	3	4
W: Gr. agua	11.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
(1) Ph + P.B.H. (g)	48.82	43.17	33.95	27.28	28.82	28.82	30.16	28.25
(2) Ph + P.B.H. (g)	40.50	36.80	47.87	67.48	28.55	28.62	28.82	27.08
(3) Pagua (g)	(1) - (2)	7.82	4.57	9.08	8.78	1.28	1.54	1.20
(4) Ph (g)	20.85	31.36	33.12	34.38	31.62	31.73	30.36	30.64
(5) P.B.H. (g)	(2) - (4)	19.52	17.24	14.75	13.22	8.64	8.89	7.42
(6) C. Humedad (%)	(3) / (5)	28.82	28.51	28.57	23.63	18.46	17.42	16.42

Nota: Ph = Peso del frasco
 P.B.H. = Peso del suelo húmedo
 P.B.S. = Peso del suelo seco
 Pagua = Peso del agua

Resumen de Resultados:	
Límite Líquido (L.L.)	25.63
Límite Plástico (L.P.)	17.84
Índice Plasticidad (I.P.)	7.81



Nota: La muestra de suelo fue tomada por el estudiante, el laboratorio para sus pruebas respectivas.



Dirigido: Jr. Simón Bolívar 871146 - Huancayo
 Ref. Anexo de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucrewari Av. Chacra Cerro 1270 - Comas - Lima - Perú
 Celular: 991 990 196 | Correo: mathlab@outlook.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
 RUC: 20006746000 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSC
 Marca en Registro Registrada por INDECOPI N° 10133514
 Muestra Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. División de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 14001

CONDICIONES DE EMPLEO EN LABORATORIO DEL SUELO USANDO ESPERDÓN MODIFICADO ASTM D657 - MTC ERG

SOLICITA: AGENCIO CIVIL KELLY CYNTHIA

PROYECTO: VIVIENDAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO SUELO
 DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - AICAH 2027

CALCATA : CIRE	INGENIO : 1.50
MINISTRA : Mod. 01	FECHA : DE 04 Mayo del 2023

Ø de Coppel/Caja: 25.00 Vmax : 400 g Wmax : 3.00 g
 Diámetro del molde: $\phi = 15.25$ cm. H = 45.72 cm Wmolde : 1.1
 Nº de Capas: 05 Muestra : 300 g

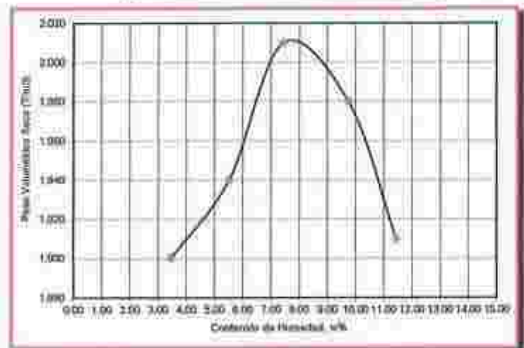
Determinación del Peso Volumétrico:

Recipiente N°	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Peso del suelo compactado + molde	3495.0	3505.0	3520.0	3490.0	3500.0
Peso del Molde	3403.0	3403.0	3403.00	3403.00	3403.00
Volumen del molde	920.7	920.7	920.70	920.70	920.70
Wmax	883.9	890.0	900.00	880.00	887.00
Densidad Humida	2.97	2.94	2.94	2.94	2.94
Peso Vol. Suelo (TMO)	1.96	1.94	2.01	1.98	1.91

Determinación del Contenido de Humedad:

Recipiente N°	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Wueño Húmo. + Rec.	123.81	128.58	129.38	129.24	122.84
Wueño Seco. + Rec.	120.11	121.28	120.20	120.21	115.30
Peso del agua	3.70	3.29	3.22	3.30	3.77
Peso del Suelo	22.50	23.35	23.15	23.45	21.45
Peso suelo seco	18.80	18.01	17.11	16.08	17.68
Cont. Hum. WS	3.28	3.31	3.84	3.20	3.25
Cont. Hum. Prom.	3.40	3.52	3.43	3.25	3.44

Resumen de Resultados	
Contenido de Humedad Optimo	7.44 %
Peso Volumétrico Deseado Máximo	2.01 TMO



Nota: La muestra de suelo fue tomada por el estudiante, el laboratorio para sus pruebas respectivas



Dirección: J. Simón Bolívar N° 1430 - Huaraz
 Ref. Antez de la Escuela de Ingeniería de la UNASAM
 Alameda, Av. Chacra Centro 1770 - Cusco - Lima - Lima
 Celular: 981 900 786 / Correo: info@mathlab@gmail.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.T.A.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.

RUC: 20606746050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSGE

Marcos de Servicio Regulados por INDI (COM N° 90133018)

MATHLAB Ingeniería Sismorresistente S.A.S. Opciones de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 45001

DICHO DE LA DECLARACIÓN DE SUPORTE DE CALIFICACIÓN - ICR

ASTM D693 - MTC 1592

SOLICITA: (ARMANDO) CRUZ REILY CYNTHIA

PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBARRA - ANCASH 2022

CALCATA	1 C-40	PROCESADO : 1 B0
MUESTRA	Mde-01	FECHA : 06 de Mayo del 2022

Ítem	1		2		3	
	1	2	3	4	5	6
Clase	3		3		3	
Unidad por metro	mm		mm		mm	
Calificación de la muestra	54.13kg	54.13kg	54.13kg	54.13kg	54.13kg	54.13kg
Peso Muestra + Bolsita de Aluminio	327.9200	328.2000	328.0000	328.0000	328.0000	328.0000
Peso del molde (g)	8.022.00	8.022.00	8.022.00	8.022.00	8.022.00	8.022.00
Peso del molde húmedo	4.490.00	4.514.00	4.541.00	4.552.00	4.572.00	4.625.00
Volumen del molde húmedo	2,140.50		2,140.50		2,140.50	
Peso Muestra (húmeda)	3.18	3.24	3.28	3.33	3.39	3.41
% de humedad	4.29	11.27	4.24	14.86	6.54	17.84
Peso Muestra (seca)	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04
Densidad	1	1	1	1	1	1
Densidad aparente	141.60	151.42	151.65	155.25	156.60	159.00
Densidad real	192.84	193.82	193.84	193.87	193.89	193.90
Índice de Abs.	3.77	4.00	3.71	3.98	3.71	3.67
Peso del Terzo	46.50	46.28	46.34	46.20	46.30	46.25
Peso del molde seco	80.44	80.34	80.40	80.50	80.40	80.50
% humedad	4.24	11.27	4.24	14.86	6.54	17.84

Pavimento	Carga Rígida (kg/cm²)	PENETRACION CAR					
		MÓDULO 1		MÓDULO 2		MÓDULO 3	
		Carga Puntal (kg)	CRB (Pa)	Carga Puntal (kg)	CRB (Pa)	Carga Puntal (kg)	CRB (Pa)
CONC		65.52	8.30	65.14	7.96	62.13	7.14
GRAN		126.54	6.81	109.90	5.32	114.89	5.87
GRAN		119.41	7.88	116.75	7.00	89.40	4.84
GRAN	30.30	106.54	10.14	112.14	8.93	110.40	7.12
GRAN	107.45	104.20	11.72	84.80	11.14	118.87	11.03

Muestra	Tempo	Humedad	EXAMENES								
			T			S					
			Mod	Expansión	Contra	Mod	Expansión	Contra			
Mde-01	04:00	11.204%	0.00	0.440	0.440	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
Mde-02	04:00	11.004%	0.00	0.150	0.125	0.24	0.149	0.144	0.14	0.264	0.175
Mde-03	04:00	11.004%	0.04	0.150	0.151	0.24	0.223	0.137	0.044	0.277	0.181
Mde-04	04:00	11.004%	0.00	0.004	0.144	0.24	0.140	0.175	0.096	0.133	0.171
Mde-05	04:00	11.004%	0.004	0.200	0.175	0.00	0.00	0.130	0.130	0.130	0.220

Nota: La muestra de este tipo debe ser el sólido, al momento que se realiza las pruebas respectivas.



Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1485 - Huaraz
 Ref: Artes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
 Huancayo, Av. Concha Castro 1370 - Correo: Lima - Peru
 Teléfono: 091 800 796 / Correo: rubenm@mathlab.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

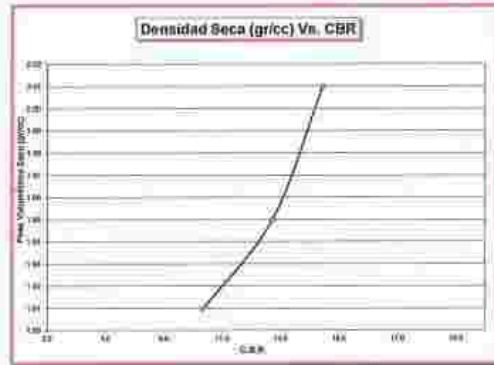
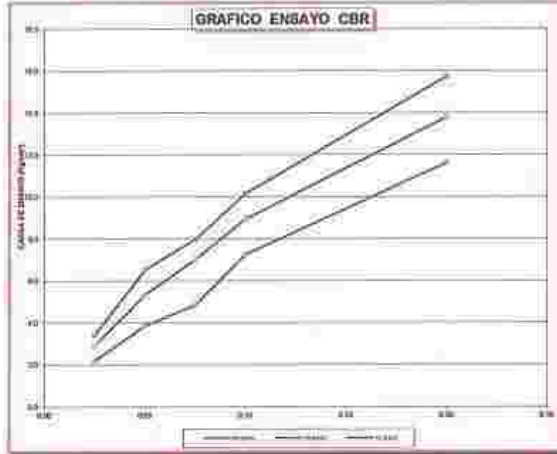
Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 2052740291. Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OACE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 10113618
 Mathlab Ingenieria Sismorresistente E.I.R.L. Dirección de un Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 e ISO 45001

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR ASTM D1557 - MTC 602

SOLICITA : AGENCIO CRUZ KEELY CAYMA

PROYECTO : EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO
 DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PINGO BAMBASA, ANCASSH 2023.

CAUCATA :	C-02	RECTIFICACION :	1.00
MUESTRA :	Mod-01	FECHA :	06 de Marzo del 2023



Resumen de Resultados	C.B.R. AL 99% P.V.S.M. =	16.43	%
	C.B.R. AL 99% P.V.S.M. =	10.32	%

Nota: La muestra de suelo fue halla por el estudiante, al laboratorio para más pruebas respaldadas. Ing. Huber Iván Aranda Leiva
 INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES
 Registrado en el Colegio Profesional de Ingenieros Civiles del Perú



DIRECCION: J.L. BARRAL N° 1430 - HUAYO
 Ret. Antez de la Escalera de Resguardo de la ONABRAM
 Huancayo, Av. Chacra Camp 1370 - Correo - Lima - Lima
 Celular: 991 800 796 | Correo: xubimathlab@gmail.com





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios de Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.

RUC: 2040746050, Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE

Marca de Servicio Registrada por INECCIPI N° 10127454

MATHLAB Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. División de los Sistemas de Gestión ISO 9001 e ISO 45001

DE ORDEN N° 55-2023-MATHLAB-001

SOLICITA : ASENSIO CRUZ KELLY CYNTHIA

PROYECTO : "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023"

LUGAR :	PISCORAMBA
FECHA :	06 de Marzo del 2023

LUGAR / PROYECTIVA :	JR. GARCILAZO DE LA VEGA
CALCATA :	C-03

RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

RESULTADO DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD	
Contenido de Humedad (%)	39.35
RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA	
Cantidad de Arena (%)	6.94
Cantidad de Arzón (%)	4.69
Cantidad de Fines (%)	94.47
OD1	---
OD2	---
UD25	---
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	---
Coefficiente de Curvatura (Cc)	---
RESULTADOS DEL ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA	
Límite Líquido (L.L.)	45.90
Límite Plástico (L.P.)	20.35
Índice de Plasticidad (I.P.)	15.63
CLASIFICACION DE SUELOS	
CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (UCS)	ML
ASTM D-2487	
CLASIFICACION - AASHTO	A-7-5 (18)
ASTM D-2922 - AASHTO M145	
RESUMEN DE ENSAYOS ESPECIALES DE LABORATORIO	
DATOS DE C.B.R. A 0.1" DE PENETRACION (ASTM D-1883)	
C.B.R. - 100% P.V.S.M. (%)	12.19
C.B.R. - 95% P.V.S.M. (%)	9.71
DATOS DE PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)	
PESO VOLUMETRICO BRUTO MAXIMO (lb/ft ³)	1.87
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMA (%)	6.45

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionadas e ingresadas por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

Equipos Utilizados:

- BALANZA KILG. - CERTIFICADO DE CALIBRACION TC 0004 2023
- BALANZA 5000g. - CERTIFICADO DE CALIBRACION TO 0005 2023
- BALANZA 20000g. - CERTIFICADO DE CALIBRACION TC 0003 2023
- HORNO ELÉCTRICO - CERTIFICADO DE CALIBRACION CAL 001 2023
- COPA CASA GRANDE - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA 001 2023
- MAQUINA DE ENSAYOS CBR. - CERTIFICADO DE CALIBRACION CAF 002 2023
- MARTILLO DE COMPACTACION PROCTOR - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA 008 2023
- MOLDE DE CBR 1 - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA 010 2023
- MOLDE DE CBR 2 - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA 011 2023
- MOLDE DE CBR 3 - CERTIFICADO DE CALIBRACION CA 014 2023



Dirección: Jr. Simón Bolívar N° 41429 - Huancayo
Ref. Antes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
Sucursal: Av. Chazra García 1270 - Comas - Lima - LIMA
Celular: 911 403 739 / Correo: info@mthlab.com



MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riego, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
RUC: 2006748250, Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
Marca en Sección Registrada por INDIPECI N° 01123218
MATHLAB Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. dispone de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 45001

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-220

BOLETA : AGENCIO CRACKELLY DYWIDAG

PROYECTO : EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RESIDO
DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOPAMA - ANCAESI 2023

CALICATA	: C-B	PROFUNDIDAD	: 1.50
MUESTRA	: M-01	FECHA	: 08 de Mayo del 2023

Humedad	MUESTRA N° 01		
	1	2	3
FRASCO N°			
(1) P _H + P.S.H. (g)	114.91	116.22	116.23
(2) P _H + P.S.H. (g)	99.04	88.61	89.93
(3) P _{agua} (g) (1) - (2)	15.77	27.61	26.30
(4) P _H (g)	23.87	20.88	21.84
(5) P.S.H. (g) (3) - (4)	67.17	67.03	68.41
(6) C. Humedad (%) (5) / (5)	38.85	42.09	38.12
Control de humedad estandar		39.25	

Nota: P_H = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo húmedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
P_{agua} = Peso del agua

Nota: La humedad de suelo se halla por el método, el laboratorio para sus pruebas respectivas.



Dirección: Jr. Simón Bolívar 8143N - Miraflores
Tel: Avda de la Escuela de Psicología de la UNASAM
Sucursal: Av. Chocra Centro 1330 - Cobles - Lima - Uteq
Celular: 981 892 796 | Correo: ingenieriamathlab@gmail.com



Ing. Wsc. Yany. Roberto Quiroga Aranda
INGENIERO CIVIL N° 16218
Ingeniero en Estructuras y Obras de Concreto





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 30006746050 | Proveedor de Bienes y Servicios - RNP / OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 00131578
 Manual Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. - Oficina de Un Sistema de Gestión ISO 9001 y ISO 45001

LÍMITES DE CONSISTENCIA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D-438

UBICITA: AGUADO CRUZ KELLY CORTIÑA

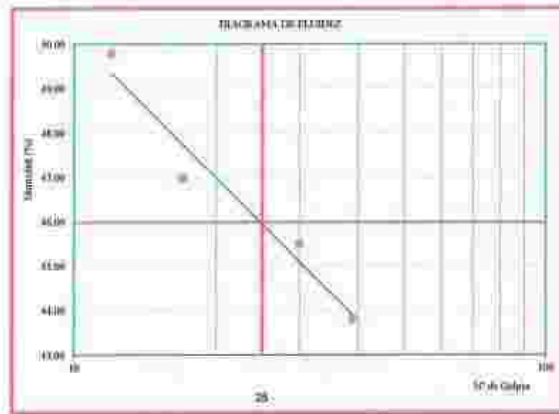
PROYECTO: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO"
 DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOSMAYTA - ANCAPI (2027)

CALCATA	C-03	PROFUNDIDAD	-1.50
MUESTRA	Mali_21	FECHA	06 de Mayo del 2022

Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
	1	2	3	4	1	2	3	4
N. de golpes	13	17	30	35	1	2	3	4
(1) P _h + P.S.S. (g)	42.73	41.54	39.67	44.88	29.13	31.78	32.74	34.22
(2) P _h + P.S.S. (g)	35.97	35.04	33.76	38.51	27.19	28.72	30.16	31.52
(3) P _{agua} (g)	(1) - (2)	6.79	6.60	6.95	6.37	1.94	3.00	3.58
(4) P _h (g)	(1) - (3)	22.41	21.20	21.32	23.87	29.85	22.90	21.87
(5) P.S.S. (g)	(2) - (4)	13.56	13.84	12.44	14.64	6.94	6.82	8.65
(6) C. Humedad (N)	(5) / (3)	40.78	46.07	45.49	43.81	30.80	30.21	30.03

Nota: P_h = Peso del trazo
 P.S.S. = Peso del suelo húmedo
 P.S. = Peso del suelo seco
 P_{agua} = Peso del agua

Resumen de Resultados	
Límite Líquido (L.L.)	45.98
Límite Plástico (L.P.)	16.23
Índice Plasticidad (I.P.)	15.81



Nota: La muestra de ensayo fue tratada por el laboratorio, el laboratorio para sus pruebas respectivas.



Oficina: Jr. Simón Bolívar N°1430 - Huancayo
 Ref. Avda de la Escuela de Posgrado de la UNASAM
 Sucursal: Av. Chazra Ochoa 1070 - Gómez - Lima - Lima
 Celular: 991 865 766 / Correo: cubermathlab@gmail.com





MATHLAB

INGENIERÍA SISMORRESISTENTE E.T.R.L.

Servicios de Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20006748050 Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por INDECOPI N° 08133918
 Mathlab Ingeniería Sismorresistente E.T.R.L. Dispone de un Sistema de Gestión ISO 9001 e ISO 14001

CONDICIONES DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DEL SUELO USANDO ESFERRO MODIFICADO ASTA D657 - NYC 635

BOLOCITA : AGENCIO CRUZ KELLY CYNTHIA

PROYECTO : EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO REGOO
 DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PICOVAMBA - ANCAON 2022.

CALCATA : 4748	VECTIL : 1.50
MUESTRA : Sub-D1	FECHA : 06 de Mayo del 2022

N° de Colapso/Capa 25.00 Wmax : 650 gr Wmin : 3.000.0
 Volumen del molde : 15.75 dm³ H = 45.72 cm Wmolde : -
 N° de Capas : 05 Wmax : 325.7

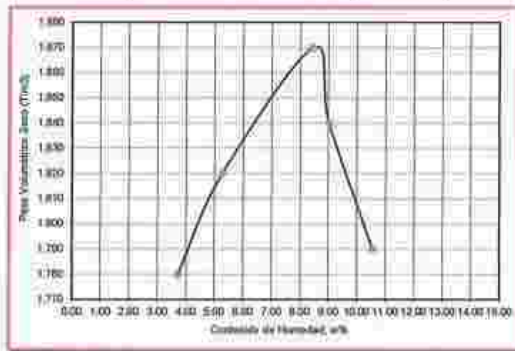
Determinación del Peso Volumétrico:

Recipiente N°	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Peso del molde compactado + muestra	3395.0	3443.0	3350.0	3370.0	3390.0
Peso del Molde	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0	3000.0
Volumen del molde	800.0	800.0	800.0	800.0	800.0
Wmuestra	372.0	443.0	350.0	370.0	390.0
Densidad Humedad	1.05	1.01	1.03	1.04	1.06
Peso Vol. Seco (TMC)	1.78	1.81	1.67	1.68	1.79

Determinación del Contenido de Humedad:

Recipiente N°	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Wmuestra Húm. + Rec.	48.48	48.35	52.42	52.42	50.50
Wmuestra Sec. + Rec.	38.02	38.39	38.65	38.35	37.64
Peso del agua	2.47	2.41	5.85	5.55	5.04
Peso del Recip.	20.49	21.38	19.48	23.58	22.52
Peso total seco	48.55	48.58	48.17	48.42	47.19
Cont. Hum. W%	3.77	3.87	5.54	5.02	5.00
Cont. Hum. Prom.	3.73		5.21		5.40

Resumen de Resultados	
Contenido de Humedad Optimo	5.45 %
Peso Volumétrico Seco Máximo	1.87 T/m ³



Nota: La muestra de suelo fue tomada por el solicitante, el laboratorio provee sus pruebas respectivas



Dirección: Jr. Simón Bolívar N°1438 - Huaraz
 Ref. Antes de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
 Av. Chacra Cerro 1370 - Caman - Lima - Lima
 Celular: 981 890 798 / Correo: info@mathlab.com



MATHLAB
 INGENIERÍA SISMORRESISTENTE E.T.R.L.
 CIP 17 02288
 Oficina en Lima - Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

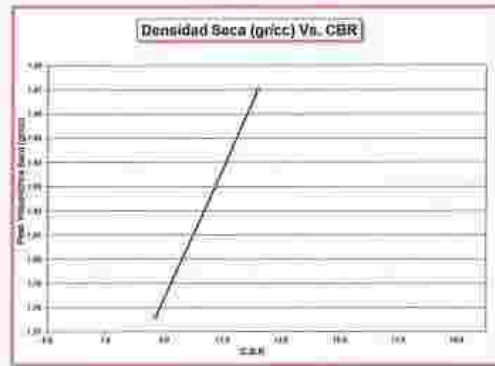
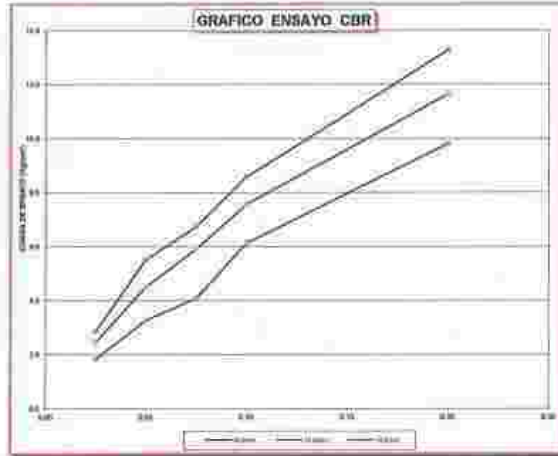
Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles.
 RUC: 20808748050 - Proveedor de Bienes y Servicios - RNP - OSCE
 Marca de Servicio Registrada por MISEDUC N° 30132638
 MATHLAB Ingeniería Sismorresistente E.I.R.L. - Dirección: Av. Balmaceda 5650, Santiago 750 0001 y DIO 48807

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR
ASTM D1557 - MTC 632

CLIENTE: AGENCIO CRUZABELY CONTRAS

PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023

CALEGATA: C-03	PROYECTOS: 1-00
MUESTRA: Mtb 01	FECHA: 06 de Mayo del 2023



Resumen de Resultados:	CBR a 100% P.V.S.M. = 22.10 %
	CBR a 90% P.V.S.M. = 28.71 %

Nota: La muestra de ensayo fue hallada por el subcontrato, el laboratorio puso sus propias reglas.



12
 Dirección: J. Simón Bolívar N°4330 - Huancayo
 Ref. Anexo de la Escuela de Postgrado de la UNASAM
 Buzónal: Av. Chacra Cerro 1370 - Oroya - Lima - Perú
 Celular: 981 800 796 | Correo: info@mathlab.com



INFORME DE VERIFICACIÓN

CA-IV-001-2023

Página 1 de 3

1. Expediente	0293
2. Solicitante	MATHLAB INGENIERIA SISMORESISTENTE E.I.R.L.
3. Dirección	JR. SIMON BOLIVAR N° 1430 HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
4. Instrumento de medición	EQUIPO DE LÍMITE LÍQUIDO (Cazuela Casagrande)
Marca	METROTEST
Modelo	MS-53
Número de Serie	147
Tipo	Analógico
Código de Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-01-06

Fecha de Emisión

2023-01-10

Jefe de Laboratorio



☎ 877 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CA-IV-001-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma Internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de Materiales

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,4 °C	15,7 °C
Humedad Relativa	48 %	47 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	TERMÓHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
50,05	151,32	125,70

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO		
Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10,05	2,01	13,45

DIMENSIONES DE LA COPA

Diámetro de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Profundidad de la copa (mm)
94,15	2,02	26,63

Fin del Documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-002-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 4

1. Expediente	0293	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MATHLAB INGENIERIA SISMORESISTENTE	
3. Dirección	JR. SIMÓN BOLÍVAR N° 1430 HUARAZ - HUARAZ - ANCASH	
4. Instrumento calibrado	MAQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL (PRENSA DE CBR)	
5. Fecha de calibración	2023-10-06	
Marca	METROTEST	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, lo cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Modelo	MS-9	
N° de serie	524	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido, parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Intervalo de indicación	0 kgf a 5000 kgf	
Resolución	0,1 kgf	
Clase de exactitud	No indica	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Modo de fuerza	Compresión	

Fecha de Emisión

2023-01-11



Jefe de Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@calibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-002-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 4

6. Método de calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón tomando como referencia el PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Materiales

8. Condiciones de calibración

	Inicial	Final
Temperatura	16,6 °C	16,5 °C
Humedad relativa	52 %	51 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PUCP	Celda de carga de 10 t con una incertidumbre de 45 kg	INF-LE N° 042-22 (A)

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**
- El instrumento a calibrar no indica la clase, sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase 1 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

Revisión:00

RT03-F0

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-002-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 4

11. Resultados de medición

Indicación del equipo a calibrar		Indicación del transductor de fuerza patrón					Promedio	Error de medición
		1ra Serie	2da Serie	3ra Serie		4ta Serie Accesorios		
		Ascenso kgf	Ascenso kgf	Ascenso kgf	Descenso kgf	Ascenso kgf		
%	kgf						kgf	kgf
10	500	505,12	504,13	503,84	--	--	504,3	-4,30
20	1000	1008,81	1007,32	1006,84	--	--	1007,3	-7,32
30	1500	1504,28	1502,79	1502,30	--	--	1503,1	-3,12
40	2000	1999,95	2001,43	1999,46	--	--	1999,9	0,05
50	2500	2496,31	2498,79	2499,78	--	--	2498,3	1,71
60	3000	2993,36	2994,85	2994,35	--	--	2994,2	5,81
70	3500	3485,16	3488,13	3489,12	--	--	3487,5	12,53
80	4000	3980,62	3984,09	3986,07	--	--	3983,6	16,41
90	4500	4476,77	4479,75	4484,21	--	--	4480,2	19,76
100	5000	4978,08	4981,56	4985,53	--	--	4981,7	18,28

Indicación del equipo a calibrar		Errores relativos de medición					Incertidumbre de medición relativa
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Error con accesorios	
		q %	b %	v %	a %	%	
%	kgf						%
10	500	-0,85	0,29	--	0,02	--	4,86
20	1000	-0,73	0,29	--	0,01	--	2,51
30	1500	-0,21	0,13	--	0,01	--	1,75
40	2000	0,00	0,15	--	0,01	--	1,39
50	2500	0,07	0,14	--	0,00	--	1,19
60	3000	0,19	0,05	--	0,00	--	1,06
70	3500	0,36	0,11	--	0,00	--	0,98
80	4000	0,41	0,14	--	0,00	--	0,92
90	4500	0,44	0,17	--	0,00	--	0,88
100	5000	0,37	0,15	--	0,00	--	0,85

Clase de la escala de la máquina de ensayo	Valor máximo permitido (ISO 7500 - 1)				
	Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %	Resolución relativa a %	Cero f0 %
0,5	± 0,50	0,5	± 0,75	± 0,25	± 0,05
1	± 1,00	1,0	± 1,50	± 0,50	± 0,10
2	± 2,00	2,0	± 3,00	± 1,00	± 0,20
3	± 3,00	3,0	± 4,50	± 1,50	± 0,30

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (I_0) 0,00 %

Revisión 00.

HT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-F-002-2023

Página 4 de 4

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-008-2023

Página 1 de 3

1. Expediente	0293
2. Solicitante	MATHLAB INGENIERÍA SISMORESISTENTE E.I.R.L.
3. Dirección	JR. SIMÓN BOLÍVAR N° 1430 HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
4. Instrumento de medición	MARTILLO DE COMPACTACION PROCTOR (MARTILLO PROCTOR MODIFICADO)
Marca	METROTEST
Modelo	No indica
Procedencia	No indica
Número de Serie	No indica
Código de Identificación	CI-0050. (*)
5. Fecha de Verificación	2023-01-06

Fecha de Emisión

2023-01-10



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando las medidas del martillo de compactación, según las normas de referencia: ASTM D 1883, ASTM D 1557 Y NPT 339.141.

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de Materiales

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	16,1 °C	16,1 °C
Humedad Relativa	58 %	58 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(*) Código asignado por el laboratorio CALIBRATEC S.A.C. para su identificación.

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DEL MARTILLO MODIFICADO

Masa del martillo (kg)	Diámetro de la cara (mm)	Altura de caída (mm)
4,551	50,78	457

12. Criterios de aceptación:

El equipo compactado automático se encuentra en buen estado y cumple con los criterios de aceptación:

- El pisón modificado debe caer libremente a una distancia de $457,2 \pm 1,6$ mm ($18 \pm 0,05$ pulg). La masa del pisón será $4,54 \pm 0,01$ kg ($10 \pm 0,02$ lb-m). La cara del pisón que golpea deberá ser plana y circular, con un diámetro de $50,80 \pm 0,13$ mm ($2,000 \pm 0,005$ pulg).

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN

CA-IV-012-2023

Página 1 de 1

1. Expediente	0293
2. Solicitante	MATHLAB INGENIERÍA SISMORESISTENTE E.I.R.L.
3. Dirección	JR. SIMON BOLIVAR N° 143D HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
4. Instrumento de medición	MOLDE CBR
Marca	No indica
Modelo	No indica
Procedencia	No indica
Número de Serie	No indica
Código de Identificación	CI-0053 (*)
5. Fecha de Verificación	2023-01-06

Fecha de Emisión:

2023-01-10



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CA-IV-012-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando las medidas del molde, según las especificaciones de la norma ASTM D 1883 y MTC E 132.

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de Materiales

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,8 °C	15,8 °C
Humedad Relativa	48 %	48 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(*) Código asignado por el laboratorio CALIBRATEC S.A.C.

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DEL MOLDE

Diámetro interno (mm)	Altura (mm)	Volumen (cm ³)
152,21	177,17	3223,79

El molde de compactación CBR se encuentra en buen estado y cumple con los criterios de aceptación:

"Molde, de metal, cilíndrico, de 152,4mm \pm 0,66 mm (6 \pm 0,026") de diámetro interior y de 177,8 de altura."

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-013-2023

Página 1 de 3

1. Expediente	0293
2. Solicitante	MATHLAB INGENIERIA SISMORESISTENTE E.I.R.L.
3. Dirección	JR. SIMON BOLIVAR N° 1430 HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
4. Instrumento de medición	MOLDE CBR
Marca	No indica
Modelo	No indica
Procedencia	No indica
Número de Serie	No indica
Código de Identificación	CI-0054 (*)
5. Fecha de Verificación	2023-01-06

Fecha de Emisión

2023-01-10



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CA-IV-013-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando las medidas del molde, según las especificaciones de la norma ASTM D 1883 y MTCE 132

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de Materiales

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,8 °C	15,8 °C
Humedad Relativa	50 %	50 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(*) Código asignado por el laboratorio CALIBRATEC S.A.C.

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DEL MOLDE

Diámetro interno (mm)	Altura (mm)	Volumen (cm ³)
152,83	177,84	3262,40

El molde de compactación CBR se encuentra en buen estado y cumple con los criterios de aceptación:

"Molde, de metal, cilíndrico, de 152,4mm ± 0,66 mm (6 ± 0,026") de diámetro interior y de 177,8 de altura."

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-014-2023

Página 1 de 3

1. Expediente	0293
2. Solicitante	MATHLAB INGENIERIA SISMORESISTENTE E.I.R.L.
3. Dirección	JR. SIMON BOLIVAR N° 1430 HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
4. Instrumento de medición	MOLDE CBR
Marca	No indica
Modelo	No indica
Procedencia	No indica
Número de Serie	No indica
Código de Identificación	CI-0055 (*)
5. Fecha de Verificación	2023-01-06

Fecha de Emisión

2023-01-10



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascailbratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CA-IV-014-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando las medidas del molde, según las especificaciones de la norma ASTM D 1883 y MTC E 132

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de Materiales

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,8 °C	15,8 °C
Humedad Relativa	50 %	50 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(*) Código asignado por el laboratorio CALIBRATEC S.A.C.

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DEL MOLDE

Diámetro interno (mm)	Altura (mm)	Volumen (cm ³)
152,11	177,92	3233,18

El molde de compactación CBR se encuentra en buen estado y cumple con los criterios de aceptación:

"Molde, de metal, cilíndrico, de 152,4mm \pm 0,66 mm ($6 \pm 0,026$ ") de diámetro interior y de 177,8 de altura."

Fin del Documento

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-LT-001-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 7

1. Expediente: 0293
2. Solicitante: MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L
3. Dirección: JR. SIMON BOLIVAR N° 1430 HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
4. Equipo: HORNO ELÉCTRICO
 - Marca: PERUTEST
 - Modelo: PT-H225
 - N° de serie: 121
 - Procedencia: Perú
 - Identificación: N.I
 - Ubicación: LABORATORIO DE MATHLAB

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Descripción	Dispositivo de control	Instrumento de medición
Intervalo de indicación	No indica	No indica
Resolución	0,1	0,1
Tipo	Digital	Digital

5. Fecha de calibración: 2023-01-06

Fecha de Emisión

2023-01-12



Jefe del Laboratorio

Revisión 00

RT01-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-001-2023

Página 2 de 2

6. Método de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

MATHLAB INGENIERIA SISMORESISTENTE E.I.R.L

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	16,1 °C	17,0 °C
Humedad relativa	57 %	58 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
SAT	Termómetro digital con 10 sensores tipo K (CH01 al CH10) con incertidumbres en el orden de 0,16 °C a 0,16	LT-1111-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.
- Antes de la calibración no se realizó algún tipo de ajuste.
- La carga para la medición consistió de recipientes metálicos y una bandeja de metal sin muestras.

Revisión 00

RT02-1031

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-LT-001-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 7

11. Resultados de la medición

Temperatura ambiental promedio 16,6 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110 °C

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo min	Temp. del equipo °C	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom °C	T _{máx} - T _{mín} °C
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	109,9	106,3	110,6	110,2	108,0	109,6	109,1	112,5	112,4	113,1	112,7	110,4	6,8
02	110,0	106,1	110,6	110,3	108,1	109,9	109,0	112,5	112,1	113,0	112,7	110,4	6,9
04	110,2	106,4	110,6	110,0	109,2	109,6	109,1	112,6	113,0	113,8	112,8	110,6	7,4
06	110,1	106,4	110,9	110,6	108,4	110,1	109,1	112,3	112,4	113,2	113,1	110,6	6,8
08	110,0	106,6	111,0	110,5	108,5	110,0	109,4	112,6	112,7	113,5	113,3	110,8	6,9
10	110,0	106,4	110,6	110,2	108,2	109,9	109,3	112,7	112,4	113,1	113,1	110,6	6,7
12	109,9	106,2	109,7	110,1	108,1	109,7	109,2	112,4	112,7	113,0	112,7	110,4	6,8
14	109,9	106,2	110,5	110,2	108,1	109,6	109,1	112,6	112,6	112,9	112,9	110,5	6,7
16	110,0	106,2	110,5	110,2	108,2	109,5	109,0	112,6	112,6	113,4	113,0	110,5	7,2
18	110,0	106,4	110,7	110,2	108,1	109,6	109,4	112,8	113,4	113,6	113,2	110,7	7,2
20	110,1	106,4	110,8	110,6	108,5	109,9	109,4	112,8	113,0	113,3	113,3	110,8	6,9
22	110,1	106,2	110,7	110,4	108,5	109,8	109,2	112,7	112,9	113,5	113,0	110,6	7,3
24	109,9	106,2	110,6	109,9	107,9	109,6	109,1	112,5	112,1	113,4	112,7	110,4	7,2
26	109,8	106,2	110,5	109,7	107,9	109,5	109,0	112,4	112,5	113,2	112,6	110,3	7,0
28	110,0	106,3	110,7	110,1	108,2	109,8	109,2	112,7	113,1	113,8	113,1	110,7	7,5
30	110,1	106,7	110,7	110,6	108,0	110,0	109,6	113,1	113,2	114,0	113,6	111,0	7,2
32	110,4	106,7	110,9	110,5	108,0	110,1	109,7	113,2	113,5	114,3	113,5	111,1	7,5
34	110,2	106,4	110,9	110,5	108,5	109,0	109,7	112,9	113,2	113,3	113,4	110,9	7,0
36	109,9	106,4	110,5	110,0	108,2	109,7	109,0	112,5	112,1	112,9	112,8	110,4	6,6
38	109,8	106,3	110,5	109,8	109,0	109,5	108,9	112,3	112,0	112,8	112,6	110,3	6,5
40	109,7	105,9	110,3	110,0	108,0	109,3	108,8	112,2	111,8	112,1	112,3	110,1	6,4
42	109,6	106,1	110,6	110,2	108,1	109,4	107,9	112,5	112,7	113,3	112,6	110,3	7,2
44	110,0	106,2	111,0	110,6	108,5	110,0	109,3	112,5	113,2	113,3	113,2	110,8	7,1
46	110,5	106,5	111,1	110,9	108,8	110,0	109,8	113,2	114,0	113,5	113,7	111,1	7,5
48	110,4	106,6	110,7	110,4	108,5	109,9	109,6	113,0	111,7	113,9	113,4	110,8	7,3
50	109,9	106,2	110,6	110,1	108,0	109,6	109,1	112,5	111,9	112,8	112,8	110,3	6,6
52	109,6	106,2	110,4	109,6	107,7	109,4	108,8	112,1	111,7	112,8	112,5	110,1	6,6
54	109,7	106,1	110,3	110,0	108,1	109,4	109,0	112,1	112,7	113,2	112,7	110,3	7,1
56	110,1	106,1	110,8	110,6	108,5	109,9	109,3	112,7	113,2	113,9	113,2	110,8	7,8
58	110,5	106,5	111,0	110,0	108,8	110,1	109,7	112,7	113,1	113,8	113,5	110,9	7,3
60	110,2	106,5	110,7	110,4	108,3	109,9	109,4	112,4	112,5	113,1	113,1	110,6	6,6
T. PROM		106,3	110,6	110,2	108,3	109,7	109,2	112,6	112,6	113,3	113,0	110,6	
Temp. máxima		106,7	111,1	110,9	108,8	110,1	109,8	113,2	114,0	114,3	113,7		
Temp. mínima		105,9	109,7	109,6	107,7	109,3	107,9	112,1	111,7	112,1	112,3		
DTT		0,9	1,4	1,3	1,1	0,8	1,9	1,1	2,3	2,2	1,4		

Revisión 00

RT03-01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@calibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
CA-LT-001-2023**

Página 4 de 7

PARÁMETROS	Valor °C	Incertidumbre °C
Máxima Temperatura medida	114,3	0,4
Mínima Temperatura medida	105,9	0,3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2,3	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	7	0,2
Estabilidad medida	1,15	0,05
Uniformidad medida	7,8	0,2

- T_{PROM} : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T_{PROM} : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T_{MAX} : Temperatura máxima.
T_{MIN} : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT, está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,1 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura

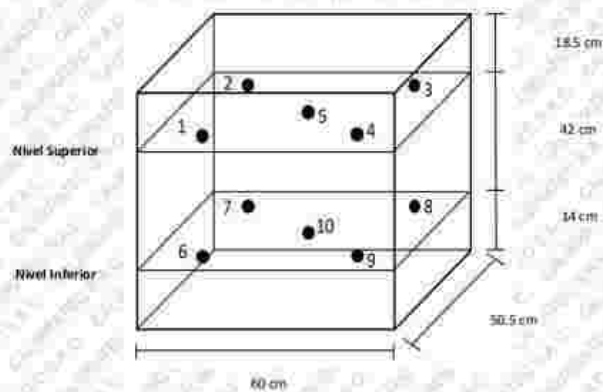
Revisión 00

#(03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ veritascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES DEL EQUIPO



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 1,5 cm por encima de la carga más alta.

Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la pantalla más baja.

Los sensores del 1 al 4 y 6 al 9 están ubicados 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del frente y fondo del equipo.

Incertidumbre

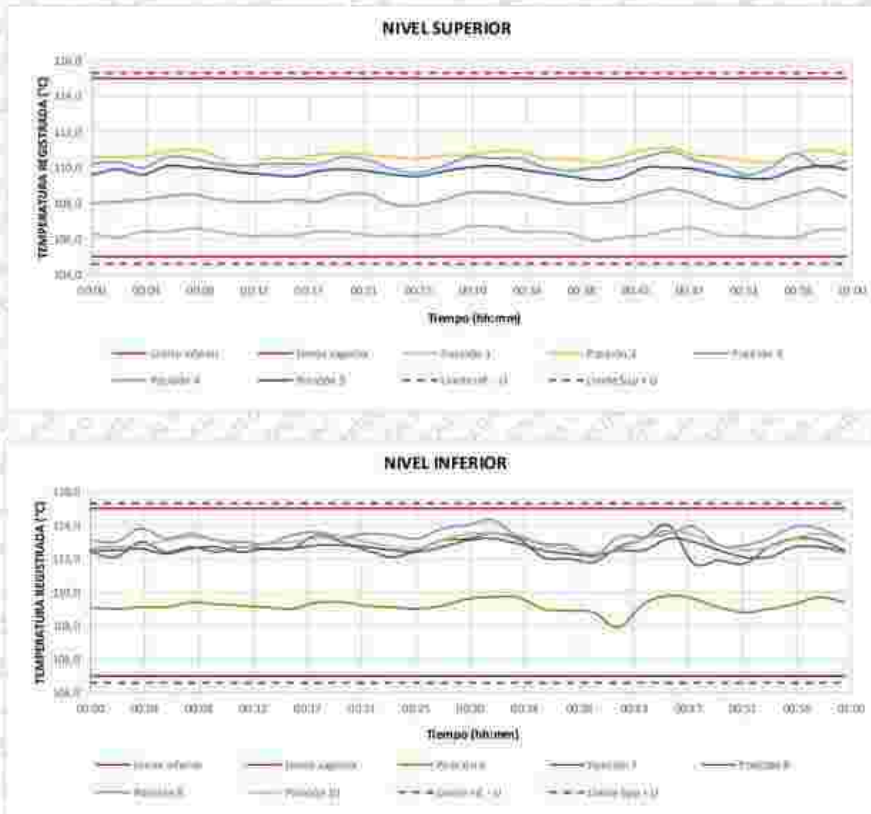
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-LT-001-2023

Página 6 de 7.

TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C



Revisión 00

RF03-01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACION
CA-LT-001-2023

Página 7 de 7

FOTOGRAFÍA INTERNA DEL EQUIPO



FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

KT03-103

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@calibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-LT-002-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 7

1. Expediente: 0293
 2. Solicitante: MATHLAB INGENIERIA SISMORESISTENTE E.I.R.L
 3. Dirección: JR. SIMON BOLIVAR N° 1430 HIJARAZ - HIJARAZ - ANCASH
 4. Equipo: HORNO ELÉCTRICO
- Marca: METROTEST
 Modelo: MS-H3
 N° de serie: 586
 Procedencia: Perú
 Identificación: No indica
 Ubicación: LABORATORIO DE MATHLAB

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de sus recalibraciones, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Descripción	Dispositivo de control	Instrumento de medición
Intervalo de indicación	No indica	No indica
Resolución	1	1
Tipo	Digital	Digital

5. Fecha de calibración: 2023-01-06

Fecha de Emisión

2023-01-12



Jefe del Laboratorio

Revisión 00

0103101

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACION CA-LT-002-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 7

6. Método de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

MATHLAB INGENIERIA-SISMORESISTENTE E I.R.L

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	16,5 °C	15,0 °C
Humedad relativa	60 %	61 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
SAT	Termómetro digital con 10 sensores tipo K (CH01 al CH10) con incertidumbre en el orden de 0,18 °C a 0,18.	LT-1111-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.
- Antes de la calibración no se realizó algún tipo de ajuste.
- La carga para la medición consistió de recipientes metálicos con muestras.

Revisión 00

9101-001

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lot# 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-002-2023

Página 3 de 7

11. Resultados de la medición

Temperatura ambiental promedio 16.2 °C
 Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo :2 horas
 El controlador se seteo en 110 °C

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo min	Temp. del equipo °C	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom °C	T _{max} - T _{min} °C
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	115.2	114.5	116.3	114.9	115.0	101.1	111.7	115.6	106.9	113.8	112.5	16.1
02	110	115.1	114.3	116.1	114.8	114.8	101.1	111.8	115.6	107.1	113.0	112.4	14.9
04	110	115.1	114.4	116.3	114.8	114.8	101.2	111.6	115.5	106.3	113.6	112.3	15.0
06	109	115.0	114.4	116.2	114.7	114.7	101.1	111.7	115.4	105.5	113.6	112.2	15.0
08	109	115.0	114.2	116.1	114.7	114.7	101.2	111.6	115.5	107.0	113.6	112.3	14.8
10	109	115.0	114.2	116.0	114.7	114.7	101.3	111.7	115.6	107.0	113.6	112.4	14.8
12	109	114.9	114.3	116.1	114.6	114.7	101.1	111.9	115.6	107.5	113.7	112.4	14.9
14	109	115.1	114.4	116.2	114.7	114.9	101.3	112.3	115.9	108.0	113.6	112.5	14.8
16	110	115.1	114.4	116.2	114.8	114.8	102.1	112.9	116.0	108.2	114.1	112.8	14.9
18	110	115.2	114.5	116.6	114.8	115.0	102.0	112.6	116.2	109.1	114.3	112.9	14.5
20	110	115.4	114.7	116.7	114.9	115.2	102.3	112.9	116.1	107.6	114.6	113.0	14.3
22	110	115.4	114.7	116.6	114.9	115.2	102.4	112.9	116.0	107.0	114.7	113.1	14.3
24	110	115.5	114.9	117.0	115.0	115.4	102.5	113.0	116.7	107.8	114.8	113.2	14.4
26	110	115.6	115.0	117.1	115.1	115.5	102.6	113.1	116.9	108.1	114.9	113.4	14.4
28	109	115.6	114.9	117.2	115.2	115.5	102.6	113.2	117.0	108.0	115.0	113.4	14.5
30	110	115.7	115.0	117.2	115.2	115.5	102.5	113.2	117.0	107.8	115.1	113.4	14.6
32	110	115.8	115.1	117.1	115.6	115.6	102.8	113.3	117.1	108.0	115.1	113.6	14.3
34	110	116.0	115.3	117.3	116.4	115.7	102.8	113.4	117.2	108.0	115.3	113.6	14.4
36	110	116.0	115.3	117.4	115.5	115.8	102.9	113.6	117.3	108.1	115.3	113.7	14.4
38	110	116.0	115.3	117.4	115.5	115.8	103.0	113.6	117.3	108.4	115.3	113.7	14.3
40	110	116.1	115.5	117.5	115.6	115.9	103.2	113.7	117.3	108.2	115.4	113.8	14.3
42	110	116.1	115.4	117.4	115.6	115.9	103.1	113.7	117.2	108.6	115.4	113.8	14.2
44	110	116.2	115.6	117.5	115.7	116.0	103.0	113.8	117.3	108.6	115.8	113.9	14.6
46	110	116.1	115.6	117.6	115.7	116.1	103.4	113.7	117.4	108.2	115.8	113.9	14.2
48	110	116.2	115.6	117.7	115.7	116.1	103.5	113.6	117.4	108.0	115.7	113.9	14.2
50	110	116.3	115.7	117.7	115.8	116.1	103.0	113.4	117.4	108.4	115.5	113.9	14.7
52	110	116.3	115.7	117.8	115.9	116.5	103.4	113.7	117.4	109.1	115.8	114.1	14.4
54	110	116.3	115.6	117.7	115.6	116.1	103.4	113.6	117.4	108.2	115.6	114.0	14.3
56	110	116.3	115.6	117.8	115.9	116.1	103.5	113.8	117.4	108.4	115.6	114.0	14.1
58	110	116.3	115.7	117.8	115.9	116.5	103.3	113.6	117.3	108.4	115.6	114.0	14.5
60	110	116.3	115.7	117.8	115.9	116.1	103.6	113.9	117.3	108.4	115.7	114.1	14.2
62	110	116.4	115.7	117.8	116.0	116.2	103.4	113.6	117.4	108.4	115.7	114.0	14.3
64	110	116.4	115.7	117.7	116.0	116.2	103.5	113.6	117.4	108.4	115.8	114.1	14.2
66	110	116.4	115.7	117.7	116.0	116.3	103.6	113.7	117.4	108.3	115.7	114.1	14.1
68	110	116.3	115.8	117.9	116.0	116.2	103.3	113.8	117.5	108.7	115.7	114.1	14.6
70	110	116.4	115.8	117.9	116.0	116.3	103.5	114.0	117.5	108.2	115.7	114.1	14.4
72	110	116.5	115.8	117.8	116.1	116.3	103.8	113.9	117.6	108.8	115.8	114.2	13.8
74	110	116.4	115.9	117.8	116.1	116.4	103.6	114.0	117.5	108.3	115.7	114.2	14.2
76	110	116.5	115.9	117.9	116.2	116.4	103.8	114.2	117.7	108.7	115.9	114.3	14.1
78	110	116.5	115.9	117.8	116.2	116.4	103.8	114.1	117.6	108.2	115.9	114.2	14.0
80	110	116.5	115.9	117.9	116.2	116.4	103.9	114.0	117.6	109.0	115.9	114.3	14.0
T PROM		115.8	115.2	117.2	115.5	115.7	102.8	113.2	116.9	108.0	115.0	113.8	
Temp. máxima		115.5	115.9	117.9	116.2	116.5	103.9	114.2	117.7	109.1	115.9		
Temp. mínima		114.9	114.2	116.0	114.6	114.7	101.1	111.0	115.4	105.5	113.8		
DTT		1.6	1.7	2.0	1.6	1.8	2.8	2.8	2.4	3.6	2.3		

Revisión 00

RT05401

☎ 977 997 385 - 913 028 622
 ☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@calibratec@gmail.com
 🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-002-2023

Página 4 de 7

PARÁMETROS	Valor °C	Incertidumbre °C
Máxima Temperatura medida	117,9	0,4
Mínima Temperatura medida	101,1	0,3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	3,6	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	14,4	0,2
Estabilidad medida	1,6	0,05
Uniformidad medida	15,1	0,1

- T_{PROM} : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T_{PROM} : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
- T_{MAX} : Temperatura máxima.
- T_{MIN} : Temperatura mínima.
- DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo 0,6 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada *no* incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo NO CUMPLE con los límites especificados de temperatura

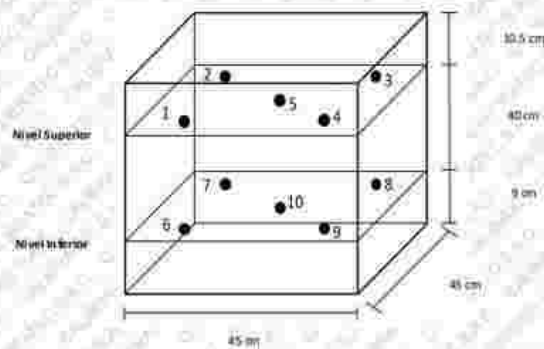
Revisión 00

RT03-001

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES DEL EQUIPO



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 1,5 cm por encima de la carga más alta.
Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la pantalla más baja.
Los sensores del 1 al 4 y 6 al 9 están ubicados a 5 cm de las paredes laterales y a 5 cm del frente y fondo del equipo.

Incertidumbre

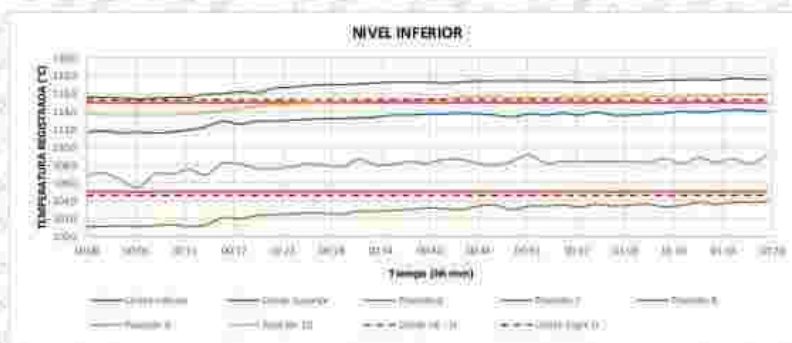
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACION
CA-LT-002-2023

Página 6 de 7

TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C



Revisión 00

7103-101

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACION
CA-LT-002-2023

Página 7 de 7

FOTOGRAFÍA INTERNA DEL EQUIPO



FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT-01-001

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Conas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Certificado de Calibración

TC - 00603 - 2023

Proforma : 16735A / Fecha de emisión : 2023-01-05

Solicitante : MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.
Dirección : Jr. Simon Bolivar Nro. 1430 Berrio De Villon Alto-Ancash-Huaraz-Huaraz

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : CHAUSS
Modelo : R21PE30ZH
N° de Serie : B847537435
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200 g
Procedencia : CHINA
Identificación : No indica
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 6 °C
Fecha de Calibración : 2023-01-05

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Lugar de calibración
Instalaciones de MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Método de calibración
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrón según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIIA", Primera Edición - Mayo 2019 - DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

L.C. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CPF: 8316



Certificado de Calibración
TC - 00603 - 2023

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-00555-2022 Abril 2022
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-06242-2022 Abril 2022
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-06249-2022 Julio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	14,8 °C	14,8 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	15 000	0,6	-0,3	1	30000	30 000	0,8	-0,3
2		15 000	0,7	-0,2	2		30 000	0,7	-0,2
3		15 000	0,7	-0,2	3		30 000	0,7	-0,2
4		15 000	0,7	-0,2	4		30 000	0,7	-0,2
5		15 000	0,7	-0,2	5		30 000	0,8	-0,3
6		15 000	0,7	-0,2	6		30 000	0,7	-0,2
7		15 000	0,7	-0,2	7		30 000	0,8	-0,3
8		15 000	0,7	-0,2	8		30 000	0,7	-0,2
9		15 000	0,8	-0,3	9		30 000	0,8	-0,3
10		15 000	0,7	-0,2	10		30 000	0,7	-0,2
E _{max} - E _{min} (g)				0,1	E _{max} - E _{min} (g)				0,1
e.m.p. ± (g)				20	e.m.p. ± (g)				30



Certificado de Calibración
TC - 00605 - 2023

2	5
1	
3	4

Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	14,8 °C	14,8 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

N°	Determinación de Eo			Determinación del Error Corregido Ec				e.m.p. ± (g)		
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)		E (g)	Ec (g)
1	10	10	0,7	-0,2	10000	10 000	0,7	-0,2	0,0	20
2		10	0,8	-0,3		9 999	0,4	-0,9	-0,6	
3		10	0,7	-0,2		10 000	0,7	-0,2	0,0	
4		10	0,7	-0,2		10 000	0,7	-0,2	0,0	
5		10	0,7	-0,2		10 000	0,7	-0,2	0,0	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	14,8 °C	14,0 °C
Humedad Relativa	64 %	63 %

Carga (g)	Carga Creciente				Carga Decreciente				e.m.p. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,0	10	0,7	-0,2						
200,0	200	0,8	-0,3	-0,1	200	0,7	-0,2	0,0	10
500,0	500	0,8	-0,3	-0,1	500	0,8	-0,3	-0,1	10
2 000,0	2 000	0,8	-0,3	-0,1	2 000	0,7	-0,2	0,0	10
8 000,0	8 000	0,8	-0,3	-0,1	8 000	0,8	-0,3	-0,1	20
8 000,0	8 000	0,7	-0,2	0,0	8 000	0,8	-0,3	-0,1	20
10 000,1	10 000	0,8	-0,4	-0,2	10 000	0,8	-0,4	-0,2	20
15 000,2	15 000	0,7	-0,4	-0,2	15 000	0,7	-0,4	-0,2	20
20 000,7	20 000	0,8	-1,0	-0,8	20 000	0,8	-1,0	-0,8	20
25 000,7	25 000	0,6	-0,6	-0,6	25 000	0,7	-0,9	-0,7	30
30 000,8	30 000	0,7	-1,0	-0,8	30 000	0,8	-1,1	-0,9	30

Donde:

I : Indicación de la balanza
e.m.p. : Error máximo permitido
ΔL : Carga incrementada
E : Error encontrado
Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

$$\text{Lectura Corregida} = R + 2,07 \times 10^{-5} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{7,63 \times 10^{-8} \times R^2 + 3,55 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R : Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración (g)

Observaciones:

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 30 003 g para una carga de valor nominal 30000 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento



Certificado de Calibración

TC - 00604 - 2023

Proforma : 16735A Fecha de emisión : 2023-01-06

Solicitante : MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.
Dirección : Jr. Simon Bolívar No. 1430 Barrio De Vilón Alto-Áncash-Huaraz-Huaraz

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : SPX 622
N° de Serie : B912397966
Capacidad Máxima : 620 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,01 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,2 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2023-01-05

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Lugar de calibración
Instalaciones de MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II", Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04

Página : 1 de 3.



Av. Condessa de Lima 1117
San Miguel, Lima

(01) 262 9536
(51) 988 901 885

informes@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado de Calibración
TC - 00604 - 2023

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	PE22-C-0828 Junio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

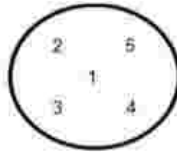
Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	14,9 °C	14,9 °C
Humedad Relativa	63 %	54 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	310,00	310,00	4	1	1	620,00	620,01	8	7
2		310,00	4	1	2		620,00	4	1
3		310,00	8	-3	3		620,00	4	1
4		310,00	4	1	4		620,01	8	7
5		310,00	3	-2	5		620,00	4	1
6		310,00	6	-1	6		620,01	8	7
7		310,00	7	-2	7		620,01	8	7
8		310,00	6	-1	8		620,01	8	7
9		310,00	7	-2	9		620,01	8	7
10		310,00	5	0	10		620,00	3	2
Emáx - Emin (mg)				5	Emáx - Emin (mg)				6
error máximo permitido (±mg)				30	error máximo permitido (±mg)				30



Certificado de Calibración
TC - 00604 - 2023



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	14,9 °C	14,9 °C
Humedad Relativa	62 %	63 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec				e.m.p. (±mg)	
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)		Ec (mg)
1	0,10	0,10	4	1	200,00	200,01	7	8	7	20
2		0,10	5	0		200,01	7	8	8	
3		0,10	4	1		200,01	4	11	10	
4		0,10	4	1		200,01	4	11	10	
5		0,10	4	1		200,01	7	8	7	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	14,9 °C	14,9 °C
Humedad Relativa	62 %	62 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,10	0,10	6	-1						
0,20	0,20	7	-2	-1	0,20	7	-2	-1	10
50,00	50,00	7	-2	-1	50,00	6	-1	0	10
100,00	100,00	6	-1	0	100,00	4	1	2	20
125,00	125,00	5	0	1	125,01	7	8	9	20
200,00	200,00	6	-1	0	200,01	7	8	9	20
300,00	300,01	7	8	0	300,01	8	7	8	30
400,00	400,01	6	9	10	400,01	7	8	9	30
500,00	500,01	8	7	8	500,02	9	16	17	30
550,00	550,01	8	7	8	550,01	7	8	9	30
620,00	620,00	4	1	2	620,00	4	1	2	30

Donde:

I : Indicación de la balanza ΔL : Carga adicional Eo : Error en cero
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g) E : Error del instrumento Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida	:	$R_{\text{correcta}} = R - 1,45 \times 10^{-5} \times R$
Incertidumbre Expandida	:	$U_{95} = 2 \times \sqrt{5,26 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 5,35 \times 10^{-10} \times R^2}$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 619,95 g para una carga de valor nominal 620 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento

Certificado de Calibración

TC - 00605 - 2023

Profoma : 16735A Fecha de emisión : 2023-01-06
Solicitante : MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.
Dirección : Jr. Simon Bolívar Nro. 1430 Barrio De Vilón Alto-Áncash-Huamán-Huamán

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : ELECTRONIC BALANCE
Modelo : WT600016T
N° de Serie : 200803055
Capacidad Máxima : 6000 g
Resolución : 0,1 g
División de Verificación : 0,1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 5 g
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2023-01-05

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Lugar de calibración

Instalaciones de MATHLAB INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo emite.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CPF: 0316

Página : 1 de 3

PGC-16-108/ Diciembre 2019/Rev.04



39, Condesa de Lima, M117
San Miguel, Lima

(01) 262 8536
(51) 998 901 965

informa@testcontrol.com.pe
www.testcontrol.com.pe

Certificado de Calibración
TC - 00605 - 2023

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	PE22-C-0828 Junio 2022
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-210-2022 Julio 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Cadulación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

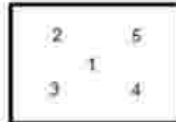
Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	61 %	62 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 000,00	3 000,1	0,07	0,08	1	6 000,00	6 000,1	0,08	0,07
2		3 000,0	0,06	-0,01	2		6 000,0	0,04	0,01
3		3 000,0	0,04	0,01	3		6 000,1	0,08	0,07
4		3 000,0	0,04	0,01	4		6 000,1	0,08	0,07
5		3 000,1	0,07	0,08	5		6 000,1	0,07	0,08
6		3 000,0	0,04	0,01	6		6 000,0	0,05	0,00
7		3 000,1	0,08	0,07	7		6 000,0	0,04	0,01
8		3 000,1	0,07	0,08	8		6 000,0	0,03	0,02
9		3 000,0	0,04	0,01	9		6 000,0	0,04	0,01
10		3 000,1	0,08	0,07	10		6 000,1	0,08	0,07
Emáx - Emín (g)				0,09	Emáx - Emín (g)				0,08
error máximo permitido (±g)				0,30	error máximo permitido (±g)				0,30



Certificado de Calibración
TC - 00605 - 2023



Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	61 %	62 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec				e.m.p. (±g)	
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
1	1,00	1,0	0,07	-0,02	2 000,00	2 000,0	0,07	-0,02	0,00	0,20
2		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,08	-0,03	-0,02	
3		1,0	0,07	-0,02		2 000,0	0,02	0,03	0,05	
4		1,0	0,07	-0,02		2 000,0	0,07	-0,02	0,00	
5		1,0	0,07	-0,02		2 000,0	0,07	-0,02	0,00	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	61 %	60 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,06	-0,01						
5,00	5,0	0,06	-0,01	0,00	5,0	0,07	-0,02	-0,01	0,10
20,00	10,0	0,02	-0,07	-0,05	20,0	0,06	-0,01	0,00	0,10
500,00	500,0	0,08	-0,03	-0,02	500,0	0,07	-0,02	-0,01	0,10
1 200,00	1 199,9	0,09	-0,14	-0,13	1 200,0	0,07	-0,02	-0,01	0,20
2 000,00	2 000,0	0,07	-0,02	-0,01	2 000,0	0,07	-0,02	-0,01	0,20
2 500,00	2 500,0	0,07	-0,02	-0,01	2 500,0	0,08	-0,03	-0,02	0,30
3 000,00	3 000,0	0,08	-0,03	-0,02	3 000,0	0,08	-0,03	-0,02	0,30
4 000,00	4 000,0	0,07	-0,02	-0,01	4 000,0	0,06	-0,01	0,00	0,30
5 000,02	5 000,0	0,09	-0,05	-0,05	5 000,0	0,07	-0,04	-0,03	0,30
6 000,02	6 000,1	0,07	0,06	0,07	6 000,1	0,08	0,05	0,06	0,30

Donde:

I : Indicación de la balanza

ΔL : Carga adicional

Eo : Error en cero

R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)

E : Error del instrumento

Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

$$\text{Lectura Corregida} : R_{\text{corregida}} = R + 1,54 \times 10^{-6} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} : U_R = 2 \times \sqrt{2,82 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,21 \times 10^{-6} \times R^2}$$

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta adhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 6 000,3 g para una carga de valor nominal 6000 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente al 95%.

Fin del documento



ANEXO D :
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN

PANEL FOTOGRAFICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



Foto 7. *Extracción de muestra de concreto en el Jr. Garcilazo de la Vega.*



Foto 8. *Extracción de muestra de concreto en el Jr. Mariscal Luzuriaga.*



Foto 9. Muestras de concreto en laboratorio.

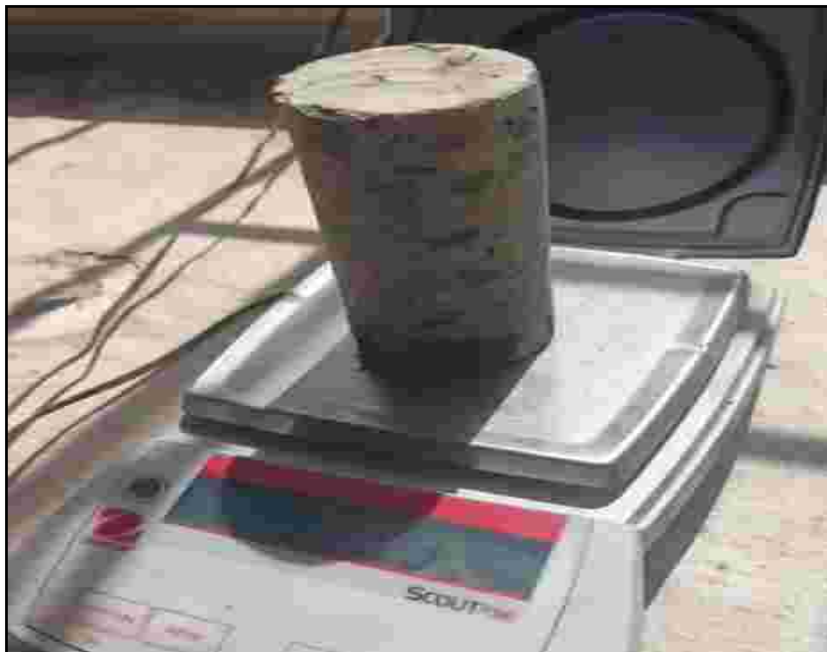


Foto 10. Pesaje de la muestra del Jr. Cesar Vallejo.



Foto 11. *Pesaje de muestra de concreto del Jr. Mariscal Luzuriaga.*



Foto 12. *Pesaje de las 3 muestras de concreto extraídas del pavimento rígido.*



Foto 13. *Colocación de las muestras para su respectiva rotura.*



Foto 14. *Retirando la muestra fracturada.*



Foto 15. *Muestra lista para su rotura.*



Foto 16. *Se procede a ensayar la muestra dos.*



Foto 17. *La muestra retirada después de su rotura.*



Foto 18. *Colocación de la muestra tres para su rotura.*



Foto 19. *Rotura de la última muestra.*



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS
EXTRAIDOS CON PERFORADORA DIAMANTINA**
(ACTIVIDAD LABORAL N° 02 17/03/18 09/03/2018)

OBJETIVO: Aprender como realizar ensayos de resistencia a la compresión de los suelos del Distrito de Pisco. **FECHA:** 09/03/2018
PROFESOR: Evaluación de la estructura del pavimento rígido de los suelos del Distrito de Pisco. **FECHA:** 09/03/2018
LUGAR: PISCOBARRIO - ANCAHUAS
RECIBI: 13042018

N°	TESTIGO	PROF.	DIAMETRO	ALTO	ÁREA	TERMO METERIA	FACTOR CORRECCION	FC	RESISTENCIA
N°	TESTIGO	PROF.	DIAMETRO	ALTO	ÁREA	TERMO METERIA	FACTOR CORRECCION	FC	RESISTENCIA
01	LDBA-J. Manuel Larrea	017.70	9.80	7.69	7.69	0.22	1.0000	0.90	Ten. Max. Pisco 30'
02	LDBA-J. Gerardo de la Vega	017.70	9.80	7.69	7.69	0.22	1.0000	0.90	Ten. Max. Pisco 30'
03	LDBA-J. Cesar Villar	017.70	9.80	7.69	7.69	0.22	1.0000	0.90	Ten. Max. Pisco 30'

CONSIDERACIONES: La resistencia en este ensayo a lo largo de 10' en y se considerará en términos según sea el T-04 numeral 6.2


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Ing. Cesar Villar - Jara
Laboratorio de Resistencia de Suelos y Bases de Materiales

ANEXO E :

ESTUDIOS DE TRANSITO

FICHA DE SONDEO DE TRANSITO DE LA ESTACION E -01

FICHA DE SONDEO DE TRANSITO DE LA ESTACION E - 02

FICHA SE SONDEO DE TRANSITO DE LA ESTACION E -03

FORMA DE RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR

EXCERPIO DE REPORTE

TESIS : "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBRA - ANCASH 2017"

TRAMO DE LA CARRETERA		PISCORAMBRA	
SENTIDO		N →	S →
UBICACION		Piscorambra - Manuel Laverde - Ancah	

ESTACION	01 - PISCORAMBRA		
CODIGO DE ESTACION	E-01		
DIAS Y FECHA	4 dias	12	Febrero

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL		
	LINEAL	MOTOLAXI			PICK UP	FANCL	RURAL Camión		2 E	> 2E	2 E	3 E	4 E	2S/2S2	2S3	3S1/3S2	> 2S3	2T2	2T3	3T2		> 3T3	
TRAYECTORIA VEHICULO																							
00:00 - 01:00																						0	
01:00 - 02:00																							0
02:00 - 03:00																							0
03:00 - 04:00										1													1
04:00 - 05:00																							0
05:00 - 06:00																							1
06:00 - 07:00	1				1					1													3
07:00 - 08:00	7		4	1	6	1				1													21
08:00 - 09:00	5		1		2	1				1													10
09:00 - 10:00	1		3		4					2													12
10:00 - 11:00	1		3		1					1													6
11:00 - 12:00	2									2													12
12:00 - 13:00	7		3		6	1				2													20
13:00 - 14:00	1		2																				5
14:00 - 15:00	2				4					2													8
15:00 - 16:00	2		6		7	1				2													18
16:00 - 17:00	0		2			2				1													13
17:00 - 18:00	4		2		0					2													19
18:00 - 19:00	1				1					1													3
19:00 - 20:00	1		1		1					1													4
20:00 - 21:00	6		2		7	1				1													14
21:00 - 22:00																							0
22:00 - 23:00																							0
23:00 - 24:00	1				1					1													3
TOTAL	46		20	1	45	8	0	25	0	9	0	5	4	8	8	0	0	0	0	0	0	4	175

**FORMATO HOJAS DE DATOS - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TEMAS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCOBAMBA		
SENTIDO	N →		S →
UBICACION	Piscobamba - Mariscal Luzuriaga - Ancash		

ESTACION	JR. CESAR VALLEJO		
CODIGO DE ESTACION	E-01		
DETA Y FECHA	Marzo	14	Febrero 2023

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
	LINEAL	MOTOTAXI			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)	MICRO	2 E	3-2E	2 E	3 E	4 E	20/202	20	20/202	>=30	2T2	2T3	2T2	>=3T2		
DIAGONA. VEH.																							
00:00 - 01:00																							0
01:00 - 02:00																							0
02:00 - 03:00																							0
03:00 - 04:00										1													1
04:00 - 05:00			4							1													5
05:00 - 06:00	2		5		1																		8
06:00 - 07:00	4		2																				6
07:00 - 08:00	1		2					1															4
08:00 - 09:00	3		1		1			2				1											7
09:00 - 10:00	4							2															6
10:00 - 11:00	2		1					3															6
11:00 - 12:00	1		5			2		2															10
12:00 - 13:00	6		1		2			2															11
13:00 - 14:00	2		5	2		5		2															16
14:00 - 15:00	5					4		4															13
15:00 - 16:00	4		2	1	4			2															13
16:00 - 17:00	1		1			2		2															6
17:00 - 18:00	3		5					1															11
18:00 - 19:00	3					1		1			1												6
19:00 - 20:00	1		3					2															6
20:00 - 21:00			1			2	1																10
21:00 - 22:00	1																						1
22:00 - 23:00																							0
23:00 - 24:00																							0
TOTAL:	43		44	3	6	17	1	26	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS: "EVALUACION DE LA ESTRECHERA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA		
SENTIDO	N ←		S →
UBICACION	Pasadizo - Mariscal Lizarazu - Alameda		

ESTACION	JH. PISCORAMBA		
CODIGO DE ESTACION	E-01		
DIAS Y FECHA	Martes	15	Febrero 2023

HORA	MOTOS			STATION WAGON	CAMIONETAS				MICHO	BUS			CAMION			SEMICAMION				TRAILER				TOTAL
	LINCOLN	MOTOTAXI	MOTO		PICKUP	PANEL	RURAL Comb.	2 E		3-4 E	5 E	2 E	3 E	4 E	30/202	202	30/202	≥202	202	302	302	≥202		
HORA-VEH.																								
00:00 - 01:00																							0	
01:00 - 02:00																							0	
02:00 - 03:00									2		1												3	
03:00 - 04:00																							0	
04:00 - 05:00																							0	
05:00 - 06:00																							0	
06:00 - 07:00	3								1														4	
07:00 - 08:00	1			2					1														4	
08:00 - 09:00		1						1															4	
09:00 - 10:00	5	2						1															8	
10:00 - 11:00	3	1			3			3		1													13	
11:00 - 12:00	1							3		2													6	
12:00 - 13:00	5	4		3																			12	
13:00 - 14:00	10	4								2													16	
14:00 - 15:00	2	5		2	2			2															13	
15:00 - 16:00	2	1						3															6	
16:00 - 17:00	4	1	2	5				4															16	
17:00 - 18:00	6	2						2															20	
18:00 - 19:00	2	2		4				2															10	
19:00 - 20:00	3	1						1															5	
20:00 - 21:00	5			2	1			1															9	
21:00 - 22:00	1			1				1															3	
22:00 - 23:00	1			5				1															7	
23:00 - 24:00	2			1				1			1												5	
TOTAL	69	32	1	28	4	8	28	8	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	173		

FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAS

ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS : "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCASH 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCOBAMBA		
SENTIDO	S ←		S →
UBICACION	Piscobamba - Moriscal - Camargo - Abcauli		

ESTACION	JC. CESAR VALLEJO		
CODIGO DE ESTACION	1-31		
DA Y FECHA	Domingo	16	Febrero 2023

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONES			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL		
	LINEAL	MOYOTAXI			PICK UP	PANEL	RURAL Camión		2E	3-3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S1	3S1/3S2	4-5S1	TT2	TT3	TT4	5-TT3			
TIPOGRA. VEH.																								
00:00 - 01:00																							0	
01:00 - 02:00																								0
02:00 - 03:00																								0
03:00 - 04:00																								1
04:00 - 05:00																								0
05:00 - 06:00																								0
06:00 - 07:00			1																					5
07:00 - 08:00	1		1	1			1			1													5	
08:00 - 09:00	1	2	2	2	1		2			1													9	
09:00 - 10:00	2	2	2	1			2																7	
10:00 - 11:00	1	6	1				2																12	
11:00 - 12:00	1	4			2		2		2	3													10	
12:00 - 13:00	4			3	2		2		1														12	
13:00 - 14:00	0	1		5			2																14	
14:00 - 15:00	3	1	2				3																9	
15:00 - 16:00	6	3	3	4			2																25	
16:00 - 17:00	2	5		3	3		2			1													16	
17:00 - 18:00	2	2		1			2																12	
18:00 - 19:00	1	4	1	1			3																10	
19:00 - 20:00	1	1					2		1														5	
20:00 - 21:00				1	0				1														7	
21:00 - 22:00																							0	
22:00 - 23:00																							0	
23:00 - 24:00																							0	
TOTAL	27	41	0	23	12	0	27	0	9	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	

FURMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS : "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOHAMBA - ANCASH 2022"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCOHAMBA		
SENTIDO	N -		S -
UBICACION	Piscosito - Matucal - Lurtebegi - Ancah		

ESTACION	JR. CERAR VALLEJO		
CODIGO DE ESTACION	E-01		
DIA Y FECHA	Viernes	17	Febrero
			2022

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAVLER			TRAVLER				TOTAL		
	LINEAL	MOTOTAXI			PICK UP	FANEL	REBAL Contol	MICRO	TR	>-30	TR	3A	4E	2A/2B2	2B3	2A/2A2	>-2B3	3T2	3T3	3T2		>-3T3	
DIAGRAMA VEHIC																							
06:00 - 07:00																							0
07:00 - 08:00										1													1
08:00 - 09:00										2													2
09:00 - 10:00																							0
10:00 - 11:00																							0
11:00 - 12:00																							0
12:00 - 13:00			1	2																			3
13:00 - 14:00	2		1		1			1															4
14:00 - 15:00	4							2			1												5
15:00 - 16:00	5		5		2	2		2		1													15
16:00 - 17:00	2		2		1	3		2		2		2											14
17:00 - 18:00	1		1		2			2		1													5
18:00 - 19:00	1							1															3
19:00 - 20:00	1		4	2	6	4		2															19
20:00 - 21:00	6				2			2															10
21:00 - 22:00	1		3		2	2		2															10
22:00 - 23:00	4		2					2															8
23:00 - 24:00	5		2		1			1			1												12
00:00 - 01:00	2		2		1			2		2													10
01:00 - 02:00	1		3					1		1													6
02:00 - 03:00	1					1																	2
03:00 - 04:00																							0
04:00 - 05:00																							0
05:00 - 06:00																							0
06:00 - 07:00																							0
07:00 - 08:00																							0
08:00 - 09:00																							0
09:00 - 10:00																							0
10:00 - 11:00																							0
11:00 - 12:00																							0
12:00 - 13:00																							0
13:00 - 14:00																							0
14:00 - 15:00																							0
15:00 - 16:00																							0
16:00 - 17:00																							0
17:00 - 18:00																							0
18:00 - 19:00																							0
19:00 - 20:00																							0
20:00 - 21:00																							0
21:00 - 22:00																							0
22:00 - 23:00																							0
23:00 - 24:00																							0
TOTAL	36	26	5	17	13	9	26	8	18	1	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	137

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TESIS : "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2021"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA	
SENTIDO	N →	S →
UBICACION	Pasamba - Miraflores Larruga - Aucash	

ESTACION	JR. CESAR VALLEJO		
CODIGO DE ESTACION	E-01		
DIA Y FECHA	Sabado	15	Febrero 2023

HORA	MOTOS			SEATON WAGON	CAMIONETAS				MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER		TOTAL	
	LINEAL	MOTOTAXI	AUTO		PICKUP	PANEL	RURAL Cambi.	2E		>=3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	3S3	4S/4S2	4S3	2T2	3T3	4T2		>=3T3
HABRA. VEH.																								
00:00 - 01:00																							0	
01:00 - 02:00																								0
02:00 - 03:00											1													1
03:00 - 04:00											1													1
04:00 - 05:00																								0
05:00 - 06:00					2																			2
06:00 - 07:00																								0
07:00 - 08:00	1	2		1				1																4
08:00 - 09:00	4							2				1												6
09:00 - 10:00	5	5		2				2																15
10:00 - 11:00	2	1			2			1			1													10
11:00 - 12:00	2	5		1				2																11
12:00 - 13:00	4	1			2			2			2													17
13:00 - 14:00	3	2		2				4																11
14:00 - 15:00	2	7		4	1			2																16
15:00 - 16:00	2	6		2	2			2																20
16:00 - 17:00	4	4			2			2																14
17:00 - 18:00	3	3		1	2			1																10
18:00 - 19:00	2	2																						4
19:00 - 20:00	2	1									1													3
20:00 - 21:00	1	1									2													3
21:00 - 22:00	2			1																				3
22:00 - 23:00																								0
23:00 - 24:00																								0
TOTAL	49	41	4	25	13	1	2	8	9	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143	

**FORMATORIO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ASISTENTE DE TRAFICO**

TESIS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2022"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA		
SENTIDO	SI ←		→ SI
UBICACION	Piscoramba (Merical Linaringa) - Ancash		

ESTACION	JH. CESAR VALERO			
CODIGO DE ESTACION	E-04			
DIA Y FECHA	Domingo	19	Enero	2022

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
	LINEAL	MOTOTAXI			PICK UP	PANEL	REBAJ (Cambio)	MICRO	1E	>> 2E	1E	2E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>> 3S3	T12	T23	T12	>> T13			
DIAGRAMA VEH.																								
00:00 - 01:00																							0	
01:00 - 02:00																								0
02:00 - 03:00																								0
03:00 - 04:00										2														2
04:00 - 05:00																								0
05:00 - 06:00																								0
06:00 - 07:00			4							11														5
07:00 - 08:00	1		5							22														10
08:00 - 09:00										22														3
09:00 - 10:00	2					1				2														4
10:00 - 11:00	5		6	1	4	1				22		1												24
11:00 - 12:00	2		1							3		1												10
12:00 - 13:00	1					4				2														9
13:00 - 14:00	3		2			1				2		1												8
14:00 - 15:00	1		4			2				3		1												12
15:00 - 16:00	5		1		2	5				12														17
16:00 - 17:00	4		1		1	3				2		1												15
17:00 - 18:00	2		2			3				1														10
18:00 - 19:00	10		3			2				3														19
19:00 - 20:00						1				2														3
20:00 - 21:00																								0
21:00 - 22:00																								0
22:00 - 23:00																								0
23:00 - 24:00																								0
TOTAL	20	32	3	12	26	9	25	9	11	4	3	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	251	

ESTUDIO DE TRAFICO

Proyecto: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCAPI 2021"

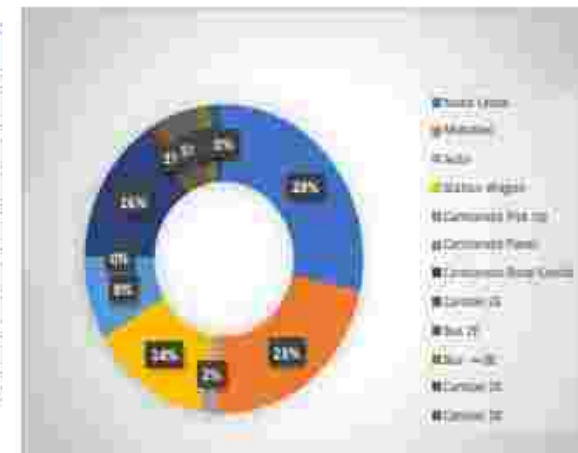
Fecha de conteo: 12 al 17 de Febrero del 2023

Trafico Acredit por Tipo de Vehiculos 2023
Tramo: PISCORAMBA
ESTACION (E- 01 - JR. CESAR VALLEJO

TIPO DE VEHICULO	LEYES 12	MARTES 13	MIERCOLES 14	JUEVES 15	VIERNES 16	SABADO 18	DOMINGO 19	TOTAL SEMANAL	DMD = 2x07	PI (%)	DMD = IMB/TC
Moto Lineal	46	43	49	37	36	49	26	335	47.626	0,9544	43.3567
Motocicl	33	44	32	41	26	41	32	250	36.2857	0,9544	34.0324
Auto	3	2	2	4	5	0	3	19	2.714	0,9544	2.4503
Station Wagon	45	8	20	23	17	25	12	130	22.1429	0,9544	21.1340
Camioneta Pick Up	8	17	9	12	11	13	20	86	13.5714	0,9544	12.9531
Camioneta Panel	0	1	4	0	0	1	0	6	0.2857	0,9544	0.2727
Camioneta Rural Carga	23	28	26	27	26	23	29	188	25.7143	0,9544	24.5427
Bus -> 3E	0	0	0	3	7	0	0	10	0.8571	0,9544	0.8103
Bus 2E	0	2	4	4	10	0	11	31	7.7143	0,9544	7.3628
Bus -> 3E	0	0	0	2	1	0	0	3	1.1714	0,9544	1.0998
Camion 2E	5	2	2	2	3	2	3	19	2.7143	0,9544	2.5906
Camion 3E	0	0	0	0	0	0	1	1	0.1429	0,9544	0.1363
TOTALES	175	148	173	163	128	167	151	1117	159.0000		151.7555



TIPO DE VEHICULO	TOTAL SEMANAL	%
Moto Lineal	47.62857143	38,42
Motocicl	36.28571429	29,79
Auto	2.714285714	1,91
Station Wagon	22.14285714	18,18
Camioneta Pick Up	13.57142857	10,41
Camioneta Panel	0.285714286	0,14
Camioneta Rural Carga	25.71428571	20,89
Camion 2E	2.714285714	3,03
Bus -> 3E	0.857142857	0,69
Camion 3E	0.142857143	0,12
TOTALES	124,0000	100



FORNITO RESUMEN DEL ITC - CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TEMAS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA / ANCAMI 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA		
SENTIDO	N →		S →
DIRECCIÓN	Piscorba - Mariscal Luzuriaga - Arequipa		

EXTACÓN	DR. MARISCAL LUZURIAGA			
CORRGO DE ESTACION	1 - C			
DIA Y FECHA	Viernes	20	05	2023

HORA	MOTOS			STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL
	ASFALT	MOTOCICL	AUTO		PICK UP	PANEL	RURAL Carga		24	30-35	36	44	44	24/32	28	28/32	33-34	37	37	37	37	
06:00 - 07:00																						
07:00 - 07:30																						
07:30 - 08:00																						
08:00 - 08:30																						
08:30 - 09:00																						
09:00 - 09:30																						
09:30 - 10:00																						
10:00 - 10:30	1			1																		2
10:30 - 11:00	7	4	1	4	1		1		1													23
11:00 - 11:30	3	1		2	1		3															10
11:30 - 12:00	1	2		4			2															12
12:00 - 13:00	3	3		1			1															6
13:00 - 13:30	2	3		4			2		1													14
13:30 - 14:00	4	2		8	1		2		2		3											28
14:00 - 14:30	5	2					1				1											9
14:30 - 15:00	2			4			1															10
15:00 - 16:00				7	1		1															11
16:00 - 17:00	7	2		2			3															14
17:00 - 18:00	3	3		8			2															19
18:00 - 19:00	3			1			1		1													6
19:00 - 20:00	1	1		1			1		1													4
20:00 - 21:00	4	2		3	1				1		1											14
21:00 - 22:00	3								1													4
22:00 - 23:00																						0
23:00 - 24:00	1			1					1													2
TOTAL:	44	28	4	45	12	9	22	9	19	0	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	182

**FORMATO RESUMEN DEL DÍA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR
ESTUDIO DE TRÁFICO**

TENIS / EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PIMOBAMBA - ANCA S.M.E.2023

TRAMO DE LA CARRETERA	PIMOBAMBA		
SENTIDO	←		→
UBICACIÓN	Parque Miguel Grau - Anca		

ESTACIÓN	DE MARSHAL CURIJAGA			
CODIGO DE ESTACION	5_12			
DIA Y FECHA	04/04	21	Yue	2023

HORA	MOTOS		AUTO	TAXIS WAGON	CAMIONETA			MOTOCICLO	BUS			CAMION				TRAYLER				TOTAL			
	LINEAL	MOTOCICLO			PICK UP	PANEL	RURAL Cambio		2E	3+3E	2E	3E	4E	20T52	20	3002	3003	212	213		214	3012	
06:00 - 07:00																							
07:00 - 08:00																							
08:00 - 09:00																							
09:00 - 10:00																							
10:00 - 11:00																							
11:00 - 12:00																							
12:00 - 13:00																							
13:00 - 14:00																							
14:00 - 15:00																							
15:00 - 16:00																							
16:00 - 17:00																							
17:00 - 18:00																							
18:00 - 19:00																							
19:00 - 20:00																							
20:00 - 21:00																							
21:00 - 22:00																							
22:00 - 23:00																							
23:00 - 24:00																							
TOTAL	40	44	5	8	20	4	20	8	9	4	1	1	2	8	8	2	8	8	8	8	8	8	162

**FORMATO RESULTADOS DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TENIS: "55 ALEACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PINOGRAMA -ASCAMBIQ"

TRAMO DE LA CARRETERA	PINOGRAMA		
SENTIDO	N ←		→ S
UBICACION	Plazuela Maternal Cuzco - Acamb		

ESTACION	DE MARISCAL SUZURIGA			
CODIGO DE ESTACION	7-01			
DIA Y FECHA	Martes	22	Jun	2012

HORA	MOTOS		AUTO	ESTOP/WAGON	CAMIONETA			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAILER				TRAILER				TOTAL
	LINEAL	MOTOTAXI			PICKUP	PANEL	RURAL Carga		2E	v=DE	2E	3E	3E	2E/2E	2E	3E/2E	3E	3E	3E	3E	3E	
00:00 - 01:00																						
01:00 - 02:00																						
02:00 - 03:00										2		1										
03:00 - 04:00																						
04:00 - 05:00																						
05:00 - 06:00																						
06:00 - 07:00	5									1												
07:00 - 08:00	1			2						1												
08:00 - 09:00		7						1														
09:00 - 10:00	3	2						1														
10:00 - 11:00	1	1			1			1														
11:00 - 12:00	1										2											
12:00 - 13:00	3	4		1																		
13:00 - 14:00	10	2									2											
14:00 - 15:00	2	1		2	2			2														
15:00 - 16:00	1	1						1		1												
16:00 - 17:00	4	1	2	2				4		1												
17:00 - 18:00	16	7						7														
18:00 - 19:00	2	2		4				2		1												
19:00 - 20:00	4	1						1														
20:00 - 21:00	1			2	4			4														
21:00 - 22:00	1			1				1														
22:00 - 23:00	1			1	1			1														
23:00 - 24:00	2			1				1			1											
TOTAL:	60	22	2	10	10	3	24	8	10	5	2	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	101

FORMATO RESULTADOS DEL DEB. Y CLASIFICACION Y TIPO DE VEHICULO (HOJA DE TRABAJO)

TESIS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO BIENHECHO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2022"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA		
SENTIDO	N°	E	S
UBICACION	Piscoramba - Matucana - Lanchas - Anasí		

ESTACION	R. MARIN AL 1722 HIACT		
CODIGO DE ESTACION	E-02		
DIA Y FECHA	14/06/2022	15/06/2022	16/06/2022

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAILER				TRAILER				TOTAL
	LSVAC	MOTOYAM			PICK UP	FANAL	RURAL Cambi		2E	3-30	2X	3E	4E	20/32	20	20/32	40/50	30	40	30	40	
06:00 - 07:00																						
07:00 - 08:00	3	3		1			1		2													9
08:00 - 09:00	3	2		2	1		1		1													10
09:00 - 10:00	2	2		1	2		2															11
10:00 - 11:00	3	4	1				4		1													14
11:00 - 12:00	5	4			1		1		2	1												18
12:00 - 13:00	4			1	2		1		1													11
13:00 - 14:00	3	3					3															14
14:00 - 15:00	3	1	1				3															8
15:00 - 16:00	4	3		4			1															15
16:00 - 17:00	1	1		1	1		1				1											10
17:00 - 18:00	2	3		1			1															12
18:00 - 19:00	3	3	1	1			1															10
19:00 - 20:00	1	1					1		1													6
20:00 - 21:00				2	4				1													7
21:00 - 22:00																						0
22:00 - 23:00																						0
23:00 - 24:00																						0
TOTAL:	36	41	4	22	14	8	29	8	10	3	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	164

**FORMATO REGISTRO DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

INMS - EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DEGRADO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCAHUELO

TRAMO DE LA CARRUTERA	PISCORAMBA	
DIRECCION	←	→
UBICACION	Parroquia: Manuel Lora - Ancahué	

ESTACION	DE MARISCAL LUYANEGRA		
CODIGO DE ESTACION	E - 02		
FECHA	Fecha:	21	Feb
			2017

HORA	MOTOC		AUTO	REACTOR WAGNER	CAMIONETA			MOTOC	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
	LINEAL	MOTOPAM			PEN UP	PANEL	RURAL Cruel		20	20-30	20	20	40	15U/20	20	30/30	30-30	311	312	311	312			
00:00 - 01:00																								
01:00 - 02:00																								
02:00 - 03:00																								
03:00 - 04:00																								
04:00 - 05:00																								
05:00 - 06:00																								
06:00 - 07:00			1	2																				
07:00 - 08:00	2	1		1				1																
08:00 - 09:00	4							2																
09:00 - 10:00	3	5		2	2			2	1															
10:00 - 11:00	2	2		3	3			2	2			2												
11:00 - 12:00	1	1		2				2	1															
12:00 - 13:00	1							4																
13:00 - 14:00	1	4	1	4	4			12																
14:00 - 15:00	4			2				2																
15:00 - 16:00	1	1		2	2			2																
16:00 - 17:00	4	2			4	1		2																
17:00 - 18:00	2	2		3				2				2												
18:00 - 19:00	2	2		1				3	2															
19:00 - 20:00	1	1						1	1															
20:00 - 21:00	4				1																			
21:00 - 22:00																								
22:00 - 23:00																								
23:00 - 24:00																								
TOTAL:	40	26	9	17	17	2	26	8	18	2	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	148

FORMATO RESULTADOS DEL DIA - CLASIFICACION POR TIPO DE VEHICULO
ESTUDIO DE TRAFICO

TEND: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCAZI 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA		
SENTIDO	N=		S=
UBICACION	Piscosita - Matucan Learning - Ancazi		

ESTACION	JR. MARINER AL 1772 BIALVA			
CONDICION ESTACION	E-02			
DIAS Y FECHA	Inicio	23	Feb	2023

HORA	MOTO		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYER			TRAYER				TOTAL	
	LINEAL	MOTOTAXI			PICK UP	PANO	RURAL Cargo		2X	>= 3X	2X	3X	4X	20/20	SD	20/20	>20	22	23	22		>22
06:00 - 07:00																						0
07:00 - 08:00																						0
08:00 - 09:00																						0
09:00 - 10:00																						0
10:00 - 11:00																						0
11:00 - 12:00																						0
12:00 - 13:00																						0
13:00 - 14:00																						0
14:00 - 15:00																						0
15:00 - 16:00																						0
16:00 - 17:00																						0
17:00 - 18:00																						0
18:00 - 19:00																						0
19:00 - 20:00																						0
20:00 - 21:00																						0
21:00 - 22:00																						0
22:00 - 23:00																						0
23:00 - 24:00																						0
TOTAL:	13	41	4	20	10	1	22	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173

**INVENTARIO DE VEHICULOS DE LA CLASIFICACION VEHICULOS
ESTUDIO DE TRAFICO**

(TEMAS DE EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANO 2021)

TRAMO DE LA CARRETERA		PISCORAMBA										ESTACION		DE MARTIN AL FUERTE										
SENTIDO		N ← → E										CORRAL DE ESTACION		F-01										
LIBREACION												DIA Y FECHA		Domingo 20 Feb 2021										
HORA	MOTOS			SIXTION WAGONS	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL			
	LINEAL	MOTOFAM	AUTO		PICK UP	PANEL	STRAK Camión		2X	3X	4X	20/30	30	30/40	40/50	50/60	60/70	70/80	80/90					
DESGRA VUL																								
00:00 - 01:00																							0	
01:00 - 02:00																								0
02:00 - 03:00																								0
03:00 - 04:00																								0
04:00 - 05:00																								0
05:00 - 06:00																								0
06:00 - 07:00			4								1												1	
07:00 - 08:00	8	5		1			1			2													6	
08:00 - 09:00				2																			2	
09:00 - 10:00	5				1		3																4	
10:00 - 11:00	4	8	1	4	1		3			1		1											20	
11:00 - 12:00	2	3					3			1		1											6	
12:00 - 13:00	6	1			4		2																8	
13:00 - 14:00	3	2		2	1		2			1													6	
14:00 - 15:00	5	4	1		2		3					1											12	
15:00 - 16:00	5	1		2	1		2																11	
16:00 - 17:00	4	2	1	2	1		2					1											14	
17:00 - 18:00	2	2			3		3																10	
18:00 - 19:00	10	3			2		1			1													17	
19:00 - 20:00					1					2													3	
20:00 - 21:00																							0	
21:00 - 22:00																							0	
22:00 - 23:00																							0	
23:00 - 24:00																							0	
TOTAL	38	21	4	12	27	8	24	8	11	4	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	151	

Perbandingan Rasio

(Rasio) = $\frac{\text{Saldo Awal} + \text{Saldo Akhir} - \text{Saldo Awal}}{\text{Saldo Awal}}$

Saldo Awal: Rp 2.400.000.000

Saldo Akhir: Rp 2.400.000.000
 Saldo Awal: Rp 2.400.000.000
 Rp 2.400.000.000 - Rp 2.400.000.000

SPESIFIKASI	Uraian	Saldo Awal	Saldo Akhir	Saldo Awal	Saldo Akhir	Saldo Awal	Saldo Akhir	Saldo Awal	Saldo Akhir	Saldo Awal	Saldo Akhir
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											



TRAFICU MARCHA	TRAFICU MARCHA	TRAFICU MARCHA
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100
5	100	100
6	100	100
7	100	100
8	100	100
9	100	100
10	100	100
11	100	100
12	100	100
13	100	100
14	100	100
15	100	100
16	100	100
17	100	100
18	100	100
19	100	100
20	100	100
21	100	100
22	100	100
23	100	100
24	100	100
25	100	100
26	100	100
27	100	100
28	100	100
29	100	100
30	100	100
31	100	100
32	100	100
33	100	100
34	100	100
35	100	100
36	100	100
37	100	100
38	100	100
39	100	100
40	100	100
41	100	100
42	100	100
43	100	100
44	100	100
45	100	100
46	100	100
47	100	100
48	100	100
49	100	100
50	100	100
51	100	100
52	100	100
53	100	100
54	100	100
55	100	100
56	100	100
57	100	100
58	100	100
59	100	100
60	100	100
61	100	100
62	100	100
63	100	100
64	100	100
65	100	100
66	100	100
67	100	100
68	100	100
69	100	100
70	100	100
71	100	100
72	100	100
73	100	100
74	100	100
75	100	100
76	100	100
77	100	100
78	100	100
79	100	100
80	100	100
81	100	100
82	100	100
83	100	100
84	100	100
85	100	100
86	100	100
87	100	100
88	100	100
89	100	100
90	100	100
91	100	100
92	100	100
93	100	100
94	100	100
95	100	100
96	100	100
97	100	100
98	100	100
99	100	100
100	100	100



**FORMATO RESUMEN DEL DSA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TEMAS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANCAESI 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA		PISCOBAMBA										ESTACION				JR. GARCILAZO DE LA VEGA						
SENTIDO		N←										E→				2.45						
UBICACION		Piscobamba - Alcañal - Camarero - Ancaesi										DIA Y FECHA				Lunes 27 Febrero 2023						
HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MOTOCICLO	BUS		CAMION			SEMI TRAVLER				TRAVELER		TOTAL		
	LINEAL	MOTOTAXI			PICK UP	PANEL	MURAL (Cont)		2E	>>3E	2E	3E	4E	20/22	25	25/32	30	212	213		212	213
06:00 - 06:30																						
06:30 - 07:00																						
07:00 - 07:30																						
07:30 - 08:00																						
08:00 - 08:30																						
08:30 - 09:00																						
09:00 - 09:30	3	1		1																		5
09:30 - 10:00	1	1		1	1																	4
10:00 - 10:30	4	2		2																		8
10:30 - 11:00	3	1		4																		8
11:00 - 11:30	2	1		1	2																	6
11:30 - 12:00	3	2		1	1																	7
12:00 - 13:00	3	1	1	1																		6
13:00 - 14:00	2	2		2																		6
14:00 - 15:00	4	1		4																		9
15:00 - 16:00	1	2		1	1																	5
16:00 - 17:00	2			4	4																	10
17:00 - 18:00	4	1		1	1																	7
18:00 - 19:00	1	4	1	2																		8
19:00 - 20:00																						0
20:00 - 21:00		1		1																		2
21:00 - 22:00																						0
22:00 - 23:00																						0
23:00 - 24:00																						0
TOTAL	40	27	2	20	12	0	20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134

FORMA TIPO DE DATOS - CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2013"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA	
SENTIDO	N←	S→
UBICACION	Pasadizo Manuel Caceres - Amak	

ESTACION	De Caspi a LAGO DE LA VIEJA		
CODIGO DE ESTACION	7-01		
DIAS FECHA	Martes	28	Febrero 2013

HORA	MOTOR		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
	LINERAL	MOTOCAR			PICK UP	FANAL	OTRAL (Cable)	MICRO	1E	2-3E	1E	3E	4E	20000	25	20000	3000	2T	3T	3T	3T		
DIGRA VEH.																							
00:00 - 01:00																							
01:00 - 02:00																							
02:00 - 03:00																							
03:00 - 04:00																							
04:00 - 05:00			1								2												
05:00 - 06:00			5																				
06:00 - 07:00	4		2																				
07:00 - 08:00	3		2																				
08:00 - 09:00	1		1		1																		
09:00 - 10:00	4																						
10:00 - 11:00	2		1																				
11:00 - 12:00	1		5			2																	
12:00 - 13:00	6		1			2																	
13:00 - 14:00	2		5	2		3					1												
14:00 - 15:00	2				2	1		4				2											
15:00 - 16:00	6			1	4	2					1												
16:00 - 17:00	11		2		4	3																	
17:00 - 18:00	2		5																				
18:00 - 19:00	2					1					1												
19:00 - 20:00	1		3								2												
20:00 - 21:00	1		1			1																	
21:00 - 22:00	1																						
22:00 - 23:00																							
23:00 - 24:00																							
TOTAL	51		41	4	14	17	1	32	8	12	8	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	188

**FORMATO REGISTRO DEL REGISTRO DE OBSERVACIONES VEHICULARES
(ESTUDIO DE TRAFICO)**

TESIS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCAASHI 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA	PISCORAMBA		
SENTIDO	N←		S→
UBICACION	Financiera - Matinal - Luperón - Ancaash		

ESTACION	JR. CABLEZADO DE LA VIGA		
CODIGO DE ESTACION	3-02		
DIA Y FECHA	Jueves	2	Mayo 2023

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
	LINEAL	MOTOTAXI			PICKUP	PANEL	RURAL Carga	MUÑO	2E	3-4E	2E	3E	4E	20/30	25	30/35	>30	112	113	114	>112			
DEORA VIII																								
00:00 - 01:00																							0	
01:00 - 02:00																								0
02:00 - 03:00									1															1
03:00 - 04:00									2															2
04:00 - 05:00																								0
05:00 - 06:00																								0
06:00 - 07:00			4								1													5
07:00 - 08:00	1	1		1				1			1													5
08:00 - 09:00	1	2		2	1			1			1													8
09:00 - 10:00	2	2		1				2																7
10:00 - 11:00	2	4	1					2																12
11:00 - 12:00	3	4			2			2		3														18
12:00 - 13:00	4			3	2			2		1														12
13:00 - 14:00	6	1		3				2																14
14:00 - 15:00	3	1	2					1																9
15:00 - 16:00	4	1		4				1																10
16:00 - 17:00	2	1		3	3			2			1													10
17:00 - 18:00	2			1				1																7
18:00 - 19:00	1	4	1	1				1																10
19:00 - 20:00	1	1						2																5
20:00 - 21:00				2	4					1														7
21:00 - 22:00																								0
22:00 - 23:00																								0
23:00 - 24:00																								0
TOTAL:	27	41	4	23	12	8	27	8	9	5	2	8	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	140	

FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCOBAMBA - ANUASO 2023"

TIPO DE LA CARRETERA		PISCOBAMBA	
SENTIDO		N ←	S →
UBICACION		Pasadizo Matucal Laureano (Amalia)	

ESTACION		JR. GUSMÁN AZO DE LA VIEJA		
CODIGO DE ESTACION		E-02		
DIA Y FECHA	Viernes	3	Marzo	2023

HORA	MOTOC		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA			MURDO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	
	LIBRAL	MOTOTAXI			PICK UP	FAOUL	SEMIAL		2E	3E	4E	5E	6E	7E	8E	9E	10E	11E	12E	13E	14E		
00:00 - 01:00																						0	
01:00 - 02:00										1													1
02:00 - 03:00										2													2
03:00 - 04:00																							0
04:00 - 05:00																							0
05:00 - 06:00																							0
06:00 - 07:00		1	2																				3
07:00 - 08:00	2	1		3				1															5
08:00 - 09:00	4	4						2			1												11
09:00 - 10:00	5	5		2	2			1		1													17
10:00 - 11:00	2	2		2	2			2		2			2										14
11:00 - 12:00	1	1		2				2		1													7
12:00 - 13:00	1	1						1															3
13:00 - 14:00	1	4	3	0	4			2															20
14:00 - 15:00	0	3			2			1															15
15:00 - 16:00	1	1			2	2		2															10
16:00 - 17:00	4	2						2															8
17:00 - 18:00	5	2		1				1				1											12
18:00 - 19:00	2	2			1			1		2													10
19:00 - 20:00	1	1						1		1													6
20:00 - 21:00	1	0			1																		2
21:00 - 22:00																							0
22:00 - 23:00																							0
23:00 - 24:00																							0
TOTAL	26	43	5	17	12	0	20	0	10	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154

**FORMATO REDUCCION DEL OVA - CLASIFICACION VEHICULAR -
ESTUDIO DE TRAFICO**

TENSA : "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2017"

TRAMO DE LA CARRITERA	PISCORAMBA		
SENTIDO	N →		S ←
UBICACIÓN	Pasante Manuel Llerenas - Ancash		

ESTACION	RUCARICHAZO DE LA VIGA		
CODIGO DE ESTACION	E-03		
DIAS Y FECHA	Sabado	4	Marzo 2017

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAILER				TRAYLER		TOTAL		
	LINEAL	MOTOTAXI			PICK UP	PANU	RURAL Comb.		2E	3E/4E	1E	2E	4E	20/20T	30	20/20T	30/30	21T	27T		33T	39/33T
06:00 - 07:00																					0	
07:00 - 08:00																						0
08:00 - 09:00									1													1
09:00 - 09:30									1													1
09:30 - 09:50																						0
09:50 - 10:00						2																2
10:00 - 10:20																						0
10:20 - 10:30	1							1														1
10:30 - 10:50	5							2			1											8
10:50 - 11:00	5	5		4				2														16
11:00 - 11:30	2	10		1	2			3			1											22
11:30 - 12:00	2	5		1				2														17
12:00 - 13:00	3	8			2			2														22
13:00 - 14:00	1	5			2			4														12
14:00 - 14:30	2	3		4	1			2														18
14:30 - 15:00	2	6			1			2														20
15:00 - 15:30	3	5		1	2			2														18
15:30 - 16:00	3	3			2			1														20
16:00 - 16:30	1	2									1											4
16:30 - 17:00	1	1								2												4
17:00 - 17:30	1	1								2												4
17:30 - 18:00	1	1								2												4
18:00 - 19:00	1	2									1											4
19:00 - 20:00	1	1								2												4
20:00 - 21:00	1	1								2												4
21:00 - 22:00	1			1																		4
22:00 - 23:00																						0
23:00 - 24:00																						0
TOTAL	49	62	8	20	11	1	28	8	10	8	1	8	9	8	9	9	9	9	9	9	9	197

**FORMATO RESULTADOS DEL DIA - CLASIFICACION POR VEICULO
ESTUDIO DE TRAFICO**

TEMAS: "EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DEL DISTRITO DE PISCORAMBA - ANCASH 2023"

TRAMO DE LA CARRETERA		PISCORAMBA										ESTACION		De CARHU-AZU DE LA VELA										
SENTIDO		N←										CÓDIGO DE ESTACION		T-01										
UBICACION		Pasadizo Olivilca/Lananga - Ancash										DIA Y FECHA		Domingo 3 Mayo 2023										
HORA	MOTOR		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				MICRO	BUS			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL			
	LINEAL	MOTOTAXI			PICK UP	PANEL	OTRAL (otro)	MICRO		1E	2E	3E	4E	20/20	20	20/30	30/30	30/30	30/30	30/30		30/30		
UNDA VEH.																								
00:00 - 01:00																							0	
01:00 - 02:00																								0
02:00 - 03:00																								0
03:00 - 04:00																								0
04:00 - 05:00																								0
05:00 - 06:00																								0
06:00 - 07:00			4							1														4
07:00 - 08:00	3		5		1					2														11
08:00 - 09:00	1				1			2																4
09:00 - 10:00	2		4		2	1		2		1		1	1											11
10:00 - 11:00	6		6	1	4	3		5		7		7												24
11:00 - 12:00	2		1					1		1		1												10
12:00 - 13:00	1		1			4		2																4
13:00 - 14:00	1		2		1			2		2														10
14:00 - 15:00	1		4	1			2	2				3												13
15:00 - 16:00	2		1			2	1	4																11
16:00 - 17:00	4		1	1	1	3		2				1												13
17:00 - 18:00	2		2			3		1																3
18:00 - 19:00	10		3			2		1		1														15
19:00 - 20:00	4		4			1		1		2														11
20:00 - 21:00	2																							2
21:00 - 22:00																								0
22:00 - 23:00																								0
23:00 - 24:00																								0
TOTAL	44	40	3	14	24	8	24	8	13	8	4	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	178	

ANEXO F:
PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 1. *En la Jr. Mariscal Luzuriaga encontramos una grieta al lado de la junta de la cual se toma medidas.*



Fotografía 2. *Grietas al costado de la losa de un ancho de 10 mm a 15 mm.*



Fotografía 3. *Se observa grietas sobre una losa y asentamiento de la misma.*



Fotografía 4. *Se observa la losa en 3 pedazos y asentamiento de una parte de ella.*



Fotografía 5. *Se observa el desprendimiento total de la losa, y presencia de lodo*



Fotografía 6. *Tomando medidas sobre la grieta encontrada, y el parche.*



Fotografía 7. *Parqueo grande y con fisuras a los costados.*



Fotografía 8. *Se está realizando la inspección en el Jr. Garcilazo de la Vega.*



Fotografía 9. se observa pulimiento de agregado en el Jr. Garcilazo de la Vega.



Fotografía 10. En el Jr. Garcilazo de la Vega, se encontró una grieta en una esquina de la losa, se toma medidas de ella.



Fotografía 11. *Presencia de grietas.*



Fotografía 12. *Grieta sobre la losa de borde a borde.*



Fotografía 13. *Falta de sellante en las juntas y grietas en las orillas.*



Fotografía 14. *Pulimiento de agregados presente en la losa.*



Fotografía 15. *Descascaramiento en juntas longitudinales.*



Fotografía 16. *En el Jr. Garcilazo de la Vega, se tomó medidas sobre las grietas encontradas.*



Fotografía 17. *Se tomo las medidas del largo de la grieta.*



Fotografía 18. *En el Jr. Garcilazo de la Vega, se tomó medidas del descascaramiento de juntas longitudinales.*



Fotografía 19. Descascaramiento en juntas longitudinales.



Fotografía 20. tomando la medida del alto que falta el sellante en la junta.



Fotografía 21. *Presencia de grietas y descascamiento en juntas transversales.*



Fotografía 22. *En el Jr. Garcilazo de la Vega, se encontró descascamiento de juntas transversales.*



Fotografía 23. *En el Jr. Cesar Vallejo, se encontró losas divididas por ello se tomó las medidas.*



Fotografía 24. *Grietas de un ancho de 50 mm.*



Fotografía 25. Losa dividida en más de 4 pedazos y asentamiento de suelos.



Fotografía 26. se observó pulimiento de agregados.



Fotografía 27. *Presencia de grietas y pulimiento de agregados.*



Fotografía 28. *Grieta de borde a borde sobre toda la losa.*



Fotografía 29. *Se tomo medidas de las grietas encontradas.*




Fotografía 30. *toma de medidas de anchos de las grietas de 40 mm a 50 mm*



Fotografía 31. *pavimento retirado y no parchado con grietas a los lados.*

Anexo G: Formulario de Repositorio Institucional



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

1. Información del Autor

Araucario Cruz Key Cynthia
20999999
00000000000000000000
Apellidos y Nombre
DN
Cuenta Electrónica

2. Tipo de Documento de Investigación

Trabajo de Grado Profesional
 Trabajo Académico
 Trabajo de Investigación

3. Datos Académicos y Titulo Profesional

Titular
 Titular Provisional
 Titular Asociado Investigador
 Maestría
 Doctorado

4. Título del Documento de Investigación

Evaluación de la infraestructura del pavimento rígido de las calles del distrito de Piscobambay - Arecaña 2023.

5. Propósito Académico

Ingeniería Civil

6. Tipo de Acceso al Documento

Acceso Abierto (Open Access)
 Acceso restringido (Restricción de acceso al usuario)


Ver más opciones de acceso

A. Originalidad del Archivo Digital


Por el presente declaro constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sistemático y analizado por el jurado evaluador y representante del público que cumple con tener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS

El autor del hecho de este documento autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, el cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, en manera íntegra a todo el documento.¹



Huella Digital



Nombre

Chimbozo 11 12 2023

Legenda

1. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

2. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

3. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

4. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

5. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

6. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

7. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

8. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

9. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

10. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

11. El presente formulario es de uso exclusivo de la Universidad de Piura y no puede ser utilizado para otros fines.

Anexo H: Reporte Estadístico de TURNITING

Evaluación de la estructura del pavimento rígido de las calles del distrito de Piscobamba - Ancash 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
12	1library.co Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.utelesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

20	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
21	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	<1 %
24	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
25	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
26	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	www.marco.org.mx Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	www.mef.gob.pe	

Fuente de Internet

<1 %

32

corporacionnoble.com

Fuente de Internet

<1 %

33

dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

34

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

35

"Inter-American Yearbook on Human Rights /
Anuario Interamericano de Derechos
Humanos, Volume 32 (2016)", Brill, 2018

Publicación

<1 %

36

edoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

37

fdocuments.es

Fuente de Internet

<1 %

38

forum.fok.nl

Fuente de Internet

<1 %

39

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

40

repositorio.upla.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

41

www.eluniversal.com

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo