

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**“Análisis estructural del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte -
Lima 2023.”**

Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil

Autor:

Erlis Sánchez Mera

Asesor:

Wilfredo Pitman Meléndez

Código ORCID: 0000-0002-2748-2842

Chimbote – Perú

2023

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
PALABRAS CLAVE.....	iv
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TÍTULO.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
METODOLOGÍA	30
RESULTADOS.....	33
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	50
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
AGRADECIMIENTOS.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	54
ANEXOS Y APÉNDICES.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Conceptualización y Operacionalización de las variables	28
<i>Muestra: El pavimento rígido del jirón Domingo Ponte de la ciudad de Lima .Tabla 2</i>	
<i>Población y muestra</i>	31
Tabla 3 Las técnicas de investigación e instrumentos	32
Tabla 4 Características geométricas del jirón Domingo Ponte – Lima	33
Tabla 5 Resultado del PCI de la primera cuadra.....	34
Tabla 6 Resultado del PCI de la segunda cuadra	35
Tabla 7 Resultado del PCI de la tercera cuadra	36
Tabla 8 Resultado del PCI de la cuarta cuadra	37
Tabla 9 Resultado del PCI de la quinta cuadra	38
Tabla 10 Resumen de fallas del pavimento.	39
Tabla 11 Metrados y áreas falladas.....	40
Tabla 12 Resumen de fallas.....	41
Tabla 13 Rango índice de condición del pavimento (PCI)	42
Tabla 14 Ensayo de resistencia a la compresión de diamantina	43
Tabla 15 Clasificación de suelos	47
Tabla 16 Comparación de resultados de laboratorio con la Norma (N.T.P.)	49
Tabla 17 Matriz de consistencia.....	62
Tabla 18 Instrumentos de estudio	69

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figuras 1</i>	<i>Detalle de estructura de pavimento rígido.....</i>	<i>15</i>
<i>Figuras 2</i>	<i>Índice de Condición de Pavimento (PCI).....</i>	<i>41</i>
<i>Figuras 3</i>	<i>Resistencia a la compresión de diamantinas en $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$</i>	<i>44</i>
<i>Figuras 4</i>	<i>Contenido de humedad (%).....</i>	<i>46</i>
<i>Figuras 5</i>	<i>Curvas para pavimentos de concreto</i>	<i>63</i>
<i>Figuras 6</i>	<i>Evaluación de PCI.....</i>	<i>65</i>
<i>Figuras 7</i>	<i>Resultados de los ensayos de mecánica de suelos.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 8</i>	<i>Ficha de control PCI</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 9</i>	<i>Visualizando las fallas del pavimento rígido</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 10</i>	<i>Tomando datos de dimensión de fallas.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 11</i>	<i>Midiendo longitud de grieta lineal</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 12</i>	<i>Midiendo grietas en esquina de pavimento.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 13</i>	<i>Midiendo las dimensiones del agregado grueso del concreto</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 14</i>	<i>Vista panorámica del pavimento</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 15</i>	<i>Visualizando y la resistencia a la compresión de la diamantina</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 16</i>	<i>Plano de identificación de fallas en la cuadra -1.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 17</i>	<i>Plano de identificación de fallas en la cuadra -2.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 18</i>	<i>Plano de identificación de fallas en la cuadra -3.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 19</i>	<i>Plano de identificación de fallas en la cuadra -4.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 20</i>	<i>Plano de identificación de fallas en la cuadra -5.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 21</i>	<i>Plano de ubicación de calicatas.....</i>	<i>70</i>
<i>Figuras 22</i>	<i>Plano general de identificación de fallas.....</i>	<i>70</i>

PALABRAS CLAVE

Tema	Análisis Estructural del Pavimento Rígido.
Especialidad	Transporte

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Línea	Transporte
Área	Ingeniería Civil
Sub área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Análisis estructural del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte - Lima 2023," del (a) estudiante: **SANCHEZ MERA ERLIS**, identificado(a) con Código N° **281-4100047**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **24%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° **5037-2019-USP/CU** 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.

Chimbote, 13 de mayo de 2024

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.

TÍTULO

**“Análisis estructural del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte -
Lima 2023.”**

RESUMEN

El presente estudio ha tenido como fin primordial la evaluación a la condición actual que posee la superficie de pavimento de concreto (pavimento rígido) existente en el jirón Domingo Ponte – Lima, ya que este, presenta deterioro de su estructura que se visualiza en fallas, estas fallas son producidas por las cargas a que está sometido debido al tránsito que soporta, a las condiciones del clima y los procesos constructivos, el objetivo de la investigación es aplicar una metodología PCI para determinar su condición superficial y de su estructura del pavimento rígido.

Al describir la situación real del pavimento la investigación ha sido descriptiva, valorada de forma cuantitativa y es posible ser aplicada en la solución de la problemática, se realizó la evaluación de 2971.70 m² de pavimento en el jirón Domingo Ponte - Lima. Mediante la evaluación de unidades muestrales de la superficie del pavimento y también su estructura. Las técnicas usadas fueron la observación, uso de fichas de campo y formatos para ensayos de mecánica de suelos.

Al término de la evaluación se logró encontrar fallas en la superficie del pavimento y en determinó que la estructura no es la adecuada en sus espesores según diseño, con la presencia de un concreto con baja resistencia a compresión.

Según la evaluación superficial por el método del Índice de condición del pavimento (PCI) se consideró la severidad de las fallas, su valor reducido en el método, lo que permitió concluir con el índice de condición de pavimento BAJO, de jirón Domingo Ponte - Lima, y se brinda una propuesta de mejora o solución a las fallas encontradas con la finalidad de la mejora de la transitabilidad.

ABSTRACT

this investigation has had as its primary purpose the evaluation of the current condition of the concrete pavement surface (rigid pavement) existing in the Domingo Ponte – Lima jirón, since it presents deterioration of its structure that is visualized in failures, these failures are produced by the loads to which It is subjected due to the traffic it supports, the weather conditions and the construction processes, the objective of the research is to apply a PCI methodology to determine its surface condition and its rigid pavement structure.

When describing the real situation of the pavement, the research has been descriptive, assessed quantitatively and can be applied to the solution of the problem. The evaluation of 2971.70 m² of pavement in the Domingo Ponte - Lima neighborhood was carried out. By evaluating sample units of the pavement surface and also its structure. The techniques used were observation, use of field sheets and formats for soil mechanics tests.

At the end of the evaluation, flaws were found on the surface of the pavement and it was determined that the structure is not adequate in its thickness according to design, with the presence of concrete with low compression resistance.

According to the superficial evaluation by the Pavement Condition Index (PCI) method, the severity of the failures was considered, their reduced value in the method, which allowed us to conclude with the LOW pavement condition index, from Jirón Domingo Ponte - Lima, and a proposal for improvement or solution to the faults found is provided with the purpose of improving walkability.

INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes y fundamentación científica

Antecedentes

El presente estudio muestra los resultados de la evaluación superficial y estructural de un pavimento rígido, describe las fallas presentadas a causa de distintos tipos de factores y por la manera de como las cargas son transmitidas por a la subrasante en su periodo de vida, se presentan diversos problemas de fallas, las cuales pueden ser: asentamientos diferenciales, factores climáticos, deformaciones, la intensidad del tránsito, condiciones de drenaje y sub drenaje.

Mediante la evaluación del pavimento en estudio logro obtener una data del estado físico del pavimento, la observación in situ fue muy importante para lograr determinar el tipo y severidad de las fallas, las áreas muestrales que se evaluaron, y las propuestas de solución como una buena conservación con un adecuado y eficiente mantenimiento, rápida y económica.

Internacionales

Montes, M. (2021). Desarrollo su investigación, "Evaluacion del desempeño de los pavimentos rigidos en osta Rica" [trabajo de investigación para obtener título profesional de ingeniero civil), revista Infraestructura vial. La metodología que utilizó para evaluar los pavimentos rígidos fue basada en una exploración visual y en un levantamiento automático por medio del Geo 3D. Primero, ejecutó el levantamiento de las averías de los siete proyectos, los cuales se emplearon para automatizar el PCI de cada uno y determinar las fallas estipuladas que existen en la infraestructura. Después, se identificó las características del clima y de circulación en los proyectos y se relacionaron con las fallas. Por último, se creó los modelos iniciales de pronóstico de fallas con las relaciones que se obtuvieron mediante el análisis. Como resultado

observo fallas de agrietamiento lineal, pulimento de agregado, desprendimiento de agregado y sello de junta con (7,08; 13,10; 13,58 y 21,22) % respectivamente, también las fallas tienen relación con la temperatura, precipitación y ejes equivalentes.

Cuando aparecen fallas a nivel de carpeta de rodadura como el fisuramiento es como consecuencia de la permeabilidad que posee, ya que estos vacíos permiten que las partículas finas puedan migrar desde la superficie y también en otros casos las partículas finas que conforman en material de bases y sub bases puedan ser lavadas trayendo como efectos la presencia de hundimientos en la superficie, deformaciones y aumento de los costos debido a la mayor cantidad de vacíos en el material plástico.

Otro trabajo de investigación que lleva por título “P.E.T reciclado y su uso en el concreto” muestra una serie de datos recogidos de investigaciones que utilizaron la radiación como una tecnología alterna que modifica de forma físico química el material P.E.T. reciclado para ser utilizado en la elaboración de concreto, tomando como una gran oportunidad de aplicación de este material como un reemplazante de los agregados en la elaboración del concreto, que cumpla con los requisitos de diseño o incluso mejore las propiedades mecánicas respecto a un concreto convencional. El uso de material P.E.T. en forma de fibras obtenidas de los envases plásticos fueron incorporadas al concreto llegando a conseguir mejorar las condiciones mecánicas como la resistencia, además, aumentaron el tiempo de fraguado retardando el fenómeno de agrietamiento ya que la geometría alargada que poseen las fibras, contribuye a la unión de la mezcla de concreto en las secciones con fisuras.

Ureña, V. (2019), en el documento “Análisis del comportamiento estructural de un pavimento de concreto estructuralmente reforzado continuo del Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, México” ; En donde su objetivo

general es realizar un análisis del comportamiento a nivel estructural del pavimento rígido con refuerzo continuo (P.C.E.R.C),

miento estructural de un pavimento de concreto estructuralmente reforzado continuo (PCERC), el tipo de investigación es comparativo y experimental, que logro evaluar cómo se desempeña de forma estructural el sistema, para ello se propuso inicialmente estudiar un tramo de experimentación dentro de la vía que corresponde a la autopista México/Querétaro, ubicada desde el kilómetro 166+000 al 166+300 en uno de los carriles de velocidad baja (cuerpo B) de la vía; para realizar el efecto sobre la base usando el sistema P.C.E.R.C; se colocó parte del sistema P.C.E.R.C en la base hidráulica y la otra parte sobre una base estabilizada. La toma de información se realizó mediante el uso de sensores de fibra óptica, que había sido colocado de forma constante a lo largo de todo el tramo experimental. Se llego a la conclusión que los esfuerzos -temperaturas muestras resultados de presencia de ciclos de enfriamiento y de calentamiento variados, y los esfuerzos son producidos durante todas las horas del día. (24 horas)

Herrera, W. (2021), en su tesis, “Análisis de la modificación de material natural existente en calles marginales 9,8 paralelas a la av. Maracos, intercepción anillo vial Villavicencio Meta, con poliestireno expandido, triturado, reciclado para ser usado en pavimentos”, desarrollada en la Facultad de Ingeniería Civil de Villavicencio, perteneciente a la Universidad Santo Romas , propuso como objetivo principal de trabajo determinar si el uso del poliestireno expandido como material adicionado en suelos naturales mejoraría las condiciones mecánicas tales como la capacidad portante. El poliestireno expandido (EPS), conocido también como” icopor” es un material plástico espumado que se sometió a un proceso de trituración mecánica previo a ser incorporado en distintas proporciones al suelo natural. Además, la investigación aporta una alternativa amigable al medio ambiente y a la económica de los usuarios. Ya que se recurre a este uso de

poliestireno reciclado de altas resistencia que se usan generalmente en construcciones de terraplenes con características especiales de elevado costo.

Valencia, D., & Cruz, M. (2021), en su tesis denominada “Análisis diseño geométrico y estructura de un pavimento de 4 segmentos viales, carretera 51D, entre las calles 38/06 Sur y 38^a/19 Sur, barrio Muzú, Puente Aranda, Bogotá”, plantea como objetivos general realizar un análisis de los criterios para el diseño de un pavimento rígido, bajo las perspectivas especiales que tiene la Isla de San Andrés, así como cumplir con las especificaciones y requerimientos técnicos de la Secretaria de Infraestructura. Los criterios de diseños analizados en la investigación fueron las condiciones especiales de la Isla, las características de la sub rasante, los materiales de soporte del pavimento y las condiciones de la carpeta de rodadura de concreto, es decir pavimento rígido. Para cumplir con estas metas se hizo uso de la metodología observacional y se realizó la recolección de datos y el análisis posterior correspondiente mediante la modelación de los diseños del pavimento mediante el software BSPCA.

Se llegó a la conclusión principal luego de realizar el correspondiente análisis bajo las condiciones especiales mencionadas en los objetivos, y se incluyó las limitaciones que existen para el ingreso de los vehículos, las condiciones in situ del terreno, esto permite que los pavimentos en San Andrés adopten la consideración de bajo volumen de tránsito para sus diseños de vías principales. Se tiene una estructura de pavimento idónea que consta de una base estabilizada con cemento portland cuyo espesor de capa es de 0.15 m, el concreto de diseño es un MR-39 con un espesor de capa de 0.20m, la vía no se le considera berma, contiene bordillos de confinamiento y por último se plantean juntas de dilatación con trabazón de agregados.

Valero. (2022), en su investigación “Rediseño de la estructura de un pavimento en calle 5 con calle 10, Barrio La Paola- Municipio de Tocaima, Cundinamarca” desarrollada en Universidad Piloto de Colombia, usó una

metodología descriptiva y analítica, porque la investigación realizó la recolección de información en campo de forma directa y transversal en un determinado periodo finito de tiempo.

La investigación tuvo como objetivo general el realizar un rediseño de la estructura del pavimento rígido. Se obtuvo como resultado que, debido a la falta de mantenimiento adecuado y oportuno a la estructura vial, hay un notable deterioro de la misma, que el terreno es ondulado y que se exige un moderado movimiento de tierra para ser operada, en el laboratorio se obtuvo que el apique 1 tiene un CBR del 2.6% y el apique 2 tiene 2.57% de CBR. Los resultados de las variables nos dicen que la losa tiene un espesor de 26 cm, la cual se apoya a una base granular con un espesor de 15 cm, la barra de amarre deberá tener un diámetro de 9.5 mm (3/8). La investigación, por medio de los ensayos en el laboratorio, se obtiene que las condiciones, para diseñar un concreto rígido, son las adecuadas, sin embargo, el mantenimiento deficiente de la vía, ha ocasionado el deterioro de la misma.

Nacionales

Cubas, A. (2021), en su tesis titulada “Análisis del estado actual de pavimento rígido en la calle San Carlos – ciudad de Jaen – Cajamarca”, propuso como su objetivo general de estudio el poder realizar el análisis de estado actual de un área superficial del pavimento rígido de la calle San Carlos, para ello fue necesario la aplicación del método de Índice de condición del pavimento PCI, la calle evaluada tiene dos etapas de ejecución, una que se denomina pavimentación antigua que data del año 2002 y la otra etapa que se denomina pavimentación reciente que data del año 2012, para cada etapa se tomaron muestras respectivas según el método: áreas muestrales uniformes con presencia de fallas, se analizó el nivel de severidad, el tipo de fallas, su proporcionalidad, y además se utilizó la norma ASTM D-6433-11, resultando información por separado de cada etapa con sus respectivos daños en orden de cantidad, tipo y severidad.

La investigación llegó a la conclusión que, para la pavimentación antigua, presenta las fallas tales como pulimento de los agregados y parcheos, como las más importantes en 80.71% y 77.19% de severidad, pero además en menor porcentaje presenta grieta lineal, losas dividida, grieta en esquinas y sello de junta. Se concluye que para la pavimentación reciente presenta las fallas tales como mapeo de grietas y grieta lineal como las más importantes con 26.74%, 4.17% de severidad y en poco porcentaje presenta pulimento de los agregados

Se concluye finalmente que se obtuvo como resultado que la pavimentación antigua (2002) tiene un índice de condición de pavimento regular, mientras que la pavimentación reciente tiene un índice de condición de pavimento excelente, puesto que sus valores obtenidos mediante el método son de 47.30% y 90.60% respectivamente.

Rabanal, M. (2021), en su tesis de pregrado denominada “Evaluación de las patologías del pavimento rígido del jirón Raymonde del distrito de Rioja , provincia de Rioja , Región San Martín” tuvo como objetivo determinar el grado de deterioro y/o afectación en la superficie de rodadura del pavimento rígido que inicia en el Jirón Raymondi cuadra 02 hasta la cuadra 07 pertenecientes al distrito de Rioja, en el cual se determinó las siguientes intensidades de daño correspondientes a deterioro por: fracturamiento , losas despostillamientos , Baches losa dividida y pérdida puntual de material (popout).

En conclusión, el grado de enfermedad patológicas se determinaron en relación al grado de deterioro en la cual se tiene diferentes niveles de severidad (Alto y Muy Alto), puesto que el ancho de las fisuras correspondientes al nivel de severidad alto es mayor a 10 mm y 18 mm respectivamente a daños muy altos.

Las poblaciones en estudio corresponden a la totalidad de las vías de circulación del tramo de carretera Mullaca – Chavín, mientras que la muestra considerada viene a ser el tramo evaluado, usando instrumentos de investigación

como las fichas de recolección de datos del método PCI (Pavement Condition Index), y fichas de conteo vehicular para la determinación del tráfico. La investigación llevo a la conclusión que la pavimentación rígida presenta una ventaja comparativa más rentable respecto a durabilidad que el pavimento flexible, empero de forma contraria el pavimento flexible presenta una ventaja comparativa en costos o parte económica de construcción que el pavimento rígido.

Angulo, J., & Margarin, E. (2022), en su tesis “Análisis del estado actual del pavimento rígido para su mejoramiento en el jirón Cinco de Marzo, distrito de Huancas pata, Pataz, la Libertad, 2022”. Propone como su objetivo principal que orienta su trabajo, el poder realizar un análisis del estado situacional actual de las condiciones del pavimento de concreto del jr. 5 de marzo, distrito de Huancaspata, para cumplir con ello desarrollo los siguientes objetivos específicos: determinar las características mecánicas del concreto mediante los ensayos de diamantina que determinan la resistencia del concreto, determinar las condiciones superficiales del pavimento mediante el método PCI, aplicar la norma de pavimentos urbanos CE-010 y por último definir el costo y presupuesto final para una propuesta de mejora de la pavimentación rígida evaluada. La investigación empleo un diseño metodológico no experimental, su diseño fue descriptivo, con carácter cuantitativo y transversal porque se aplica en un determinado periodo de tiempo. Los resultados más importantes de la investigación dan a conocer que el pavimento tiene resistencias mínimas como 128.42 kg/cm², y máximas de 218.18kg/cm², además se tuvo tramos de vía con presencia de un numero de fallas elevada, 13 de los tramos evaluados tienen una condición de pavimento MALO y MUY MALO; 3 tramos evaluados tienen una condición de pavimento REGULAR; 5 tramos tienen una condición de pavimento BUENO Y MUY BUENO y 4 tramos tienen una condición de pavimento EXCELENTE. Se llevo a concluir y presentar una propuesta de mejoramiento, en un tramo de 1.68 km la via necesita parchado de fallas y en 4 tramos será necesario que se aplique un proceso de demolición y

reconstrucción total, este mejoramiento se estimó es posible ejecutarse con un monto presupuestal de 444,044.41 soles.

Morales, A. (2021), en su tesis “Análisis de la situación actual y causas del deterioro del pavimento en la av. Tomas Eliseo Velásquez en la provincia de Ayabaca - región Piura” En su investigación logró determinar un estudio de campo mediante el índice de condición de pavimento método del (PCI) la condición actual de la avenida Tomas Eliseo Velasquez, Piura, para ello se analizó un numero de 43 unidades muestrales con similares dimensiones y de forma aleatoria se aplicó las fichas de observación del método, obteniendo un resultado de índice Regular para el pavimento en su totalidad. También se determinó que las causas del deterioro del pavimento corresponden a condiciones de tránsito y procesos constructivos. Se logró registrar las fallas funcionales y estructurales, siendo las siguientes fallas las que se presentaron en la avenida: el fisuramiento múltiple, hundimiento, descascaramiento, fisura longitudinal y transversal.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y desarrolló su proceso mediante un diseño no experimental sino sus observaciones y resultados pertenecen a un nivel descriptivo de una investigación del tipo básica. El objeto de estudio fue el concreto que conforma la carpeta de rodamiento; la población y muestra de la investigación está representado por el mismo tramo de carretera, siendo este de una longitud relativamente corta. Se utilizaron técnicas de recolección de datos e información como el análisis documentario, fichas de recolección de datos, la observación e inspección visual.

Celis, K., & Montoya, J. (2020), en su Tesis “Caracterización de las fallas generadas en los pavimentos rígidos, Cajamarca 2020” desarrollada en la UPN (Universidad Privada del Norte – Cajamarca) tiene como objetivo general caracterizar cuales son las fallas ocasionadas debido a la recurrencia de los esfuerzos y cuál es el nivel de severidad que presentaron al momento de la

evaluación directa, el estudio es del tipo descriptivo y el tratamiento de sus datos y resultados tienen un enfoque cualitativo porque el proceso de investigación descriptiva se realiza con datos de la realidad siendo su característica principal proporcionar una correcta interpretación. El estudio puso mucho énfasis y preocupación para lograr determinar características básicas de un fenómeno de fuerzas homogéneas. Por lo tanto, este estudio describe cada falla repetida de un pavimento rígido para cumplir con las pautas de mantenimiento y/o reparación del mismo durante su vida, el diseño de investigación es longitudinal, porque un estudio presenta un diseño longitudinal porque recopila datos en diferentes puntos de tiempo o períodos para sacar conclusiones sobre el cambio, sus determinantes y consecuencias. el objetivo es describir variables y analizar su prevalencia e interacciones a lo largo del tiempo.” Este estudio tendrá una duración de 10 años el nivel de investigación que la Tesis presenta es de nivel medio de severidad y para la muestra y población se dice que, durante los últimos 10 años, la población del país ha crecido aproximadamente un 10%. Como resultado, el número de vehículos aumentó. La investigación al tener una orientación libre la muestra se realizó a criterio del investigador, como lo recomiendan los autores la conveniencia permite que el investigador muestre los fenómenos que generan la problemática

Zamora, J. (2020), en su tesis, “Análisis estructural de un pavimento rígido con reforzamiento con geomallas y un pavimento rígido convencional” consideró como objetivo general analizar de forma comparativa dos pavimentos rígidos que difieren entre sí por el uso de un elemento de refuerzo llamado geomalla, este reforzamiento al pavimento rígido viene a ser la interfaz que existe entre la base y subbase y un pavimento rígido de concreto que se denomina convencional.

El investigador realizó diverso procedimiento para lograr sus objetivos y consistió en la elaboración de un diseño de pavimento rígido haciendo uso del método AASHTO 93, el cual necesita de la incidencia de diversos parámetros, entre los

cuales destaca como más importante, son el diseño del trafico al que está sometido la vía y, calcular el módulo de residencia, el cual se logra obtener mediante el valor de su capacidad de soporte del suelo: CBR. Se realizó los diversos ensayos de suelos en los laboratorios certificados, con las muestras extraídas in situ, de ellos se obtuvo los datos necesarios para elaborar el diseño de pavimento rígido convencional, y de dos diseños de pavimento rígido con reforzamiento utilizando dos tipos de geomalla. La investigación hizo uso de una metodología con diseño no experimental, cuya variable independiente ha sido manipulada por el autor incorporando o no el material de refuerzo. El enfoque de estudio es cuantitativo cuya orientación científica se enmarca en una investigación de orden teórica. La geomalla que se ha utilizado tiene 25g/m², y se determinó una reducción del espesor de la estructura del pavimento, lo cual mejora el numero estructural que se utiliza en la determinación de las capas del pavimento, el incremento de 2.80 a 3.00. el diseño del pavimento rígido convencional que se utilizó consideró una resistencia a compresión de 288.3 kg/cm².

Locales

Hinostroza, C. (2020), en su tesis, “Análisis estructural de un pavimento rígido con reforzamiento con fibras de polipropileno y un pavimento rígido convencional” considera como objetivo principal lograr obtener un análisis comparativo entre un diseño convencional de pavimento rígido y un diseño de pavimento rígido con incorporación de fibras de polipropileno, y definir cuál de ellos cumple con proporcionar un óptimo concreto que nos brinde el mejor comportamiento como pavimento rígido. La investigación se desarrolla dentro de una metodología que utilizó un diseño no experimental y sus procedimientos dentro de un enfoque cuantitativo. En la ciudad de Lima, en común que se utilicen como vías de acceso pavimentos rígidos, los cuales presentan deterioros o fallas superficiales, a causa de factores como procesos constructivos no adecuados, no

tienen mantenimientos periódicos, no son considerados en planes de mantenimiento ni refacción. Estos factores influyen directamente al periodo de vida útil de los pavimentos, para el tiempo inicial de diseño. El uso de estas fibras de polipropileno, aumentan la capacidad de adhesión que existe entre las fibras y la matriz (masa en estado plástico), esto se debe a un efecto que conocemos con el nombre de enclavamiento. Este material se le conoce también como monofilamento, el cual consta de hilos cortados en forma longitudinal. Se realizó incorporación de refuerzos en los pavimentos con la fibra de polipropileno, lo que permitió un impacto positivo en el comportamiento mecánico y la durabilidad del concreto y por ende repercute en la calidad de vida de los pobladores beneficiarios.

Cuadros. (2020), en Tesis “Análisis estructural del pavimento rígido con refuerzo de fibras de polipropileno y el pavimento rígido de la Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú”; su objetivo principal elaborar una comparación entre un diseño de pavimento rígido convencional y otro diseño con la incorporación de fibra de polipropileno, para lograrlo se tiene una investigación del tipo teórico y descriptiva de las condiciones actuales de la superficie del pavimento. Teórica por que se recurre a la recolección de datos con el fin de encontrar o generar nuevos conceptos generales y descriptiva por que describe paso a paso la realidad a estudiar para lograr comprender, en cuanto a diseño de investigación es descriptivo correlacional pues establece el grado de relación no causal entre dos variables, en este caso esas variables serian el concreto tradicional y el concreto con fibra de polipropileno; como muestra se tiene al pavimento rígido que fue no probabilístico aleatorio simple, se llegó a la conclusión de que las propiedades del suelo, van a influir en el diseño de un pavimento rígido, el suelo evaluado se clasificó como CL, A-2-4. El cual presenta un valor de CBR de 7.8%. este material se clasifica como Regular, para el reglamento del Ministerio de Transporte y Comunicaciones en su manual de vías señala que las propiedades del afirmado inciden en un diseño de un pavimento rígido, llegando a clasificar el suelo como un GW, A-1-a. el cual

presenta un valor de CBR de 44%. Y se clasifica como afirmado según el reglamento del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, para la su base indica la norma que se necesita un valor mínimo de 40% para el CBR, y se llega a identificar que hay un aumento de 7% para la resistencia a compresión del concreto que se le adiciona fibras de polipropileno, esto muestra que existe un efecto positivo de la fibra en la masa del concreto que conforma el pavimento rígido. Además del módulo de rotura que se recoge de antecedentes mencionan aumentos de resistencias en el orden del 10%

Huamán, C. (2020), en su tesis, “Análisis de la permeabilidad del pavimento rígido en terrenos que presentan alto nivel freático. Cañete, Mala – 2021” Su objetivo principal planteado es determinar la forma en que se puede llegar a conocer la permeabilidad de un pavimento rígido para así poder dar un aporte en la construcción de carreteras, caminos o vías. La investigación utilizó una metodología deductiva, ya que se tuvo en consideración las teorías y logros antes especificados. El tipo de investigación es aplicativo, ya que tiene dos aspectos que se logran investigar, estos son: el nivel freático y la permeabilidad que posee el concreto. Estos dos aspectos son sumamente importantes y han sido estudiados sin sufrir alteraciones en su esencia.

Los resultados obtenidos en la investigación son positivos, logrando obtener una profundidad de ubicación del agua a una altura de 1.10 m, este valor de la altura determina que el nivel freático encontrado puede ser considerado alto. Respecto a la permeabilidad del concreto el cual se ha expuesto para la investigación a un nivel freático alto nos dio como resultado que es tiene una permeabilidad de moderada velocidad, llegando a un valor para el coeficiente de permeabilidad de 9.63×10^{-11} , este resultado indica que el concreto de resistencia de diseño $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ pueda tener una capacidad de permeabilidad moderadamente rápida. Se llegó a la conclusión que el nivel freático es ALTO ya que el fenómeno de infiltración del mar (océano pacífico) o de río (río Mala) , por

lo que es recomendable construir pavimentos rígidos en las zonas con un nivel freático alto siempre que se cuente con un sistema eficiente de drenaje

Arteaga, D., & Patiño, C. (2020), en su tesis llamada: “Análisis de contenidos de vacíos para el diseño de mezclas del concreto permeable con aditivo Sikacem en los pavimentos-Lima-2018” se considera como objetivo principal proporcionar una solución a un problema recurrente y evidente en la ciudad de Lima, el cual es el deterioro que tienen los pavimentos rígidos por distintos factores, pero en este caso específico se comprueba la influencia de las lluvias o lloviznas frecuentes matinales en la ciudad además de la falta de mantenimientos periódicos o rutinarios de las vías urbanas. El presente estudio tiene como propósito dar a conocer un nuevo y novedoso sistema de concreto permeables que pueda ser usado de forma masiva en la construcción de pavimentos rígidos, este sistema se basa en un estudio de diseño especial de mezcla de concreto el cual se ve influenciado por los diferentes valores del contenido de vacíos que posee un concreto. Llegando a obtener un contenido de vacíos ideal y que este de acorde a los requerimientos de una realidad problemática de la ciudad. Para conseguir ello, se hace uso de distintas normas entre ellas el ACI 552.R-10, ASTM C-39 ACI 552.R-10, ASTM C1710 y ASTM C1754 para estudios de compresión, de permeabilidad respectivamente.

Para ello se ensayaron diversas mezclas de concreto para determinar la permeabilidad y sus resistencias respectivas, evaluándose 4 porcentajes distintos de vacíos, estas cantidades de vacíos estuvieron dentro de la normatividad establecida por la ACI, y fueron 14%, 18%, 20% y 23%.

Para cada una de las mezclas con los 4 porcentajes de vacíos, se elaboró un respectivo diseño de mezcla de concreto permeable. Llegando a concluir que el diseño de mezcla que presentó el mejor resultado fue el diseño con un porcentaje de 18% de vacíos, y se recomienda el uso de este porcentaje en concretos para pavimentos permeables de tráfico ligero.

Fundamentación científica.

Diseño de pavimentos.

“El diseño de un pavimento rígido, viene a ser la determinación de los espesores que debe tener cada estrato o capa que conforma la estructura del pavimento, esta estructura debe permitir que se transmitan las cargas de forma óptima al terreno durante un determinado periodo para el cual fue diseñado.

Para diseñar un pavimento, se debe tener en cuenta distintos factores, entre ellos: la condición de carga o tránsito, las características del suelo, características de las materias, periodo de diseño y los agentes ambientales.

Pavimento Rígido. Se define como una estructura de una o dos capas de material soportadas directamente por la base del piso. Consiste en una losa de hormigón armado o simple que puede apoyarse directamente sobre el suelo o subestructura. segunda capa de material granular. Debido al alto módulo del hormigón, la losa de hormigón amortigua fuertemente la tensión provocada por el tráfico. Los esfuerzos de compresión están ampliamente distribuidos y se transmiten a la siguiente capa en pequeñas magnitudes. Entonces, la capacidad de en el piso no es un gran problema. Concrete Slab también debe actuar como una capa impermeabilizante para garantizar el sellado entre la losa y la junta y proteger las capas posteriores.

Cuando se presentan cargas pesadas que pueden dañar las juntas de las losas, o cuando el subsuelo contiene un alto contenido de finos, se suelen incluir ligantes para determinar las dimensiones de la superficie de la calzada, debiendo tenerse siempre en cuenta las subestructuras compuestas por material granular. puede ser interrumpido. Como se mencionó anteriormente, la subestructura de pavimento

rígido debe garantizar la estabilidad de la capa de hormigón y su resistencia a la erosión (Nieto, Cahuaya, & Espinoza, 2021)

Sus elementos del pavimento rígido son:

La sub-rasante.

La sub rasante es el soporte del terreno en estado natural, el cual se debe preparar, y compactar de forma adecuada, sobre el cual es posible colocar una estructura llamada pavimento. Este elemento tiene como función, proporcionar un sostén o soporte adecuado y a su vez uniforme, sin contar con variaciones o cambios abruptos en su propiedad de soporte, es decir, que tiene mayor importancia que una sub rasante proporcione una superficie de apoyo estable a que posea una elevada capacidad de soporte.

De la calidad de la sub rasante depende el espesor total del pavimento de forma esencial, es esta una razón por que se debe cumplir con los requerimientos de resistencia para las cargas de tráfico de diseño.

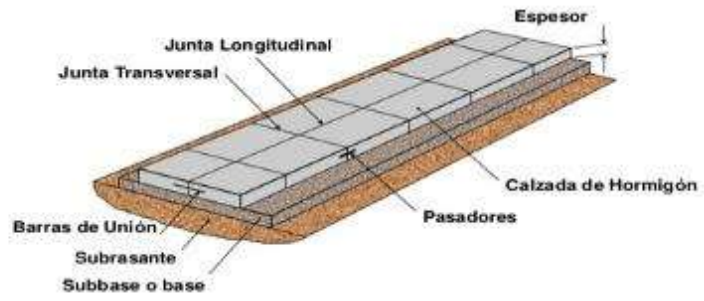
La base.

Viene a ser la parte de la estructura de un pavimento, el cual se ubica entre la subrasante y la capa de rodadura. Es una o más capas que se colocan de forma secuencial y que están conformadas por material granular o material estabilizado. La función principal de la base, es la prevención del fenómeno de bombeo de los suelos que contienen granos finos.

Figuras

1

Detalle de estructura de pavimento rígido



Nota: en la figura 1 se muestra el detalle constructivo del pavimento rígido.

Transito

En el método AASHTO, nos expresa que, se define al tránsito como un sistema que se compone por vehículos de distintos pesos y de número de ejes, los cuales logran producir esfuerzos y deformaciones en la estructura de un pavimento, que se representa en las distintas fallas que aparecen en sus estratos.

Capacidad de soporte del terreno

Esta propiedad de los suelos representa el índice de resistencia que tiene el suelo compactado ante los esfuerzos cortantes que se producen sobre el suelo cuando se encuentra en condiciones de humedad y compactación óptimas.

Se le identifica con las siglas CBR, que provienen del término inglés California Bearing Ratio, el cual se rige bajo la norma ASTM 1883

El Índice de Condición del pavimento

Este índice clasifica las condiciones superficiales de un pavimento, se le conoce como el método PCI (Pavement Condition Index), este índice según (Montes de Oca Hidalgo, Sequeira Rojas, Ávila Esquivel, & Aguilar Moya, 2021, pág. 55), es la descripción del pavimento y su capacidad de servicio al usuario, durante la vida útil, un buen servicio, la clasificación con la cual se rige tiene una escala de 0 a 5, donde 0 se refiere que el pavimento es intransitable y 5 que el pavimento se encuentra en perfectas condiciones.

Las más importantes fallas que se presentan en los pavimentos rígidos son clasificadas en grupos, y estos son:

- 1- Agrietamientos
- 2- Deterioro de las juntas
- 3- PCI superficiales
- 4- Otros.

Por otro lado, también podemos determinar que hay:

– Fisuración longitudinal y transversales

Hay autores que mencionan que, “Las fisuras son una patología que es propia del pavimento rígido, que afectan a la estructura en su desempeño y disminuye su durabilidad” (Universidad Nacional de Colombia, 2006, pág. 13).

Calicata

Es la técnica de exploración de terreno que se realiza por medio de una excavación de media o baja profundidad con el fin de obtener una muestra de tierra, esta perforación se puede realizar con una pala o en otros casos con una retroexcavadora. La excavación tiene una medida mínima de 80cm por 1m, para poder realizar una correcta inspección, así que lo retirado se coloca en la superficie de manera ordenada y se debe desechar todo el material que se pudo contaminar con estratos diferentes suelos. En las calicatas se realiza una explicación visual o el registro de una comprometida de estratigrafía.

El concreto premezclado

Se le denomina concreto premezclado a aquella mezcla que es elaborada o preparada en una planta concretera dosificadora o en plantas de mezclado central. Este concreto es transportado y es suministrado de forma directa ala obras en camiones premezcladores, todo en estado fresco. Este tipo de mezclas de concreto se constituyen de materiales como el cemento, piedra, arena gruesa y agua de forma proporcionada con el fin de obtener propiedades requeridas como asentamiento, consistencia y manejabilidad que al colocarlo forma cualquier cosa que se desee, las propiedades del concreto premezclado suele ser más económico además que tiene ocho tipos de concretos con los que se realizan múltiples proyectos (Centeno & Landeo, 2019).

El concreto premezclado consiste en combinar de forma mecánica y automatizada los materiales como el cemento, piedra, arena gruesa y agua en las instalaciones de una planta, posteriormente se transporta el concreto a la ubicación de la obra

para su respectiva colocación, densificación y su posterior curado final, este proceso es responsabilidad del usuario. Este concreto premezclado es aquel que se entrega al usuario en su estado fresco directamente de planta y al llegar debe estar sellado o precintado para evitar variaciones en las proporciones, así poder cumplir los requisitos solicitados con un concreto de calidad previamente establecida. También existen entidades como el American Concrete Institute mediante su normatividad ACI-318 y la NTP E0.60 en donde se establece que este tipo de concreto debe de elaborarse, mezclarse y ha de ser entregado de acuerdo a las condiciones especificadas de la normatividad ASTM-C.94 y NTP:339-114. En estas normas emplazan al proveedor que el concreto de este tipo no podrá usarse si el tiempo de mezclado ha superado los 90 minutos (1.5 horas), este tiempo se ha de considerar desde que se inicia el mezclado en el tambor. El periodo útil de este concreto en estado fresco es de 150 minutos (2.5 horas) cuando se hace uso de aditivos correspondientes que permitan garantizar la trabajabilidad de la mezcla (Perez R. , 2021).

La mezcla de concreto es la combinación de aglomerante, agua, agregados y aditivos; que en su estado fresco tiene la consistencia del plástico y luego en su estado endurecido tiene características de resistencia mecánica, lo que lo convierte en un material ideal para la construcción. Por eso ofrecemos producción, transporte y bombeo de concreto premezclado para todo tipo de proyectos. Más que un producto, el concreto premezclado es un paquete completo que ofrece una serie de beneficios al usuario. Estas ventajas se reflejan en la calidad de los productos, la trazabilidad de la mezcla, el asesoramiento cualificado, el ahorro de tiempo y transporte; razones por las que supera al hormigón colado in situ al proporcionar una mayor relación costo-beneficio. Según el tipo de proyecto, ya sea cimentaciones, pavimentos, columnas, losas, etc., el hormigón listo se dosifica automática y simultáneamente en mezcladoras con los aditivos necesarios para asegurar una mejor composición y controlabilidad. según las necesidades del

usuario y transportados en hormigoneras adecuadas, que además de descargar hormigón en lugares altos o de difícil acceso, ofrecen bombeo de hormigón con hormigoneras y brazos telescópicos con un alcance vertical de 0 metros. Los diseños se realizan de acuerdo a las necesidades de nuestros clientes y cumplen con las Normas Técnicas del Perú (NTP) y ASTM (Supermix, 2022).

Características del concreto premezclado

- Resistencia: es una propiedad mecánica que permite determinar una característica del concreto ante esfuerzos o cargas que sobre él se aplica. La resistencia a compresión es la más importante de las resistencias, esta es definida como la capacidad de resistir carga axial por cada unidad de área, generalmente expresada en kg/cm², MPa, también PSI. Esta propiedad se utiliza generalmente para determinar si la mezcla de concreto llega a cumplir con los requisitos estructurales cumpliendo con el F_c de diseño para cada elemento estructural.
- Para obtener resultados se realizan ensayos a especímenes cilíndricos donde se determinan los controles de calidad bajo procesos estandarizados de elaboración, de curado y de aplicación de cargas axiales, ello permite la aceptación del hormigón o la estimación de la resistencia del hormigón de las estructuras, lo que facilita la programación de operaciones de construcción como la construcción.
- Permite la eliminación de moho (hongos) o la evaluación de la idoneidad para el endurecimiento y protección de estructuras. Los cilindros que se sometieron a pruebas de aceptación y control de calidad se fabricaron y curaron de acuerdo con los procedimientos descritos en Especímenes de curado estándar de acuerdo con el Método estándar para fabricar y curar especímenes de concreto en el campo ASTM C31 / NTP 339.033. Para estimar la resistencia in situ del hormigón, la norma ASTM C31 desarrolla un método de prueba de curado in situ. Los especímenes cilíndricos se prueban de acuerdo con ASTM C39,

Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto / NTP 339.03 y se prueban a la misma edad.

- Los periodos de ensayos de la resistencia son comunes en los países, esta edad de referencia es de los 28 días, pero también existe una tendencia que se fija en periodos iniciales de 7 días, 14 días y 21 días. Es común determinar la resistencia a compresión promedio a un periodo de curado de 28 días, empero existe por lo general un fin de información de la calidad. Los periodos de curado son generalizados de prueba suelen ser de 1, 3, 7, 28, 90 y 360 días. En algunos casos, dependiendo de la naturaleza de la obra, esta disposición no es sólo informativa, sino normativa, por lo que se estipula en las condiciones del contrato. Al diseñar estructuras, los constructores utilizan la resistencia declarada $f'c$ para indicar que el concreto cumple con los requisitos de resistencia especificados en el documento de contrato de trabajo. Las mezclas de concreto están diseñadas para producir una resistencia promedio mayor que la resistencia establecida (Cemex, 2019).

La relación Agua-Cemento

Esta relación entre el elemento iniciador del proceso de hidratación, el agua, y el aglomerante de la mezcla se viene a ser el más importante parámetro de la tecnología del concreto, este parámetro o relación influye de forma directa sobre el coeficiente de contracción de la mezcla y de su coeficiente de fluencia, así como la resistencia y la durabilidad.

Esta relación es la que define la estructura interna de una pasta de cemento endurecida. El valor que se tiene de la relación A/C (agua /cemento) viene a ser el cociente de la cantidad del agua sobre la cantidad de cemento, para el caso del concreto premezclado. Se realiza el cálculo logrando dividir la masa del agua entre la masa del aglomerante o cemento que se utiliza en una determinada mezcla en cantidad de concreto lo que representa la existencia de una relación muy estrecha entre ambas cantidades: masa de agua y masa de cemento. esta relación de forma

matemática viene a ser una proporción, así que use separadores (barras diagonales: /) y no guiones.

Para esta relación siempre se ha de considerar un peso de agua menor que el peso del aglomerante que se usa en una cantidad de concreto, por lo que siempre el resultado cuantitativo de esta relación es menor a la unidad. Cuando se eleva la cantidad de volumen de agua entonces la relación A/C se elevará y la relación A/C disminuye cuando se aumenta el contenido del aglomerantes o cemento en la mezcla de concreto. Lo siguiente se aplica en la totalidad de los casos. Al tener una menor valoración a la relación agua/cemento, las propiedades de una pasta de cementos en su estado endurecido mejoran. La relación A/C más reducida proporcionar mejorar la resistencia que tiene un concreto con relación A/C más alto. Pero cuanto mayor sea esta relación, mejor se puede tratar el hormigón. Se supone que la una relación A/C más baja con la que es posible conseguir una hidratación total del cemento es aquella que tiene el valor de 0.2.

- Vida útil en estado fresco: El estado fresco en el caso del hormigón describe el estado de estar listo para su uso en el proceso constructivo, siempre que pueda ser mezclado, transportado, colocado y compactado sin “resistir” estos procesos, y técnicamente se denomina plástico. condición. En este estado, también llamado "período latente", el proceso de hidratación química que activa el cemento como adhesivo y provoca el fraguado y la rigidez permanentes aún no ha comenzado y es el estado en el que los constructores utilizan esta mezcla. Transporte el, colóquelo en el encofrado, compacte y asuma la forma final del antes de comenzar el curado químico.

Ventajas del concreto premezclado

Tiene la particularidad de adaptarse al trazado del encofrado. Por ejemplo, es como un prisma. Durante el período previo a la fabricación, las reacciones químicas entre sus componentes hacen que la mezcla funcione, pero el concreto se endurece indefinidamente con el tiempo. Por ello, busca utilizar esa consistencia plástica

para lograr el acabado deseado, dando como resultado una amplia gama de configuraciones estéticas (Purizaca J. , 2019).

El concreto es el material omnipresente, ya que sus componentes son casi ilimitados en todo el mundo. La posibilidad de fabricar en el mismo sitio donde se desarrolla el proyecto también permite reducir los costos de transporte. Además, la energía requerida para producir cemento, barras de refuerzo y aditivos es menos que la energía requerida para producir acero estructural. Por lo tanto, estas propiedades hacen del concreto uno de los materiales de construcción más sostenibles (Purizaca J. , 2019).

El concreto elaborado con métodos de construcción adecuados no requiere un tratamiento especial durante su vida útil y seguirá utilizándose durante años. Además, desarrolla habilidades como resiliencia. Esto lo hace resistente a la exposición a cargas cíclicas y le permite absorber impactos. Estas propiedades hacen de este material una buena opción para su uso en entornos naturales e industriales extremos (donde existen condiciones de congelación, descongelación, abrasión y ataque de sulfatos) y se considera el material más seguro (Purizaca J. , 2019).

Al final de su vida útil, se puede reciclar. El material se tritura para su uso como agregado de superestructura para subestructuras y subestructuras de carreteras. En algunos casos, es parte de un nuevo componente de mezcla de concreto. Otra forma de reciclarlo es reutilizar estructuras prefabricadas conectadas por elementos de acero que se pueden desmontar fácilmente para hacer nuevos elementos. Estas prácticas reducen significativamente los costos de desarrollo y transporte de recursos (Purizaca J. , 2019).

El suelo que lo sustenta no libera sustancias que puedan contaminar las aguas subterráneas. Los análisis químicos realizados en una serie de muestras tomadas de acuíferos encontrados debajo de elementos de varios tipos de hormigón

mostraron que la cantidad de constituyentes tóxicos era mucho más alta que la cantidad mundial. Dado que él es para agua potable, el uso de este material no tendrá consecuencias irreversibles para la población (Purizaca J. , 2019).

Desventajas

La incorrecta selección de los componentes (tamaño y forma del cemento, agregados y aditivos); además del mal control del proceso de fabricación, provoca problemas de separación y lixiviación mientras el material se encuentra en estado plástico. Existe la posibilidad. Esto tiene consecuencias indeseables para las propiedades del hormigón endurecido. Si los agregados tienen una mala distribución de tamaño, se producirá una segregación en la pasta a medida que las partículas más pesadas se separan del mortero. La falta de agregado fino hace que el agua se filtre fuera de la mezcla. Esto se llama lixiviación (Purizaca J. , 2019).

El hormigón endurecido es un material frágil con baja resistencia a la tracción. está sujeto durante su vida útil a fuerzas que causan deformación, incluidas cargas de compresión y tracción. Por lo tanto, cuando se coloca, combinado con barras de acero embebidas en elementos estructurales, otorga flexibilidad y absorbe las cargas de tracción. Este sistema permite que el controle las grietas durante la construcción (Purizaca J. , 2019).

La resistencia a la compresión que desarrolla está limitada por su peso unitario. Esto significa que el concreto liviano tiene una carga significativamente menor en comparación con el concreto pesado. Sin embargo, cuanto mayor sea la capacidad para soportar la acción de grandes fuerzas, menos dúctil se vuelve el material y más frágil es en tensión (Purizaca J. , 2019).

- **Justificación de la investigación**

La importancia de la presente investigación radica en que esta tiene la finalidad de analizar la estructura de un pavimento para conocer su estado situacional de servicialidad y las causas que puedan originar fallas en ella. Según Fernández & Baptista (2014) precisan que todos los estudios han de presentar diferentes razones primordiales que puedan motivar al autor para que solucione una problemática definida mediante sus propósitos generales y específicos, aplicando un método científico para su desarrollo, el cual comprende de conocimientos teóricos, conocer la epistemología, manejo de la práctica y su aplicación metodológica. La investigación debe contribuir a la solución de un problema planteado dentro de un contexto determinado y finito, también la investigación proporciona conocimiento nuevos y complementarios que permitan generalizar la solución de un problema a otros contextos similares.

Justificación teórica

Medina, P., & Montoya, P. (2016). El propósito de esta investigación es contribuir con mejorar las condiciones de un mantenimiento vial y constructivo del pavimento rígido a partir de su estructura, porque esto nos permite la implementación de distintos parámetros que se tomaran en cuenta para los procesos de control de calidad de este tipo de pavimentos de concreto.

El estudio permite definir si es necesario un proceso de mantenimiento rutinario, un proceso de mejora, una rehabilitación o en su defecto una reconstrucción total. Esto permite que se produzcan gastos innecesarios y toma de decisiones acertadas que permitan mejorar la calidad del servicio de accesibilidad y transitabilidad vehicular sobre estas vías de pavimento rígido en nuestra zona y en el país.

Justificación practica

Rodríguez, E (2009). Dentro de la zona del proyecto, de 5km aproximadamente de longitud dentro del área urbana, Presenta calzadas de pavimento regido (concreto) con daños estructurales a simple vista.

Entonces el mal estado de la infraestructura vial, nos motiva a realizar la presente investigación con finalidad de demostrar las diversas deficiencias que tiene la vía a estudiar y a la vez proponer soluciones a los presentes problemas, mediante diversos estudios e investigaciones.

Justificación social

Flore, M. (2022). Porque al mejorar la transpirabilidad del pavimento, se mejora con ello de forma directa la calidad de vida de los usuarios de la vía y de los habitantes de la zona del Jirón Domingo Ponte, al optimizar tiempo y costos.

Justificación Metodológica

Bonilla, V. (2017). Es la medida que trata brindar soluciones a los encargados de temas de construcción, utilizando métodos y técnicas para determinar la relación del Análisis Estructural a los Pavimentos Rígido Por ello es fundamental los antecedentes e instrumentos para la recolección de información.

Justificación Científica

Al aplicar la metodología del PCI, se logra obtener propuestas de mejora y actuación para el caso, las cuales pueden ser consideradas para otras investigaciones futuras siempre que se adecuen a los conocimientos científicos que se disponen hasta la fecha y que han sido obtenidos en campo o in situ.

- **Problema**

Realidad Problemática.

El contexto de la investigación presenta una realidad problemática específica la cual origina el presente trabajo o estudio, esta realidad problemática surge ante el aumento de las deficiencias en las vías perjudicando el tránsito vehicular, esta situación del mal estado de los pavimentos se visualiza de manera clara y rápida en los pavimentos rígidos que al presentar fallas no permiten un tránsito libre, se

puede observar que en sus diferentes cuadras, un deterioro inevitable en varios sectores del jirón Domingo Ponte en la ciudad de Lima.

Las obras de infraestructura vial en el Perú, se ven actualmente y de forma generaliza afectadas con fallas y deterioro, debido principalmente a la falta de un mantenimiento periódico o rutinarios durante su periodo de vida útil para el que fue diseñado. Es en este contexto que se plantea una actuación técnica y de investigación a través de una metodología científica desarrollar el presente trabajo de pregrado.

Para tal efecto la investigación necesita realizar un análisis de muestras de los pavimentos evaluados en el jirón Domingo Ponte, y obtener conclusiones y recomendaciones que permitan ser aplicadas por las autoridades locales, regionales o nacionales, por lo tanto, se hará efectivo un aporte al plan de gestión de transporte de la ciudad.

Formulación del problema

¿Cuál es su estado actual del pavimento rígido del Jirón Domingo Ponte en la ciudad de Lima?

- **Conceptualización y Operacionalización de las variables**

Tabla 1

Conceptualización y Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Pavimento rígido	Según Meléndez, (2016). Es la determinación o establecimiento de las fallas o patologías que tienen los pavimentos, teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentra y su comportamiento a través del tiempo de su vida útil.	Los estudios que se realizaran son: visitas a campo para medir los tipos de fallas y determinar: - Clasificación de la falla - Dimensiones de la falla	Patologías superficiales. Condición del pavimento a través del método PCI. Norma MTC	- Desnivel entre losas - Fisuras longitudinales - Fisuras transversales - Fisuras de esquina - Despostillamiento de juntas - Baches superficiales - Ancho de falla - Largo de falla

- **Hipótesis**

Teniendo en cuenta los parámetros de la estructura del pavimento rígido se lograría determinar si la condición actual del pavimento rígido del Jirón Domingo Ponte de la ciudad de Lima es óptimo.

- **Objetivos**

Objetivo General

Analizar las fallas que presenta la estructura actual del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte – Lima 2023

Objetivos Específicos

- Identificar los tipos de falla del Pavimento Rígido, según el método PCI.
- Determinar el tipo y nivel de severidad de las patologías existentes.
- Realizar los ensayos para verificación de la falla, realizar Proctor Modificado y CBR del afirmado de la base y el ensayo Diamantina.

METODOLOGÍA

Tipo y Diseño de Investigación

a) Tipo de investigación

La investigación es descriptiva, ya que se presenta nuevos conocimientos y teorías en base a resultados del pavimento rígido en el Jirón Domingo Ponte, Lima.

b) Diseño de investigación

El diseño que tiene la investigación será experimental - descriptiva, ya que se realizará diversos ensayos de laboratorio para comprobar la hipótesis planteada y se describirán los procesos y resultados obtenidos.

Esquema de diseño. Unidad de muestreo: Para la determinación de muestras se tomó el jirón Domingo Ponte en la ciudad de Lima.

Observación: ha sido del tipo directo, visual y personalizada. Se logró inspeccionar unidades muestrales para identificar tipos, niveles de severidad de las fallas encontradas, aplicando la metodología descrita en el Manual de Índice de condición de pavimentos P.C.I.

Análisis: Se desarrolló esta labor siguiendo el método secuencial de las fichas de recolección de datos, valores deducidos, uso de software como hojas de cálculo Excel, etc. Con el que se procesó los datos.

La evaluación: finalmente se realizó el diagnóstico final, la cual muestra la situación actual del pavimento rígido: sus fallas y sus niveles de severidad encontradas en cada una de las unidades muestrales evaluadas del pavimento del jirón Domingo Ponte - Lima.



Donde

M= Muestra

O= Observación

A= Análisis

E= Evaluación

c) Población y muestra

Población: Para la presente investigación la población es todo el pavimento rígido del Jr. Domingo Ponte en la ciudad de Lima.

Muestra: El pavimento rígido del jirón Domingo Ponte de la ciudad de Lima

.Tabla 2

Población y muestra

Descripción	Total
Población	El Jr. Domingo Ponte - Lima
Muestra	El pavimento rígido del Jr. Domingo Ponte en la ciudad de Lima

Fuente: Elaboración propia.

d) Técnicas e instrumentos de investigación.

Para esto se empleó como técnica una observación, según Ríos, (2017), con la técnica de la observación se puede llegar a registrar los datos como información primaria sobre la situación real que se observa en el pavimento, se observaron las fallas y se anotaron de forma estandarizada en fichas del método PCI, el investigador ha cumplido un papel no interviniente en las condiciones del pavimento, solo registro lo observado.

Para la realización de la toma de información básica se utilizaron:

- El odómetro que permitió cuantificar las áreas a evaluar y las superficies afectadas por las fallas.
- Cinta métrica de lona
- Reglas y listones de madera para medir las profundidades
- El manual de Índice de Condición de Pavimento (PCI)
- Cámara de fotos.
- GPS

Tabla 3

Las técnicas de investigación e instrumentos

Técnica	Instrumento	Fuentes
Observación	Exploración de campo	Infraestructura vial
Ensayos de laboratorio	diversos ensayos	Las muestras de campo
Análisis de documental	Ficha bibliográfica	Bibliografías virtuales

Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento de recolección de datos:

Se realizaron los siguientes procedimientos para la investigación:

- Se realizó la revisión y recolección de literatura como los antecedentes que permitan conocer los enfoques de investigaciones similares que ayudaran a nuestro trabajo.
- Se acopió información teórica de textos manuales del PCI, y norma técnica peruana.
- Se buscó, analizó y validó datos o instrumentos que se aplicaron en la presente investigación, la información obtenida permitió conseguir nuestros objetivos planteados.
- Se siguió los procedimientos y recomendaciones del proceso de evaluación de las superficies del pavimento rígido del jirón Domingo Ponte descritos por el método de Índice de Pavimento o PCI.

RESULTADOS

La calle del pavimento rígido se encuentra ubicada en el jirón Domingo Ponte del distrito de Magdalena del Mar en la ciudad de Lima.

a) Descripción de la sección.

Este pavimento rígido está compuesto por 5 cuadras donde cada cuadra consta con una dimensión en m² donde sus dimensiones son de 6.00 m x 3.00 m., con junta de dilatación de 2.54 cm.

b) Geometría.

Pavimento rígido, tiene un área de 2,971.70 m².

Tabla 4

Características geométricas del jirón Domingo Ponte – Lima

Características geométricas del jirón Domingo Ponte - Lima	
Características	cantidad
Numero de calzadas	1
Número de carriles por calzada	2
Anchura de carril izquierdo	3.00 m
Anchura de carril derecho	3.00 m
Capa over	
Base granular	20
Losa de pavimento	20

Nota: Datos del pavimento rígido.

Comentario.

La estructura del pavimento es de concreto premezclado de 0.20 metros de espesor, asentada sobre una capa granular de afirmado de 0.20 metros, cuenta con 2 carriles cada uno de 3 metros de ancho.

Tabla 5*Resultado del PCI de la primera cuadra*

JIRON DOMINGO PONTE – LIMA						
		Tramo I:		M1		
				M2	439.80	
CALCULO DEL PCI						
#	Valores Deducidos			TOTAL	q	CDV
1	80.00	64.00	5.00	149.00	3	84
2	80.00	64.00	2.00	146.00	2	94
3	80.00	2.00	2.00	84.00	1	84
					Max	
					CDV:	94
PCI = 100 - max CDV PCI = 6 FALLADO						

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición de pavimentos.

Comentario.

En la tabla 5 se observa los datos recolectados en campo del tramo I, muestra 1 en 439.80m² donde el resultado de PCI es 6, por lo que se considera según el rango de PCI fallado.

Tabla 6*Resultado del PCI de la segunda cuadra*

JIRON DOMINGO PONTE – LIMA								
Tramo I:				M2				
M2				548.80				
CALCULO DEL PCI								
#	Valores Deducidos				TOTAL	q	CDV	
1	40.00	10.00	8.00	1.00	59.00	6.00	30.00	
2	40.00	10.00	8.00	1.00	59.00	4.00	46.00	
3	40.00	10.00	8.00	2.00	60.00	3.00	40.00	
4	40.00	10.00	2.00	2.00	54.00	2.00	42.00	
5	40.00	2.00	2.00	2.00	46.00	1.00	50.00	
						Max CDV:	50.00	
PCI = 100 - Max CDV								
PCI								
= 50 REGULAR								

Fuente. Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición de pavimentos.

Comentario.

En la tabla 6 se observa los datos recolectados en campo del tramo I, muestra 2 en 548.80m2 donde el resultado de PCI es 50, por lo que se considera según el rango de PCI regular.

Tabla 7*Resultado del PCI de la tercera cuadra*

JIRON DOMINGO PONTE – LIMA								
Tramo I:			M3					
M3			547.90					
CALCULO DEL PCI								
#	Valores Deducidos				TOTAL	q	CDV	
1	38.00	27.00	15.00	5.00	1.00	86.00	4	48
2	38.00	27.00	15.00	5.00	2.00	87.00	3	52
3	38.00	27.00	2.00	2.00	2.00	71.00	2	52
4	38.00	2.00	2.00	2.00	2.00	46.00	1	44
							Max CDV:	52
PCI = 100 - Max CDV								
PCI								
= 48 REGULAR								

Fuente. Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición de pavimentos.

Comentario.

En la tabla 7 se observa los datos recolectados en campo del tramo I, muestra 3 en 547.90m² donde el resultado de PCI es 48, por lo que se considera según el rango de PCI regular.

Tabla 8*Resultado del PCI de la cuarta cuadra*

JIRON DOMINGO PONTE – LIMA								
Tramo I: M4								
M2 646.20								
<hr/>								
CALCULO DEL PCI								
<hr/>								
1	52.00	18.00	8.00	5.00	1.00	84.00	6	44
2	52.00	18.00	8.00	5.00	2.00	85.00	4	50
3	52.00	18.00	8.00	2.00	2.00	82.00	3	52
4	52.00	18.00	2.00	2.00	2.00	76.00	2	56
5	52.00	2.00	2.00	2.00	2.00	60.00	1	60
Max CDV:								60
PCI = 100 - max CDV								
PCI = 40 MALO								

Fuente. Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición de pavimentos.

Comentario.

En la tabla 8 se observa los datos recolectados en campo del tramo I, muestra 4 en 646.20m² donde el resultado de PCI es 40, por lo que se considera según el rango de PCI malo.

Tabla 9*Resultado del PCI de la quinta cuadra*

JIRON DOMINGO PONTE – LIMA									
Tramo I: M5									
M2 789.40									
CALCULO DEL PCI									
#	Valores Deducidos					TOTAL	q	CDV	
1	50.00	40.00	29.00	29.00	8.00	156.00	6	78	
2	50.00	40.00	29.00	29.00	2.00	150.00	4	81	
3	50.00	40.00	29.00	2.00	2.00	123.00	3	75	
4	50.00	40.00	2.00	2.00	2.00	96.00	2	66	
5	50.00	2.00	2.00	2.00	2.00	58.00	1	58	
							Max		
							CDV:	81	
PCI = 100 - max CDV									
PCI = 19 MUY MALO									

Fuente. Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición de pavimentos.

Comentario.

En la tabla 9 se observa los datos recolectados en campo del tramo I, muestra 5 en 789.40m² donde el resultado de PCI es 17, por lo que se considera según el rango de PCI muy malo.

Tabla 10*Resumen de fallas del pavimento.*

Resumen de fallas					
Unidad de muestra	Descripción	Cuadras	Área (m2)	Condición del pavimento	
	Muestra 1	Jr. Domingo Ponte	1	439.8	FALLADO
	Muestra 2	Jr. Domingo Ponte	2	548.8	REGULAR
TRAMO	Muestra 3	Jr. Domingo Ponte	3	547.9	REGULAR
	Muestra 4	Jr. Domingo Ponte	4	646.2	MALO
	Muestra 5	Jr. Domingo Ponte	5	789.4	MUY MALO

Fuente: Elaboración propia.

Comentario.

En la tabla 10 se observa el resumen de las 5 mutras con sus respectivas áreas y condición del pavimento, según la tabla de resumen en su mayoría el pavimento es malo.

Tabla 11*Metrados y áreas falladas*

Metrados y área de fallas				
ITEM	Nombre / Tipo de falla	Und	Total m2	Tratamiento
21	Blow up/ Buckling	m2	92.18	REEMPLAZO DE LOSA
22	Grieta de esquina	m2	65.5	PARCHEO PROFUNDO
23	losa dividida	m2	841.89	REEMPLAZO DE LOSA
24	Grieta de durabilidad "D"	m2		
25	Escala	m2		
26	Sello de junta	m2		
27	Desnivel carril / Berma	m2		
28	Grieta lineal	m2	1142.38	REEMPLAZO DE LOSA
29	Parcheo (grande)	m2	259.23	REEMPLAZO DE PARCHE
30	Parcheo (pequeño)	m2		
31	Polímetro de agregados	m2		
32	Popouts	m2		
33	Bombeo	m2		
34	Punzonamiento	m2		
35	Cruce de vía férrea	m2		
36	Desconchamiento	m2		
37	Retracción	m2		
38	Descascaramiento de esquina	M2		
39	Descascar amiento de junta	M2		
Total			2401.18	
Total, de pavimento a trabajar			2972.10	
Total, de pavimento en mal estado			2401.18	80.70%

Fuente. Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición de pavimentos.

Comentario.

En la tabla 11 se observa los metrados, área de falla y el tratamiento que corresponde según la inspección visual realizada en todo el tramo de Jr. Domingo Ponte.

Tabla 12
Resumen de fallas

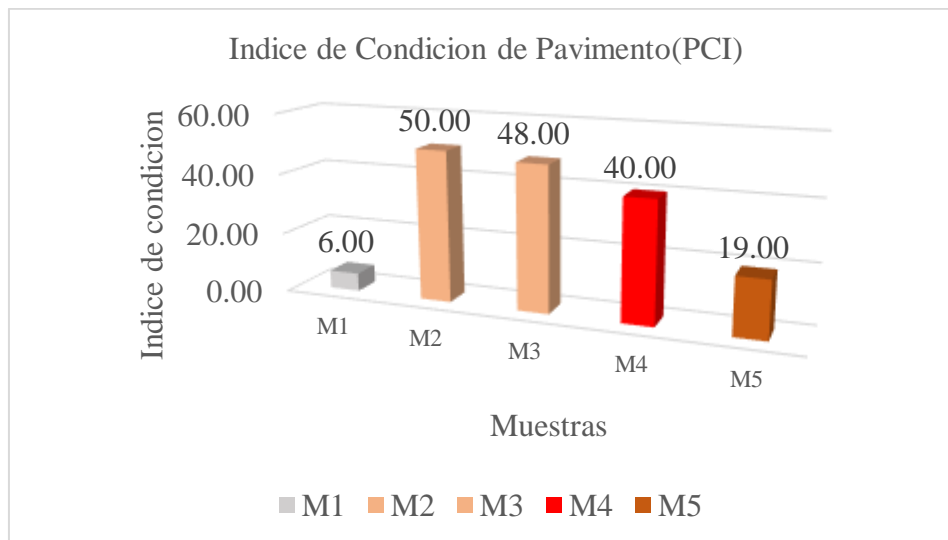
Resumen	Max cdv	PCI	Rating	Diagnostico	Promedio
M1	94	6.00	FALLADO		
M2	50	50.00	REGULAR		
TRAMO M3	52	48.00	REGULAR	MALO	16.30%
M4	60	40.00	MALO		
M5	81	19.00	MUY MALO		

Fuente: Elaboración propia.

Comentario.

En la tabla 12 se observa el resumen de fallas de las 5 muestras tomadas en campo, donde el diagnóstico es malo y el porcentaje promedio es 16.30%.

Figuras 2
Índice de Condición de Pavimento (PCI)



Fuente: Elaboración propia.

Comentario.

En la figura 2 correspondientes a rangos de PCI, se observa las 5 muestras tomadas M1, M2, M3, M4 y M5 con el índice de condición 6, 50, 48, 40 y 19 respectivamente.

Tabla 13*Rango índice de condición del pavimento (PCI)*

RANGO PCI	COLOR	ESTADO
100 – 85		Excelente
85 – 70		Muy Bueno
70 – 55		Bueno
55 – 40		Regular
40 – 25		Malo
25 – 10		Muy Malo
10 – 0		Fallado

Fuente: Loja. Evaluación superficial de calles de Loja. 2009

Análisis de diamantina.

Es un ensayo no destructivo y consiste en la extracción de testigos, los cuales son evaluados mediante la prensa hidráulica para determinar la resistencia del concreto.

Se realizó la extracción de tres (3) testigos de todo el tramo del Jr. Domingo Ponte.

Tabla 14

Ensayo de resistencia a la compresión de diamantina

Ensayo a la resistencia a la compresión de testigos extraídos con perforadora de diamantina										
N°	Testigos Elemento	Peso (gr)	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Densidad gr/cm ³	Área cm ²	Carga máxima kg	Proctor corregido	F'c Kg/cm ²	Observación
1	LOSA - M-1	478.3	10.3	5.08	2.291	20.27	3990	1.015	199.81	Tam.Max.Piedra. 3/4''
2	LOSA - M-2	467.3	9.57	5.08	2.409	20.27	3680	0.990	179.75	Tam.Max.Piedra. 3/4''
3	LOSA - M-3	475.4	9.96	5.08	2.355	20.27	3910	1.000	192.91	Tam.Max.Piedra. 3/4''

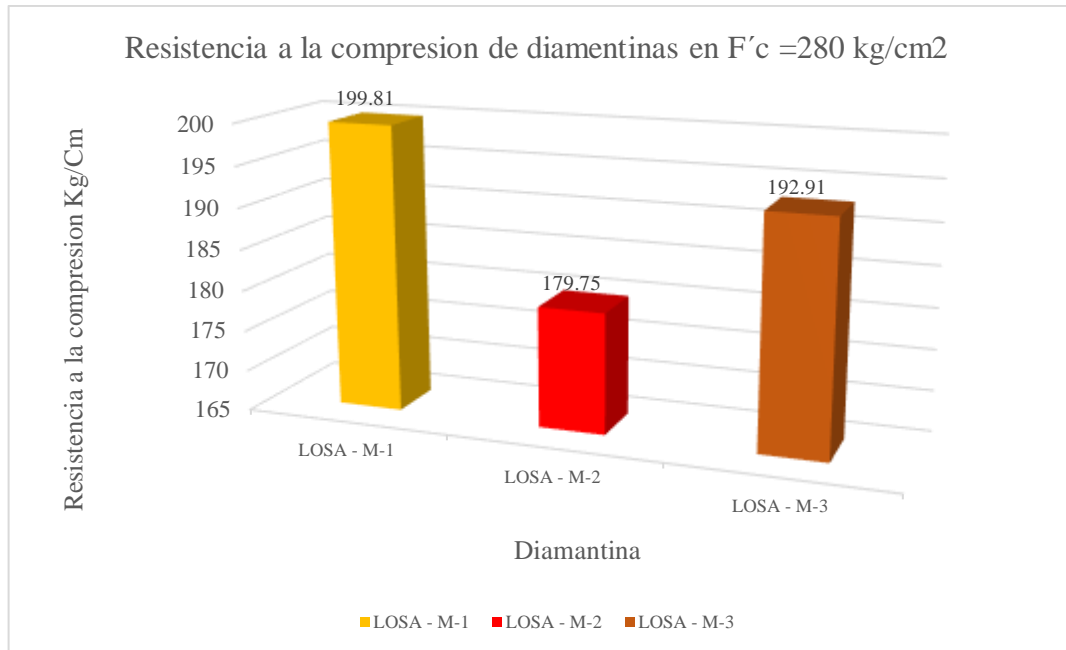
Nota: De la extracción en obra fueron a longitud de 10cm y las correcciones se tomaron según MTC E- 704 numeral 6.2.

Comentario.

En la tabla 14 de ensayos de resistencia a la compresión de diamantina se observa los resultados de los 3 testigos.

Figuras 3

Resistencia a la compresión de diamantinas en $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia.

Comentario.

En la figura 3 correspondientes a la resistencia a la compresión de diamantinas en $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, se observa los resultados de los 3 testigos LOSA -M-1, LOSA- M-2 y LOSA- M-3 con una resistencia a la compresión de 199.81, 179.75 y 192.91 respectivamente.

Ensayos de laboratorio

Registro de excavación:

La Calicata C – 1, se ubicó en Jr. Domingo Ponte – Cuadra 01, se excavó manualmente hasta una profundidad de 1.50 m.

Donde se visualiza limos inorgánicos y arenas muy finas, arenas finas, limosas y arcillosas o limos arcillosos con ligera plasticidad, presenta plasticidad con gravas pequeñas y textura fina a media de compacidad estado semi compacto estado ligeramente húmedo.

En el estrato de 0.00 m a 0.20 m de profundidad, se encontró un pavimento rígido en mal estado.

La Calicata C – 2, se ubicó en Jr. Domingo Ponte – Cuadra 03, se excavó manualmente hasta una profundidad de 1.50 m.

Donde se visualiza limos inorgánicos y arenas muy finas, arenas finas, limosas y arcillosas o limos arcillosos con ligera plasticidad, presenta plasticidad con gravas pequeñas y textura fina a media de compacidad estado semi compacto estado ligeramente húmedo.

En el estrato de 0.00 m a 0.20 m de profundidad, se encontró un pavimento rígido en mal estado.

La Calicata C – 3, se ubicó en Jr. Domingo Ponte – Cuadra 05, se excavó manualmente hasta una profundidad de 1.50 m, donde se visualiza grava limosa mal graduada con limo con arena, no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compacidad semi compacto y estado ligeramente húmedo.

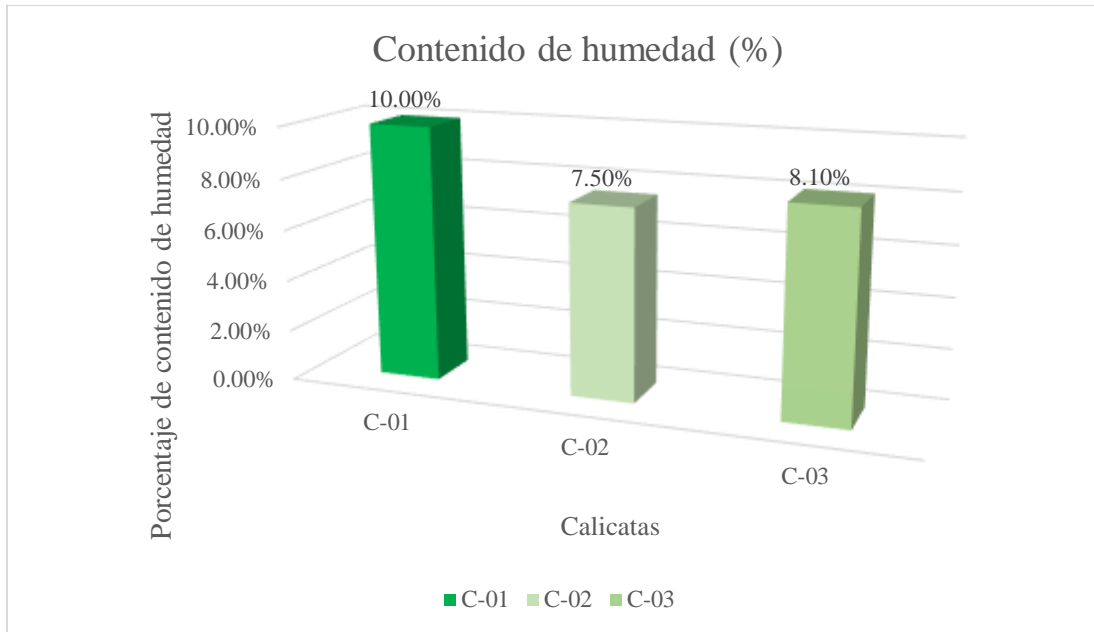
En el estrato de 0.00 m a 0.20 m de profundidad, se encontró un pavimento rígido en mal estado.

Contenido de humedad

El contenido de humedad es la cantidad de agua que tiene el suelo en este caso las 3 calicatas presentan la siguiente humedad tal cual se muestra en el siguiente gráfico.

Figuras 4

Contenido de humedad (%)



Fuente: Elaboración propia.

Comentario.

En la figura 4 correspondientes al porcentaje del contenido de humedad se observa los resultados de las 3 calicatas C1, C2 y C3 con un porcentaje de humedad de 10%, 7.50% y 8.10% respectivamente.

Análisis granulométrico

Según los resultados de laboratorio obtenemos que para las calicatas C1 según el (AASHTO) A-4 suelo limoso. S.U.C.S. suelo de partículas finas.

Según los resultados de laboratorio obtenemos que para las calicatas C2 según el (AASHTO) Material granular excelente a bueno como subgrado A-1-B fragmento de roca de grava y arena. S.U.C.S. suelos de partículas gruesas con finos (suelo sucio).

Según los resultados de laboratorio obtenemos que para las calicatas C3 según el (AASHTO) Material limoso grueso pobre o malo como subgrado A-4 suelo limoso. S.U.C.S. suelo de partículas finas.

Tabla 15
Clasificación de suelos

GRANUMELOTRIA		
CALICATAS	AASHTO	(S.U.C.S.)
C1ALICATA - 1	A-4 suelo limoso	suelo de partículas finas.
C1ALICATA - 2	A-1-B fragmento de roca de grava y arena	suelos de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
C1ALICATA - 3	A-4 suelo limoso	suelo de partículas finas.

Fuente: Elaboración propia.

Comentario.

En la tabla 15 de clasificación de suelos, se realizó 3 calicatas donde se obtuvo la granulometría AASHTO y el S.U.C.S.

Proctor modificado

Del material obtenido de las 3 calicatas, indicada el ítem 1, estas sirvieron para realizar el Proctor modificado y se determinó de la manera siguiente.

En la calicata N° 1 de la Cdra-1 del jirón domingo ponte el ensayo N° 1 de Proctor modificado arrojó una M.D.S: 1,890 g/ cm³y un O.C.H: 9.1%.

En la calicata N° 2 de la Cdra-3 del jirón domingo ponte el ensayo N° 2 de Proctor modificado arrojó una M.D.S: 2,030 g/ cm³y un O.C.H: 9.8 %.

En la calicata N° 3 de la Cdra-5 del jirón domingo ponte el ensayo N° 3 de Proctor modificado arrojó una M.D.S: 1,814 g/ cm³y un O.C.H: 8.7 %.

Resultados del CBR

- Del material obtenido de las calicatas, sirvieron para realizar el Ensayo de CBR y se determinó que: En la Calicata 1 (C-1) el ensayo N° 01 de CBR arrojó un porcentaje de 12.0%, la Calicata 2 (C-2) el ensayo N ° 02 de CBR arrojó un porcentaje de 14.0 % y en la Calicata 3 (C-3) el ensayo N° 03 de CBR arrojó un porcentaje de 13.8 %.
- Del material obtenido de las calicatas, sirvieron para realizar el Ensayo de Densidad de Campo y se determinó que: En la calicata 1 (C-1) el ensayo N° 01 de Densidad de Campo arrojó un porcentaje de compactación de 82.6%, en la calicata 2 (C-2) el ensayo N° 02 de Densidad de Campo arrojó un porcentaje de compactación de 95.0% y en la calicata 3 (C-3) el ensayo N° 03 de Densidad de Campo arrojó un porcentaje de compactación de 87.9%.
- La N.T.P. C.E 0.10, indica que en la base para los pavimentos rígidos el CBR es 30 % como mínimo. El CBR obtenido en la base existente de la zona evaluada es de 13.26 % como promedio.

- La norma técnica peruana (NTP) C.E.010, indica que en la subrasante para los pavimentos rígidos la densidad de campo es 95% como mínimo. La densidad obtenida en la subrasante de la zona evaluada es de 88.50% como promedio.

Tabla 16

Comparación de resultados de laboratorio con la Norma (N.T.P.)

Elementos	Resultados Ensayados	Resultados de la Norma C.E. 0.10	Diferencia (RE-RN min) %
Sub-rasante (Compactación)	88.50%	Grado de Compactación $\geq 95 \%$	6.50%
Base (CBR)	13.26%	$\geq 30 \%$	16.74%
Resistencia F'c	190.82 Kg/cm ²	F'c ≥ 210 Kg/cm ²	19.18 Kg/cm ²

Fuente: Elaboración Propia

Comentario.

En la tabla 15 de clasificación de suelos, se realizó 3 calicatas donde se obtuvo la granulometría AASHTO y el S.U.C.S.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La evaluación del pavimento rígido que existe en el Jirón Domingo Ponte se encontraron diversas patologías la cual indican que de los 2,971.70 m² de estudio una cantidad 92.18 m² está afectada por el tipo de falla Blow up/ Buckling la cual amerita el REMPLAZO DE LOSA afectadas, de igual forma 65.5 m² está afectada por tipo de falla grieta de esquina lo cual amerita un parcheo profundo , 841.89 m² está afectada por tipo de falla losa dividida la cual se considera un REMPLAZO DE LOSA , 1142.38 m² está afectada por tipo de falla grieta lineal considerada como REMPLAZO DE LOSA , 259.23m² está afectada por tipo de falla Parcheo (grande) la cual de igual forma está considerada REMPLAZO DE LOSA.

Se ha identificado diversas patologías que tienen cada losa de concreto, y su respectivo porcentaje de reducción para luego calcular las diversas patologías de mayor incidencia en cada tramo del jirón Domingo Ponte. La mayor incidencia según cálculos realizados son grietas lineales, losas divididas, parcheo grande.

Se realizó un agrupamiento de resultado de las muestras M1- M2-M3-M4-M5 y se obtuvo un PCI promedio de 32.60 lo cual corresponde a un pavimento MALO.

La comparación de los resultados entre las resistencias del concreto obtenidas con la extracción de especímenes y los resultados del PCI; muestra que existe una variación bastante grande entre ambos, debido a que la diamantina con su extracción de especímenes y posterior ensayo de compresión no proporciona valores más exactos y reales con un margen bajo de error (entre 1% y 2%), por su parte el método PCI al ser una prueba cualitativa observacional posee un mayor margen de error de 5%.

El material encontrado en la base está compuesto por arena limosa con Grava SM. En el ensayo de CBR se obtuvo un valor promedio 13.26%, 16.74% por debajo del valor que establece la norma (N.T.P.) 30% como mínimo, definiendo que la resistencia al corte es débil, por lo tanto, la capacidad de soporte no es eficiente y esto lo convierte en un suelo de mala calidad.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones.

1. La aplicación del método PCI brindo una escala promedio de PCI = 16.30 %, la cual, en el primer tramo inspeccionado, un rango de PCI = 6% para el segundo tramo un rango de PCI = 50% para el tercer tramo inspeccionado un rango de PCI = 48%, para el cuarto tramo inspeccionado un rango de PCI = 40% y para el quinto tramo inspeccionado un rango de PCI = 19% en todo el Jirón Domingo Ponte, lo cual clasifica como un pavimento malo y muy malo.
2. Se ha identificado diversas patologías que tienen cada losa de concreto, y su respectivo porcentaje de reducción para luego calcular las diversas patologías de mayor incidencia en cada tramo del jirón Domingo Ponte. La mayor incidencia según cálculo realizados son grietas lineales, losas divididas, parcheo grande.
3. Los bloques extraídos de concreto mediante diamantina, permitieron determinar el comportamiento mecánico del concreto con respecto a su resistencia a compresión. se concluye que el resultado está por debajo de la resistencia de diseño de 210.00 kg/cm², ya que las muestras 1, 2 y 3 nos arrojaron resultados de 199.81 kg/cm², 179.75 kg/cm² y 192.91 kg/cm² respectivamente.
4. El pavimento del Jr. Domingo Ponte presenta con mayor frecuencia una falla que tiene la mayor densidad en las diferentes losas evaluadas y corresponde a la falla N°28 que es las grietas lineales, este tipo de falla se encuentran en el 10% de las superficies de las áreas muestrales que se inspeccionaron.
5. De los ensayos de CBR se obtuvo un valor promedio 13.26%, 16.74% por debajo del valor que estable la norma (N.T.P.) 30% como mínimo, definiendo que la resistencia al corte es débil, por lo tanto, la capacidad de soporte no es eficiente y esto lo convierte en un suelo de mala calidad.

RECOMENDACIONES

1. Realizar la demolición y su inmediato remplazo de las losas en mal estado del pavimento existente en el jirón Domingo ponte por el diseño inapropiado y su situación actual de mal estado.
2. Es necesario que pueda implementar un plan de monitoreo preventivo en este importante jirón, para así minorizar los costos de los trabajos de proceso de reparación, debido a los términos económicos sabemos que es mejor y menos costoso un proceso de conservación o mantenimiento que un proceso de reparación de los pavimentos rígidos.
3. Se recomienda a las personas, empresas y otros dedicados al rubro de la construcción civil, verificar las dosificaciones de concreto en pavimentos rígidos para que puedan llegar a las resistencias requeridas.
4. Implementar el servicio de mantenimiento ya sea rutinario o periódico en diferentes puntos del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte para así prolongar la vida útil.
5. Realizar el diseño estructural apropiado teniendo en cuenta las diferentes fuerzas actuantes la pendiente, instalaciones de saneamiento y lo más importante realizar un buen estudio de suelos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de cumplir mis sueños y objetivos profesionales para dar un paso más adelante y alcanzar el éxito.

A la Facultad de Ingeniería civil, y a todos sus docentes de la prestigiosa Universidad San Pedro por sus enseñanzas y permitir culminar nuestros estudios y formarnos profesionalmente.

A mis padres y hermanos que a lo largo de mi carrera siempre estuvieron presentes con su apoyo incondicional en cada momento.

A mi Esposa Araceli Yhoselin Fuentes Huamán por su apoyo incondicional para no rendirme a la vez impulsarme a seguir adelante y lograr mis objetivos.

A mi asesor Ing. Wilfredo Pitman Meléndez, por su conocimiento, orientación para culminar mi presente tesis.

Autor:

Sánchez Mera Erlis

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Angulo, J., & Margarin, E. (2022). *Análisis del estado actual del pavimento rígido para su*. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, La Libertad. Trujillo: file:///C:/Users/SANCHEZ/Downloads/Angulo_VJO-Margar%C3%ADn_CEP-SD.pdf.
- Arteaga, D., & Patiño, C. (2020). *Análisis de contenidos de vacíos para el diseño de mezclas del concreto*. UCV, Lima. Lima: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34384>.
- Cano, K. O. (2019). *Evaluación del concreto premezclado en pavimentos rígidos en el distrito de el TAMBO - hUANCAYO [Título para optar por Título de Ingeniero Civil]*, Universidad Peruana los Andes- Huancayo. Obtenido de https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2660/T037_44537201_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo, J. (2018). *Evaluación de los pavimentos rígidos del Distrito de Taricá - Provincia de Huaraz - Ancash [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil]*. Universidad San Pedro. Ancash. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7941/Tesis_58214.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Celis, K. J. (2020). *Caracterización de las fallas generadas en los pavimentos rígidos, Cajamarca 2020 [Tesis para optar para título de Ingeniero Civil]*. Universidad Privada del Norte. Obtenido de https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28949/Tesis_Kevin%20Montoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Celis, K., & Montoya, J. (2020). *Caracterización de las fallas generadas en los pavimentos rígidos, Cajamarca 2020 [Tesis para optar para título de Ingeniero Civil]*. Universidad Privada del Norte. Cajamarca:

https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28949/Tesis_Kevin%20Montoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Obtenido de https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28949/Tesis_Kevin%20Montoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cemex. (2019). *Cemex*. Obtenido de Cemex: [https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20\(psi\)](https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20(psi)).

Centeno, K. G. (2019). *Influencia de las propiedades de los agregados en la calidad del concreto premezclado empleado en la construcción de obras civiles en la ciudad de Huancavelica [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]*. Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2625>

Centeno, K., & Landeo, G. (2019). *Influencia de las propiedades de los agregados en la calidad del concreto premezclado empleado en la construcción de obras civiles en la ciudad de Huancavelica [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]*. Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2625>. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2625>

Chinome, A., & Jaimes, C. (2020). *Guía para el diseño de pavimentos rígidos en vías urbanas con aplicación en municipios con poblaciones menores a 5000 habitantes [Tesis para obtener Título de Ingeniero Civil]*. Universidad Santo Tomás. Santo Tomás: <https://repository.usta.edu.co/jspui/bitstream/11634/30>. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/jspui/bitstream/11634/30>

Cuadros, C. (2020). *Análisis estructural del pavimento rígido con refuerzo de fibras de polipropileno y el pavimento rígido [Tesis para obtener Título profesional de*

Ingeniero Civil]. Universidad Cesar Vallejo. Trujillo:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69559/Hinostroza_CCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Obtenido de
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69559/Hinostroza_CCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cubas, A. (2021). *“ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO.* Universidad Nacional Cajamarca, cAJAMARCA. Cajamarca - Peru:
<file:///C:/Users/SANCHEZ/Downloads/TESIS%20CYNTHIA%20MARILI%20FINAL%20IMPRIMIR.pdf>.

Flores, H. (2021). *Propuesta de diseño de un pavimento rígido para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la localidad de Leoncio Prado - Picota - San Martín*[Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil]. Universidad Científica del Perú. San Martín- Peru:
<http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1833/BRICE%C3%91O%20FLORES%20HENRY%20Y%20ARANIBAR%20MU%C3%91OA%20CHRISTIAN%20ARISTO%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
Obtenido de
<http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1833/BRICE%C3%91O%20FLORES%20HENRY%20Y%20ARANIBAR%20MU%C3%91OA%20CHRISTIAN%20ARISTO%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Goicochea, D. (2018). *Análisis comparativo del comportamiento del concreto dosificado, mezclado y envasado en seco para un $F'_{C} = 280 \text{ kg/cm}^2$, con el concreto normal elaborado en obra.* cajamarca: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2529>.

Herrera, W. (2021). *ANÁLISIS DE LA MODIFICACIÓN DEL MATERIAL NATURAL EXISTENTE DE.* Bogota:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/35198/2021williamherrera.pdf?sequence=11&isAllowed=y>.

- Hinostroza, C. (2020). *“Análisis estructural del pavimento rígido con refuerzo de UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Lima. Lima: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69559/Hinostroza_CCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.*
- Huaman, C. (2020). *“Análisis de la permeabilidad del pavimento rígido en terrenos que presentan alto nivel freático. Cañete, Mala – 2021”.* UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Cañete. Lima: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91901/Huam%c3%a1n_MCR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Irungaray. (2020). *Evaluación del Volumen y Calidad del Concreto Premezclado.* https://civilgeeks.com/2011/12/09/el-concreto-premezclado.
- Martinez, S., & Salazar , A. (2023). *Control de calidad en el proceso constructivos de losas de pavimento rígido en una vía terciaria del municipio de Nariño Antioquia. Medellín: Universidad de Antioquia. Arequipa: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/34165.*
- Medina, P., & Montoya, P. (2016). *Evaluación de las patologías del pavimento flexible de CHIMBOTE:* http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8029/Tesis_59509.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Morales, A. (2021). *“Análisis de la Situación Actual y Causas del Deterioro del Pavimento en la Av. Tomas. UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, Piura. Ayabaca: http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3199.*
- Nieto, L., Cahuaya, S., & Espinoza, L. (2021). *Analisis comparativo del diseño de espesor de la capa de rodadura de pavimentos rigidos segun las metodologias AASHTO 93 Y PCA 84[Tesis para obtener bachiller en ciencias con mención en Ingeniería Civil] Pontificia Universidad Católica del Perú. Peru: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/20303/SOLA*

NO_ESPINOZA_ZAPATA_ZEVILLANOS_MOGOLLON_ANALISIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/20303/SOLANO_ESPINOZA_ZAPATA_ZEVILLANOS_MOGOLLON_ANALISIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ordaya , C., & Karol, O. (2019). *Evaluacion del concreto premezclado en pavimentos rigidos en el distrito de el TAMBO - hUANCAYO [Titulo para optar por Título de Ingeniero Civil], Universidad Peruana los Andes- Huancayo. Huancayo:* https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2660/T037_44537201_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Obtenido de https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2660/T037_44537201_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ore, J., Ore, J., Arce, S., & Abel, M. (2020). *Pavimentos rígidos reforzados con fibra de acero vs pavimentos rígidos sin fibra de acero[Tesis para obtener Título profesional de Ingeniero Civil]. Universidad Cesar Vallejo. Trujillo:* https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71529/Arce_CJS-Moises_OA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71529/Arce_CJS-Moises_OA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Perez, R. (2021). *Influencia del tiempo de mezclado en las propiedades del concreto premezclado en estado fresco en la ciudad de Tarapoto[Tesis para optar por título de Ingeniero Civil]. Universidad Científica del Perú. Tarapoto:* <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1742/RUIZ%20P%20C3%89REZ%20RUDY%20JOSEPH%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1742/RUIZ%20P%20C3%89REZ%20RUDY%20JOSEPH%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Placencia, M. &. (2020). “*CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE UN CONCRETO*. la libertad.
- Purizaca, J. (2019). *Diseño y prueba de mezclas de concreto con baja pérdida de trabajabilidad en el tiempo*[Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Universidad de Piura. Piura: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4336/ICI_291.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4336/ICI_291.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quiroga, M. (06 de noviembre de 2019). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/mano-de-obra.html>
- Rebaza, F. (2018). *Análisis técnico - económico del diseño con método AASHTO y el diseño con uso de geomalla multiaxial en el pavimento rígido de la vía de evitamiento norte, entre el Jr. Carlos Malpica y la Av. Hoyos Rubio - sector 10 San Antonio, provincia Cajamarca - Caj.* UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, Cajamarca. Cajamarca: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2564>.
- Rodriguez, V. (2022). *REDISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LA CALLE 5 CON CARRERA 10 DEL BARRIO LA PAOLA EN EL MUNICIPIO DE TACOIMA - CUNDINAMARCA*. Colombia: <https://economipedia.com/definiciones/mano-de-obra.html>.
- S.A., C. S. (2022). *Concreto Premezclado*. Obtenido de Concretos Supermix: <https://www.supermix.com.pe/productos/#concreto>
- silvia. (2019). *Análisis de Comportamiento de Plantas de Hormigón Premezclado a.* <https://tipz.io/search?gp=400012&altserp=1&q=An%C3%A1lisis%20de%20Comportamiento%20de%20Plantas%20de%20Hormig%C3%B3n%20Premezclado%20a%20Partir%20de%20la%20Variabilidad%20de%20sus%20Resultados%20de%20Resistencia%20a%20Compresi%C3%B3n>.

- Supermix, C. (2022). *Concreto Premezclado*. Obtenido de Concretos Supermix:
<https://www.supermix.com.pe/productos/#concreto>
- Ureña, V. M. (2019). *Análisis del comportamiento estructural de un pavimento de concreto estructuralmente reforzado continuo (PCERC)*. Obtenido de
<https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt509.pdf>
- Valencia, D., & Cruz, M. (2021). *ANÁLISIS DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE BOGOTA. BOGOTA:*
file:///C:/Users/SANCHEZ/Downloads/507252_Cruz_506457_Valencia.pdf.
- Valero, J. (2022). *REDISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LA CALLE 5 CON CARRERA 10 DEL BARRIO LA PAOLA EN EL MUNICIPIO DE TOCAIMACUNDINAMARCA. GIRARDOT: UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA - SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA. COLOMBIA.*
- Vallon, A. (2017). *Analisis de estabilidad de muros de contencion de acuerdo a las zonas sismicas del Perú [Tesis para optar por título de Ingeniero Civil Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].* Peru:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621687/ballon_ba.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Obtenido de
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621687/ballon_ba.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Zamora, J. (2020). *“Análisis Estructural del Pavimento Rígido con Refuerzo de Geomallas y el Pavimento*. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - LIMA, LIMA.
 Lima:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69551/Aguirre_GAF-Rivera_ARA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo 02:

Tabla 17

Matriz de consistencia

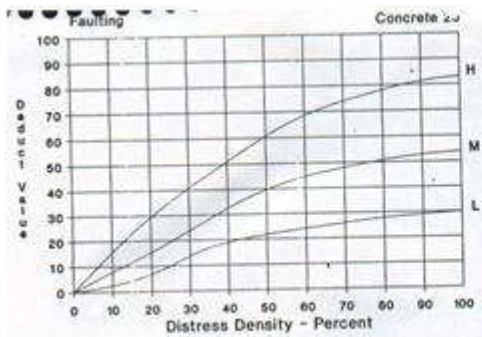
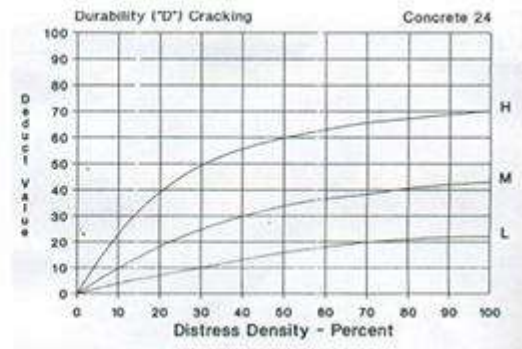
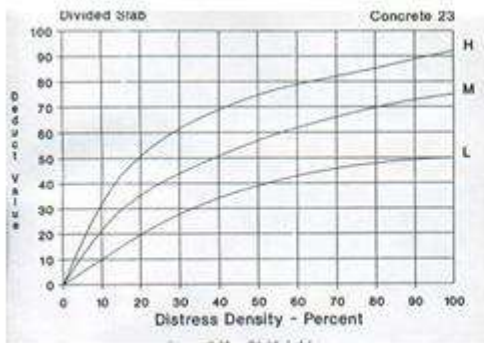
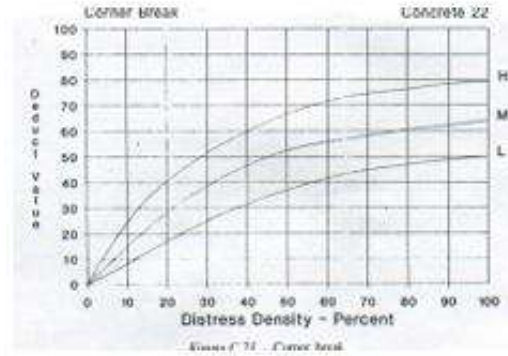
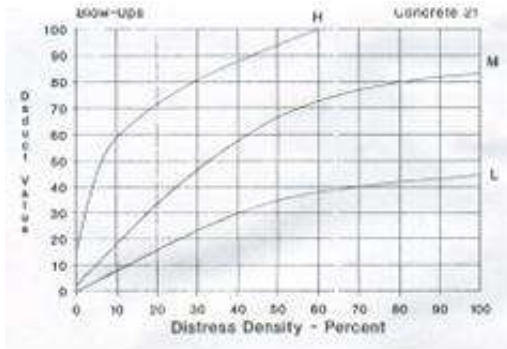
Problema:	Objetivos	Indicadores	Hipótesis	Tipo de investigación
¿Cuál es su estado actual del pavimento rígido del Jirón Domingo Ponte en la ciudad de Lima?	<p>Objetivo general: Analizar las fallas que presenta la estructura actual del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte – Lima 2023</p>	<p>Al analizar los indicadores de integridad estructural y condiciones de operación del pavimento rígido, esto permitirá evaluar el estado actual del pavimento en el jirón Domingo Ponte de la ciudad de lima.</p>	<p>En el presente proyecto de investigación nuestra hipótesis Esta dada de manera implícita ya que el trabajo es descriptivo.</p>	<p>Monje Álvarez (2011) definen que, “la investigación cuantitativa es un método estructurado de recopilación y análisis de información que se obtiene a través de diversas fuentes”, por ello la investigación se regirá bajo el tipo cuantitativo.</p>
	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los tipos de falla y su predominancia en el Pavimento Rígido, según el método PCI. - Determinar el tipo y nivel de severidad de las patologías existentes. - Realizar los ensayos para verificación de la falla, realizar Proctor modificado y CBR del afirmado de la base y el ensayo Diamantina. - Determinar e interpretar los resultados, con valides estadística. 			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 03:

Figuras 5

Curvas para pavimentos de concreto

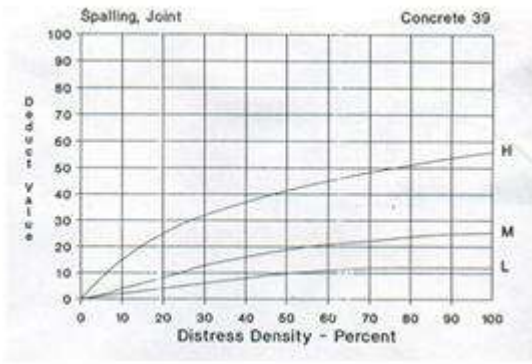
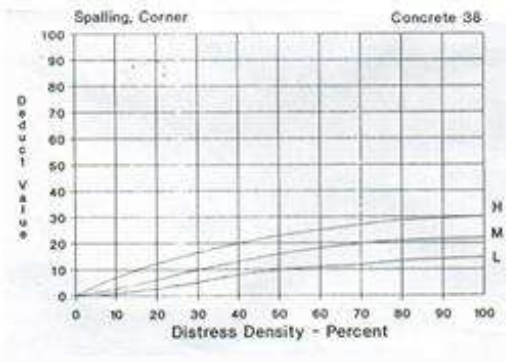
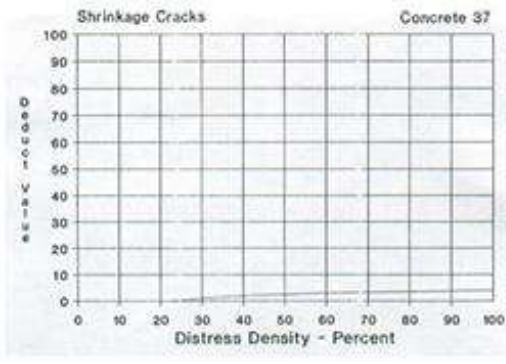
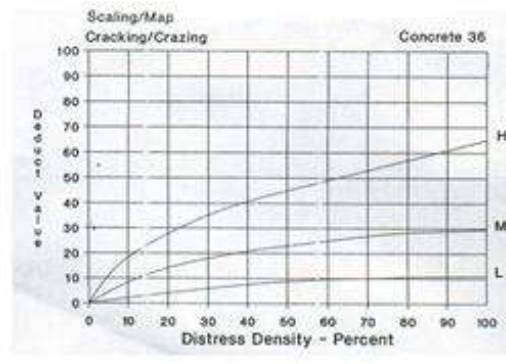
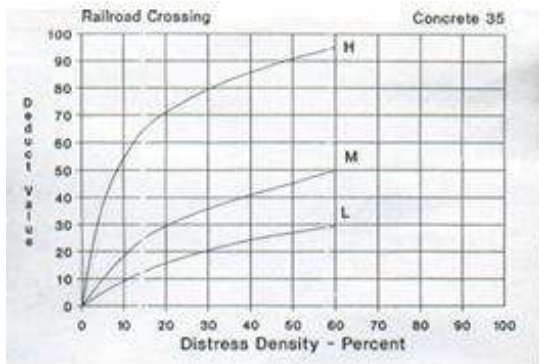
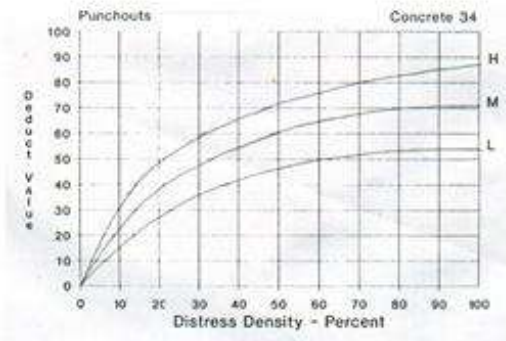
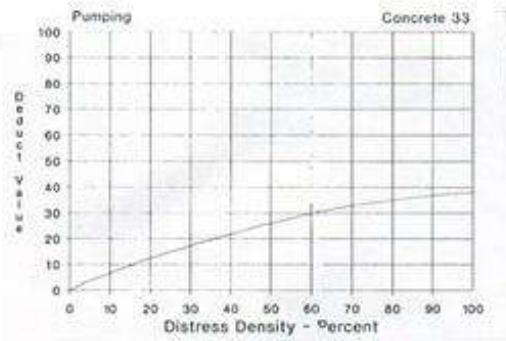


Joint Seal Damage Concrete 26

Joint seal damage is not rated by density. The severity of the distress is determined by the sealant's overall condition for a particular sample unit.



The deduct values for the three levels of severity are:

LOW	2 points
MEDIUM	4 points
HIGH	8 points


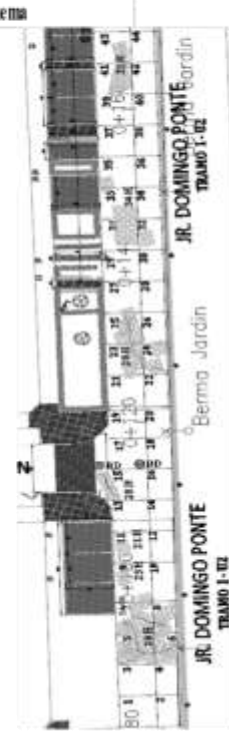


Anexo 04:

Figuras 6
Evaluación de PCI

		UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILIAL CAJAMARCA					
		EVALUACION DE INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERA CON SUPERFICIE DE CONCRETO					
Nombre de la vía:		Jiron Domingo Ponte- Lima		Esquema			
Evaluado por:		Erlis Sanchez Mera					
Fecha:		08/07/2023	Tramo			U 1	
Area (M2)		439.80	Numero de losas			36	
Tipos de Fallas							
21. Blowup/Bucling.		31. Pulimiento de agregados.					
22. Grieta de esquina.		32. Popouts					
23. Losa dividida.		33. Bombeo.					
24. Grieta de Ductilidad "D".		34. Punzonamiento.					
25. Escala.		35. Cruce vía férrea.					
26. Sello de junta.		36. Descorchamiento.					
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.					
28. Grieta longitudinales y transversales.		38. Descascaramiento de esquina.					
29. Parcheo (grande).		39. Descascaramiento de junta.					
30. Parcheo (pequeño).							
Nº Fallas	Severidad	cantidad	Total M2	Densidad(%)	Valor Deducido		
23	H	243.9	30.6	274.5	62.41	80	
23	H	30	108.48	138.48	31.49	64.00	
29	M	9	4.06	13.06	2.97	5	
			TOTAL VD=		149.00		
						Numero deducidos (q):	3
						Valor deducido mas alto (HDV):	80
						Numero Admicible de deducidos(mi):	3
CALCULO DEL PCI							
#		Valores Deducidos		TOTAL	q	CDV	$s = \frac{N \cdot \sigma^2}{e^2 + (N-1) + \sigma^2}$ $t = \frac{N}{n}$ $mi = \frac{0}{98} (100 - HDV)$ $PCI = 100 - Max. CDV$
1	80.00	64.00	5.00	149.00	3	84	
2	80.00	64.00	2.00	146.00	2	94	
3	80.00	2.00	2.00	84.00	1	84	
4							
						Max CDV:	94
PCI = 100 - max CDV							
PCI =		6	FALLADO				

Fuente: Elaboración propia.

		UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILLAL CAJAMARCA							
		EVALUACION DE INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERA CON SUPERFICIE DE CONCRETO							
Nombre de la vía:	Jiron Domingo Ponte- Lima				1				
Evaluado por:	Erlis Sanchez Meri								
Fecha:	08/07/2023	Tramo	U2						
Area (M2)	0.00	Numero de losas	44						
Tipos de Fallas									
21. Blowup/Bucing	31. Pulimento de agregados.			2					
22. Grieta de esquina.	32. Popouts			3					
23. Losa dividida.	33. Bombeo.			4					
24. Grieta de Ductilidad "D".	34. Punzonamiento.			5					
25. Escala.	35. Cruce vía férrea.			6					
26. Sello de junta.	36. Desconchamiento.			7					
27. Desnivel Carril Berma.	37. Retracción.			8					
28. Grieta longitudinales y transversales.	38. Descascaramiento de esquina.			9					
29. Parcheo (grande).	39. Descascaramiento de junta.			10					
30. Parcheo (pequeño).									
N° Fallas	Severidad	cantidad		Total M2	Densidad(%)	Valor Deducido			
22	H	1.3		1.3	#DIV/0!	1.00			
28	H	35.2	17.28	9.98	101.37	163.83	40.00		
34	H	9.63				9.63	10.00		
31	H	8.2				8.2	1		
23	H	8.32				8.32	8		
							Numero deducidos (q):	6	
							Valor deducido mas alto (HDV):	40	
TOTAL VD=							60.00	Numero Admisible de deducidos(mi):	5
CALCULO DEL PCI									
#	Valores Deducidos				TOTAL	q	CDV	$s = \frac{N + \sigma^2}{1 + \sqrt{(N-1) + \sigma^2}}$ $i = \frac{N}{s}$ $mi = \frac{q}{30}(100 - HDV)$	
1	40.00	10.00	8.00	1.00	59.00	6.00	30.00		
2	40.00	10.00	8.00	1.00	59.00	4.00	46.00		
3	40.00	10.00	8.00	2.00	60.00	3.00	40.00		
4	40.00	10.00	2.00	2.00	54.00	2.00	42.00		
5	40.00	2.00	2.00	2.00	46.00	1.00	50.00		
Max CDV:							50.00		
							PCI = 100 - max CDV	PCI = 100 - Max. CDV	
							PCI = 50	REGULAR	

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILIAL CAJAMARCA

EVALUACION DE INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERA CON SUPERFICIE DE CONCRETO

Nombre de la vía:	Jiron Domingo Ponte- Lima				Esquema			
Evaluado por:	Erlis Sanchez Mera							
Fecha:	08/07/2023		Tramo	M 4				
Area (M2)	646.20		Numero de losas	52				
Tipos de Fallas								
21. Blowup/Bucling	31. Pulimiento de agregados.							
22. Grieta de esquina	32. Popouts							
23. Losa dividida	33. Bombeo.							
24. Grieta de Ductilidad "D"	34. Punzonamiento.							
25. Escala	35. Cruce vía férrea.							
26. Sello de junta	36. Desconchamiento.							
27. Desnivel Carril/Berma	37. Retracción.							
28. Grieta longitudinales y	38. Descascaramiento de esquina.							
29. Parcheo (grande)	39. Descascaramiento de junta.							
30. Parcheo (pequeño).								
Nº Fallas	Severidad	cantidad			Total M2	Densidad(%)	Valor Deducido	
22	H	1.65	5.22	10.56	1.73	19.16	2.97	8.00
31	H	1.44				1.44	0.22	1.00
28	H	32.48	4.00	13.25		49.73	7.70	18.00
23	H	80.00	56.00			136	21.05	52
34	M	6.46				6.46	1.00	5
					TOTAL VD=	84.00		
							Numero deducidos (q):	6
							Valor deducido mas alto (HDV):	52
							Numero Admisible de deducidos(mi):	5
CALCULO DEL PCI								
1	52.00	18.00	8.00	5.00	1.00	84.00	6	44
2	52.00	18.00	8.00	5.00	2.00	85.00	4	50
3	52.00	18.00	8.00	2.00	2.00	82.00	3	52
4	52.00	18.00	2.00	2.00	2.00	76.00	2	56
5	52.00	2.00	2.00	2.00	2.00	60.00	1	60
6								
							Max CDV:	60
$n = \frac{N \cdot \sigma^2}{s^2 \cdot (N-1) + \sigma^2}$ $i = \frac{N}{n}$ $mi = \frac{q}{10} (100 - HDVi)$ $PCIi = 100 - \text{Max. CDV}$								
PCI = 100 - max CDV								
PCI = 40 MALO								

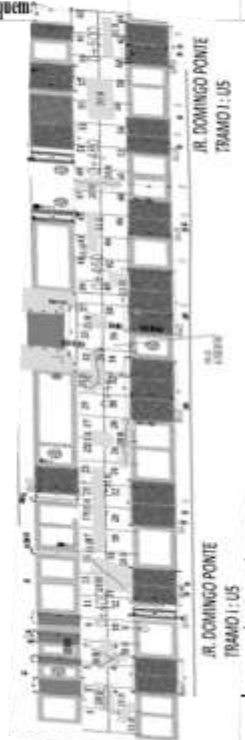
Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILIAL CAJAMARCA

EVALUACION DE INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERA CON SUPERFICIE DE CONCRETO

Nombre de la via:		Jiron Domingo Ponte- Lima			Esquem:					
Evaluado por:		Erlis Sanchez Mesa								
Fecha:		08/07/2023	Tramo I	M 5						
Area (M2)		789.40	Numero de losas	64						
Tipos de Fallas										
21. Blowup/Bocling		31. Pulverizado de agregados.								
22. Grieta de esquina.		32. Popouts								
23. Losa dividida.		33. Bombeo.								
24. Grieta de Ductilidad "D".		34. Punzonamiento.								
25. Escala.		35. Cruce via férrea.								
26. Sello de junta.		36. Desconchamiento.								
27. Desnivel Camil/Berna.		37. Retracción.								
28. Grieta longitudinales y		38. Descascaramiento de esquina.								
29. Parcheo (grande).		39. Descascaramiento de junta.								
30. Parcheo (pequeño).										
Nº Fallas		Severidad		cantidad			Total M2	Densidad(%)	Valor Deducido	
31	H	130.8	94.2	76.8			301.8	38.23	8	
21	H	47.4					47.4	6.00	50.00	
36	H	93	58.2	5.67			156.87	19.87	29	
28	H	65	70.02	39.72	76.8	54.9	251.54	31.86	40	
34	H	36	8.4	21.3			65.7	8.32	29	
TOTAL VD=									156.00	
Numero deducidos (q):									6	
Valor deducido mas alto (HDV):									50	
Numero Admisible de deducidos(mi):									5	
CALCULO DEL PCI										
#		Valores Deducidos					TOTAL	q	CDV	$\sigma = \frac{N \cdot \sigma^2}{\frac{n^2}{4} \cdot (N-1) + \sigma^2}$ $i = \frac{N}{\sigma}$ $mi = \frac{q}{100} (100 - HDV)$
1	50.00	40.00	29.00		29.00	8.00	156.00	6	78	
2	50.00	40.00	29.00		29.00	2.00	150.00	4	81	
3	50.00	40.00	29.00		2.00	2.00	123.00	3	75	
4	50.00	40.00	2.00		2.00	2.00	96.00	2	66	
5	50.00	2.00	2.00		2.00	2.00	58.00	1	58	
6										
Max CDV:									81	
PCI = 100 - max CDV										
PCI =									19	
									MUY MALO	



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5:

Tabla 18

Instrumentos de estudio


Tipo	Técnica	Instrumentos
Documental	Análisis documental	Fichas, cálculos, uso de Normas Técnicas Peruanas, computadora y sus unidades de almacenaje.
	Análisis de campo	Cuadros de registro
De campo	Exploración de campo	Determinación de estructura del pavimento.
		Obtención de muestras para ser ensayadas.
	Observación	Registro fotográfico Medición de fallas

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6:

Figuras 7

Resultados de los ensayos de mecánica de suelos.




**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**


PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ERUS SÁNCHEZ MORA		
TEMA	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL FRUENTO RIGIDO EN EL JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023		
UBICACIÓN	DOMINGO PONTE - LIMA LIMA	NIVEL FREÁTICO (m)	N.P.
FECHA	15/05/2024	METODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C-1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Drafo	En Mts.	Muestra	
FRUENTO RIGIDO	CONCRETO	0.200	E-1	De -0.00 a -0.20 m CARPETA DE CONCRETO
ML		1.50	E-2	De -0.20 a -1.50 m Limos Inorgánicos y arenas muy finas, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad. , presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compacidad semi compacto estado ligeramente húmedo



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CINCUENIO
Dr. Claudio José Rojas
DECANO
Facultad de Ingeniería


www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
 Telef. (043) 488212 - Celular: 990582782
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ERLIS SÁNCHEZ MEYER		
TESIS	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023		
UBICACIÓN	DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	10/09/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALECATA	C-3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafía	En Mts.	Muestra	
PAVIMENTO RIGIDO	CONCRETO	0.200	E-1	De -0.00 a -0.20 m CARPETA DE CONCRETO
ML		1.80	E-2	De -0.20 a -1.00 m Limos inorgánicos y arenas muy finas, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plásticidad... presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compactación semi compacto estado ligeramente húmedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guillermo Fajardo Robles
DESAÑO
Facultad de Ingeniería



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ERLID SÁNCHEZ MERA		
TÍTULO	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023		
UBICACIÓN	DOMINGO PONTE - LIMA LMA	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	10/08/2024	METODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C-2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Gráfico	En Sit.	Muestra	
PAVIMENTO RÍGIDO	CONCRETO	0.020	E-1	De -0.00 a -0.20 m CARPETA DE CONCRETO
GM		1.50	E-2	De -0.070 a -0.47 m Grava limosa mal graduada con limo con arena, no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compactación semi compacto y en estado ligeramente húmedo

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CPI 82942
Dr. Gamalindo Flores Rojas
DECANO
Facultad de Ingeniería



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : ERIS SÁNCHEZ MERA
PROYECTO : ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL
JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 3023
MATERIAL : C-3
LUGAR : DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA
FECHA : 10/04/2024

ENSAJO Nº	8-1	8-2
Peso de tara + M1	745.80	836.20
Peso de tara + M2	701.50	780.20
Peso de tara	188.00	213.20
Peso del agua	44.10	46.00
M2	533.50	560.00
Contenido de humedad (%)	8.27	7.83
Promedio de humedad	8.10	





CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA: EPLIS SÁNCHEZ MORA
PROYECTO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL
JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 3023
MATERIAL: C-2
LUGAR: DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA
FECHA: 10/04/2024

ENSAYO Nº	M-1	M-2
Peso de tara + M1	625.30	636.60
Peso de tara + M2	593.30	604.20
Peso de tara	170.30	166.60
Peso del agua	32.00	32.40
M1	423.00	435.40
Contenido de humedad (%)	7.57	7.44
Promedio de humedad	7.50	





CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2218)

SOLICITA: ENLIS SÁNCHEZ MERA
PROYECTO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL
JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2022
MATERIAL: C-1
LUGAR: DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA
FECHA: 10/04/2024

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + M-1	660.50	729.50
Peso de tara + M2	673.40	666.50
Peso de tara	158.50	70.50
Peso del agua	37.10	37.00
MS	314.50	596.00
Contenido de humedad (%)	10.40	6.53
Procedido de humedad	10.00	





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA ERLIS SÁNCHEZ MERA
TESIS ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL
JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023
LUGAR DOMINGO PONTE LIMA - LIMA
FECHA 10/04/2024

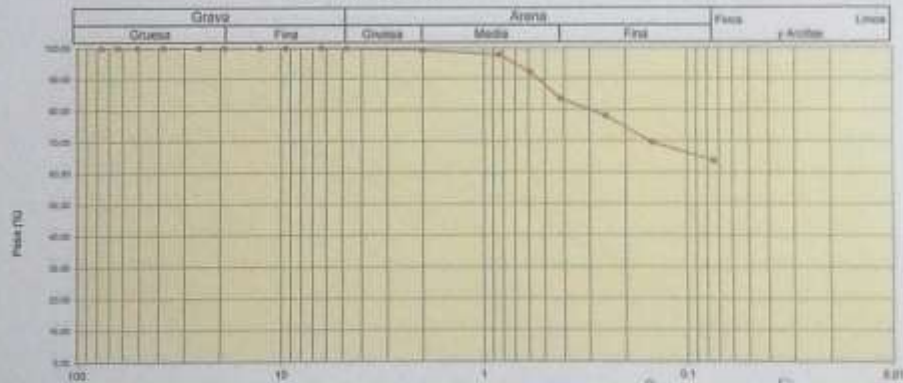
Peso Saco Inicial	927.5	gr
Peso Saco Lavado	335.2	gr
Peso perdido por lavado	592.3	gr

MATERIAL	C - 1
MUESTRA	M - 1
PROF. (m)	0.20 a 1.50

Tamiz (Abertura)	Peso Retenido (gr)	Retenido Porcentaje (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N° 2	78.20	0.0	0.0	100.0	Material fino-arenoso Pasa el tamiz No. 200 A-4 Sudo fino
2"	90.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	18.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.5	0.1	99.9	
N° 10	2.00	5.3	0.6	99.4	
N° 20	0.850	14.3	1.5	97.8	Peso tamiz N° 4 (%) 99.9
N° 30	0.600	52.1	5.6	92.2	Peso tamiz N° 200 (%) 83.9
N° 40	0.425	78.8	8.5	83.7	D ₆₀ (mm)
N° 60	0.250	51.7	5.6	71.8	D ₃₀ (mm)
N° 100	0.150	78.3	8.4	69.7	D ₁₀ (mm)
N° 200	0.075	54.4	5.9	63.9	Cu
< 200	592.3	63.9	100.0	0.0	Cc
Total	927.5			100.0	

Límite líquido LL	39.00
Límite plástico LP	30.00
Índice plasticidad IP	9.00

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHINBOTE
Dr. Guillermo Sánchez Riquelme
DECANO
Facultad de Ingeniería



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

SOLICITA ERLIS SÁNCHEZ MERA
TESIS ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023
LUGAR DOMINGO PONTE-LIMA-LIMA
FECHA 10/04/2024

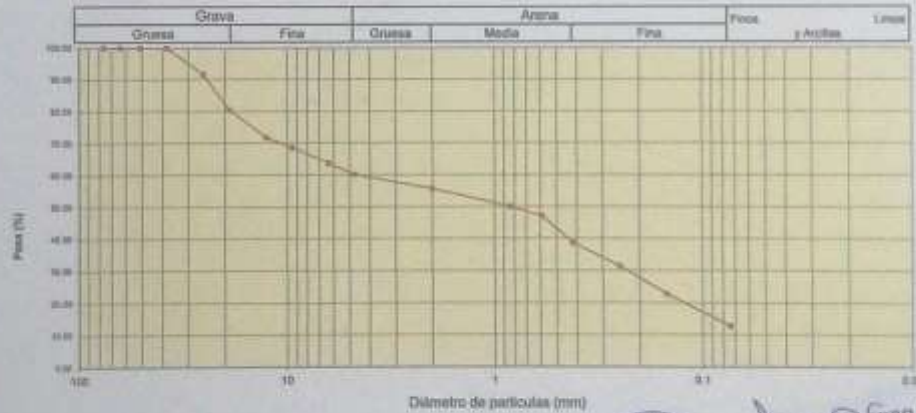
Table with 2 columns: Description (Peso Seco Inicial, Peso Seco Lavado, Peso perdido por lavado) and Value (720.3 gr, 628.2 gr, 92.1 gr)

Table with 2 columns: Description (MATERIAL, MUESTRA, PROF) and Value (C-2, M-1, 0.20 a 1.50)

Main granulometric analysis table with columns: Tamiz (Abertura) (mm), N°, Peso Retenido (gr.), Retenido Parcial (%), Retenido Acumulado (%), Pasante (%), and Clasificación AASHTO

Table with 2 columns: Description (Límite líquido, Límite plástico, Índice plasticidad) and Value (LL, LP, IP)

CURVA GRANULOMÉTRICA





**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

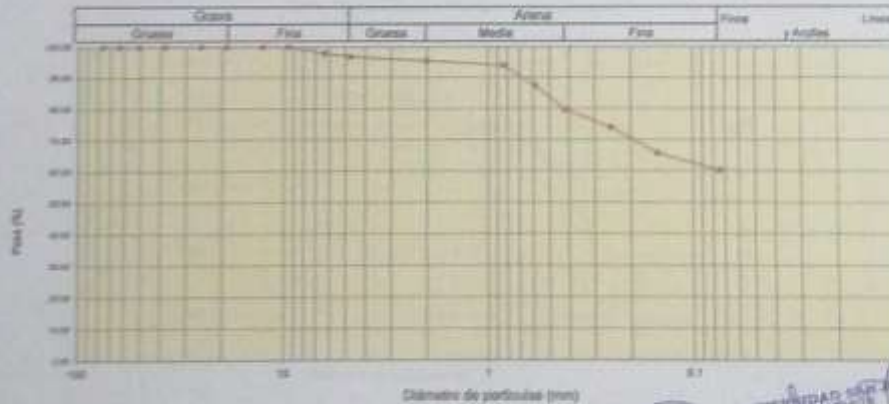
SOLICITA ERIC SANCHEZ WERA
TITULO ANALISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL
LUGAR BRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023
FECHA DOMINGO PONTE-LIMA, LIMA
10/04/2024

Peso Saco Inicial	970.3	gr
Peso Saco Lavado	385.4	gr
Peso perdido por lavado	584.9	gr

MATERIAL	C - 3
MUESTRA	M - 1
PROP. (m)	0.20 a 1.50

Tamiz (apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Porcent(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Fines a más por ciento A-4 Suelo limoso
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"		12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas finas
3/8"		9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"		6.30	20.3	2.1	2.1	97.9	Límite líquido LL 32.00 Límite plástico LP 28.00 Índice plasticidad IP 4.00
N° 4		4.75	10.5	1.1	3.2	96.8	
N° 10		3.00	13.0	1.3	4.5	95.5	Pase tamiz N° 4 (%) 96.8 Pase tamiz N° 200 (%) 60.3
N° 20		0.850	14.3	1.5	6.0	94.0	
N° 30		0.600	63.0	6.5	12.5	87.5	D60 (mm)
N° 40		0.425	75.4	7.8	20.3	79.7	D30 (mm)
N° 60		0.250	55.5	5.7	26.0	74.0	D10 (mm)
N° 100		0.150	40.2	4.1	34.2	65.8	Cu
N° 200		0.075	53.2	5.5	39.7	60.3	Cc
< 200			584.9	60.3	100.0	0.0	
Total			970.3			100.0	

CURVA GRANULOMETRICA





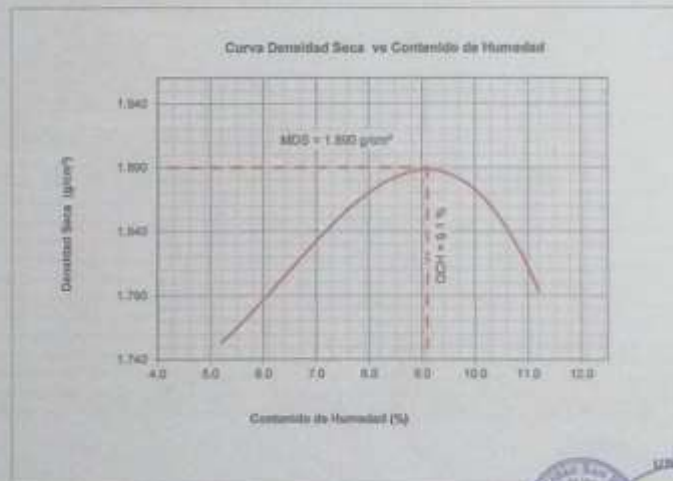
PROCTOR MODIFICADO

NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA ERLIS SÁNCHEZ MERA
 TESIS ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL
 JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023
 CALICATA 1
 LUGAR DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA
 FECHA 10/04/2024

Método Compactación	"A"	Número de Golpes			25
Energía de Compactación Standar		27.7 Kg cm / cm ²			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3710	3854	3914	3850	
02 - Peso del Molde (g)	1976.0	1976.0	1976.0	1976.0	
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1734.0	1878.0	1938.0	1874.0	
04 - Volumen del Molde (cm ³)	940.0	940.0	940.0	940.0	
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.845	1.998	2.062	1.994	
06 - Tarro N°	01	02	03	04	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	436.0	450.0	436.0	460.0	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	425.0	433.0	405.0	453.0	
09 - Peso del agua (g)	11.0	17.0	31.0	27.0	
10 - Peso del tarro (g)	212.0	210.0	68.0	212.0	
11 - Peso suelo seco (g)	213.0	223.0	337.0	241.0	
12 - Contenido de Humedad (%)	5.2	7.6	9.2	11.2	
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.753	1.857	1.668	1.793	

Contenido Optimo Humedad **9.1 %** Densidad Seca Maxima. **1.890 g/cm³**



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Dr. Germán José Rojas
 R. G. A. N. O.
 Presidente Ing. Civil



**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D- 1983**

SOLICITA: ERIS SÁNCHEZ MORA
 TÍTULO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL
 JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2021
 MATERIAL: TERREÑO NATURAL
 CALICATA: 1
 LUGAR: DOMINGO PONTE - LIMA LIMA
 FECHA: 10/04/2024

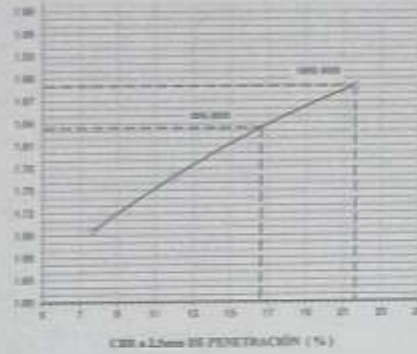
Características						
	1	2	3			
Numero de Molde						
Numero de Capas	5	5	5			
Numero de Golpes	96	20	12			
Energía Compensación (kg-cm/golpe)	27.7	12.2	8.1			
Densidad Seca (CBR)						
01 - Peso suelo húmedo + molde (g)	8,481.0	8,122.0	7,974.0			
02 - Peso del molde (g)	4,137.4	4,153.8	4,140.8			
03 - Peso suelo húmedo (g)	4,343.6	3,968.2	3,833.2			
04 - Volumen de molde, cm ³	2,150.000	2,127.000	2,121.000			
05 - Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	2.020	1.866	1.807			
06 - Tarrn N°	0.0	0.0	0.0			
07 - Peso suelo húmedo + tarrn (g)	450.0	470.0	480.0			
08 - Peso suelo seco + tarrn (g)	434.0	458.0	447.0			
09 - Peso del agua (g)	16.0	14.0	13.0			
10 - Peso del tarrn (g)	202.0	200.0	164.0			
11 - Peso suelo seco (g)	232.0	258.0	278.0			
12 - Contención de humedad (%)	6.9	5.5	5.3			
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.092	1.209	1.287			
Absorción						
	1	2	3			
Numero de molde						
01 - Peso suelo húmedo antes (g)	4,343.6	3,968.4	3,833.2			
02 - Peso suelo embudo + molde (g)	8,998.8	8,253.7	8,132.4			
03 - Peso del molde (g)	4,137.4	4,153.8	4,140.8			
04 - Peso suelo embudo (g)	4,861.4	4,100.1	3,991.6			
05 - Peso del agua absorbido (g)	117.8	131.7	158.4			
06 - Peso del suelo seco (g)	4,063.4	3,762.8	3,600.4			
07 - Absorción de agua (%)	2.9	3.5	4.4			
Penetración						
Factor Anillo: Carga (kgf) = Lectura Dial * 2491345 * 77.92018						
Molde						
	1 (96 Golpes)		2 (20 Golpes)		3 (12 Golpes)	
PEH (mm)	Lec. Dial	Carga (kgf)	Lec. Dial	Carga (kgf)	Lec. Dial	Carga (kgf)
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	10.0	91.7	10.0	70.4	4.0	44.9
1.5	20.0	125.7	10.0	83.2	8.0	66.3
1.8	35.0	176.8	20.0	121.4	12.0	78.9
2.5	48.0	231.68	27.0	163.88	18.0	104.40
3.2	57.0	372.1	43.0	218.1	20.0	131.1
3.8	67.0	418.8	50.0	274.4	24.0	172.4
5.08	101.0	457.1	72.0	333.8	30.0	206.4
7.6	150.0	495.3	88.0	368.1	36.0	263.1
10.18	220.0	550.6	110.0	421.1	42.0	307.9
12.7	300.0	580.3	130.0	452.8	48.0	338.1
Carga (%)	231.88 kgf (17%)		165.86 kgf (12%)		104.4 kgf (7.7%)	





RELACION DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1583]

TÍTULO: HALLAZGOS EXPERIMENTALES DEL FUNDAMENTO DE MATERIALES		MÉTODO DE COMPACTACIÓN: (MÉTODO-1983)		A
NÚMERO DE COMPACTACIÓN: 1000-200		MATERIAL: (MATERIAL) SUELO (gravel)		1.200
		OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.0
		CONTENIDO DE HUMEDAD REAL (%)		21.0
SECCIÓN: (SECCIÓN) (SECCIÓN)		CANTIDAD: 1000 (kg)		100
MATERIAL: (MATERIAL) (MATERIAL)		MATERIAL: (MATERIAL) (MATERIAL)		
MATERIAL: (MATERIAL) (MATERIAL)		MATERIAL: (MATERIAL) (MATERIAL)		
MATERIAL: (MATERIAL) (MATERIAL)		MATERIAL: (MATERIAL) (MATERIAL)		
FECHA: 15-04-2024		MATERIAL: (MATERIAL) (MATERIAL)		



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES



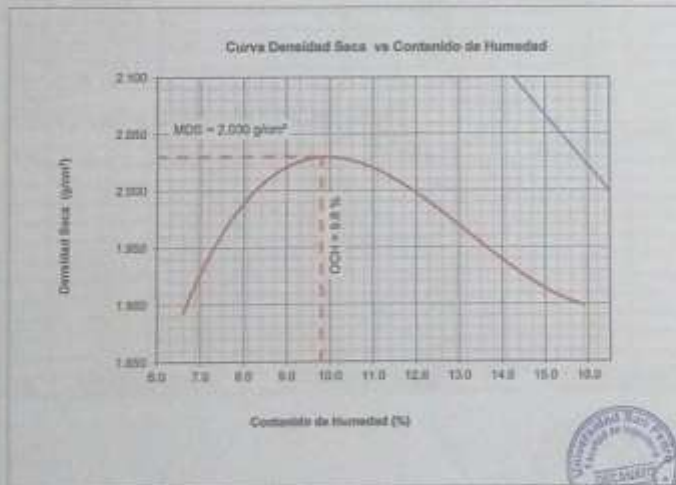
PROCTOR MODIFICADO

NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA ERLIS SÁNCHEZ MERA
 TESIS ANALISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL
 JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023
 CALICATA 2
 LUGAR DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA
 FECHA 10/04/2024

Metodo Compactación	"C"	Número de Golpes		56
Energía de Compactación Standard		27.7 Kg.m / cm ²		
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3810	3990	3989	3976
02 - Peso del Molde (g)	1965.1	1965.1	1965.1	1965.1
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1824.9	2004.9	2003.9	1990.9
04 - Volumen del Molde (cm ³)	904.3	904.3	904.3	904.3
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.018	2.217	2.216	2.202
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	625.5	635.9	646.6	637.8
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	597.1	598.6	598.2	573.3
09 - Peso del agua (g)	28.4	37.3	48.6	64.5
10 - Peso del tarro (g)	167.6	201.4	240.2	168.6
11 - Peso suelo seco (g)	429.5	397.2	358.0	404.7
12 - Contenido de Humedad (%)	6.6	9.4	13.6	15.9
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.693	2.027	1.951	1.699

Contenido Optimo Humedad **9.8 %** Densidad Seca Maxima, **2.030 g/cm³**



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Dr. Guineo José Rojas
 I. D. E. C. M. G.
 Facultad de Ingeniería



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D-1083

SOLICITA ERLIS SÁNCHEZ MERA
 TESIS ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL
 IRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 3033
 MATERIAL TERREÑO NATURAL
 CALICATA 2
 LUGAR DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA
 FECHA 06/04/2024

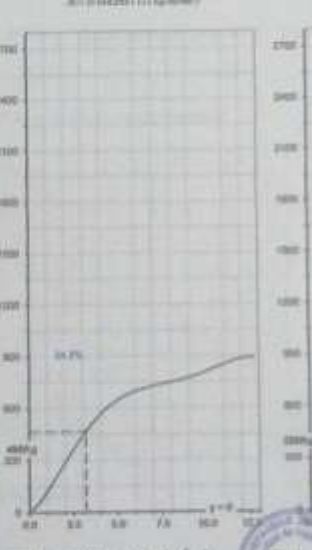
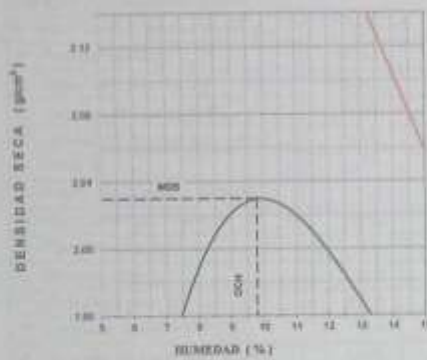
Características						
Numero de Molde	1	2	3			
Numero de Capas	5	5	5			
Numero de Golpe	56	28	12			
Energía Compactación (kg-cm)/cm ³	27.7	12.2	6.1			
Densidad Seca [CBR]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	9,355.0	9,219.0	8,366.0			
02 - Peso del molde (g)	4,544.0	4,244.0	4,355.0			
03 - Peso suelo humedo (g)	4,811.0	4,975.0	4,011.0			
04 - Volumen de molde, cm ³	2,210.000	2,141.000	2,012.000			
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)	2.177	2.324	1.984			
06 - Tarro, N°	0.0	0.0	0.0			
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	603.5	611.5	485.5			
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	578.5	548.1	453.5			
09 - Peso del agua (g)	27.0	63.4	32.0			
10 - Peso del tarro (g)	203.5	201.5	85.5			
11 - Peso suelo seco (g)	373.0	346.6	368.0			
12 - Contenido de humedad (%)	7.2	18.3	8.7			
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	2.030	1.984	1.834			
Absorción						
Numero de molde	1	2	3			
01 - Peso suelo humedo antes (g)	4,811.0	4,975.0	4,011.0			
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	9,543.4	9,454.5	8,594.8			
03 - Peso del molde (g)	4,544.0	4,244.0	4,355.0			
04 - Peso suelo embebido (g)	4,999.4	5,210.5	4,239.8			
05 - Peso del agua absorbida (g)	188.4	235.5	228.8			
06 - Peso del suelo seco (g)	4,488.3	4,205.7	3,690.1			
07 - Absorción de agua (%)	4.2	5.6	6.2			
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [28 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	20.0	112.9	10.0	70.4	6.0	53.4
1.3	45.0	219.1	22.0	163.9	12.0	104.4
1.9	85.0	431.6	35.0	274.4	20.0	176.6
2.5	155.0	686.54	54.0	342.36	35.0	219.13
3.2	195.0	860.8	70.0	469.8	45.0	261.6
3.8	230.0	1005.2	85.0	569.1	55.0	304.1
5.08	270.0	1175.2	104.0	639.8	70.0	346.6
7.5	320.0	1387.6	128.0	741.8	85.0	389.1
10.16	370.0	1600.1	155.0	814.0	105.0	431.6
12.7	420.0	1812.6	203.0	886.2	165.0	474.1
Carga (%)	686.54 kgf. (50.5%)		342.36 kgf. (25.2%)		219.13 kgf. (16.1%)	





RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

TEMA	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RASADO EN EL AV. LOS COMANDOS PUNTO 3.888-3893	METODO DE CUANTIFICACIÓN (ASTM D-1883)	0
INVESTIGADOR	SP103-SANCHEZ MORA	GRANDE DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.220
MATERIAL	TERRENO NATURAL	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.7
CALCULISTA		CBR AL 10% DE LA M.D.S. (%)	38.0
UBICACIÓN	SECTOR PUENTE - CARRILAS	CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	42.0
FECHA	11-AM-2014	PET. ACUM. 20'	30%
		20'	50%
		40'	70%
		60'	85%
		80'	95%
		100'	100%
		ABSORCIÓN	4.5%
		HUMEDAD DE PENETRACIÓN	14.0%



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Dr. Guillermo Flores Rojas
DIRECTOR
LABORATORIO DE INGENIERÍA

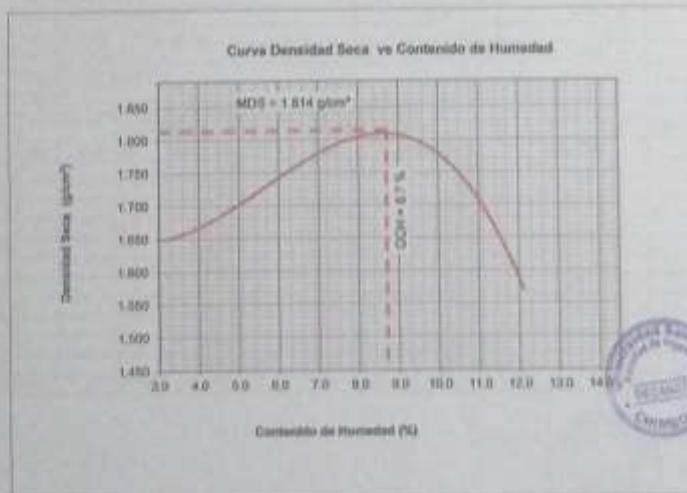


PROCTOR MODIFICADO NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA: ERLIS SANCHEZ MEPA
TESIS: ANALISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023
CALICATA: 3
LUGAR: DOMINGO PONTE - LIMA-LIMA
FECHA: 10/04/2024

Table with 5 columns: Method/Parameter, A, Number of Blows, and 25. Rows include soil weight, mold weight, volume, and density measurements.

Contenido Óptimo Humedad 8.7% Densidad Seca Máxima 1.814 g/cm³



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Dr. Germán Ponzo
Ing. A.M.A.
Facultad de Ingeniería



RELACION DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D-1583

ENCARGA: GILIS GARCHEZ MORA
TITULO: ANALISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL
JIRCA GUANICO PUNTO - LIMA 2000
MATERIAL: TERRENO NATURAL
CALCULO: 3
LUGAR: DOMINGO PUNTO - LIMA-LIMA
FECHA: 20/05/2004

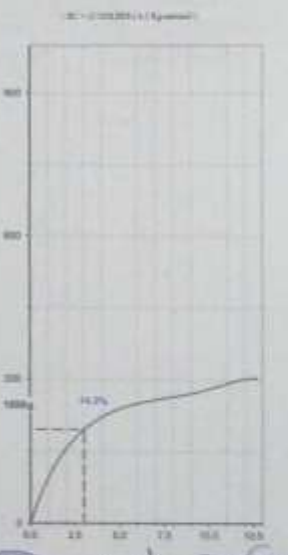
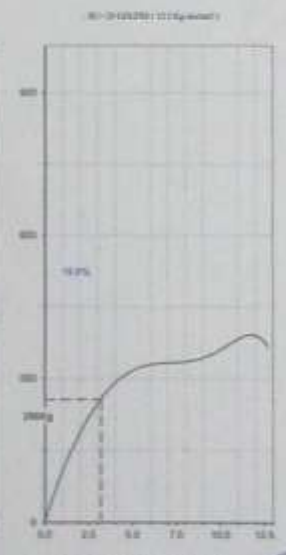
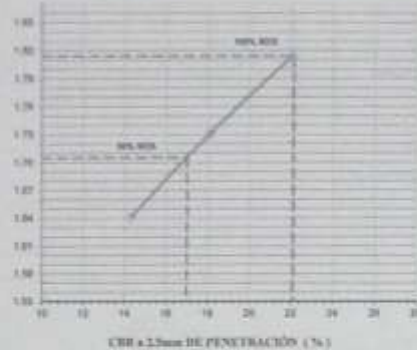
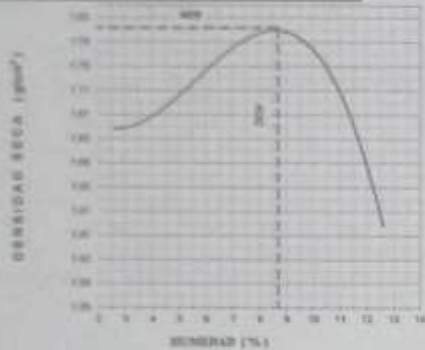
Características				
Numero de Muestras	1	2	3	
Numero de Cargas	5	5	5	
Numero de Grupos	25	25	25	
Energia Compensacion (kg cm ² /cm ²)	27.7	27.2	6.1	
Densidad Seca (CBR)				
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	8382.0	8275.0	8260.0	
02 - Peso del molde (g)	4260.0	4245.0	4280.0	
03 - Peso suelo humedo (g)	4122.0	4030.0	4080.0	
04 - Volumen del molde (cm ³)	2100.000	2127.000	2121.000	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)	1.964	1.895	1.920	
06 - Agua W (%)	9.5	9.0	9.0	
07 - Peso suelo humedo + agua (g)	960.0	100.0	70.0	
08 - Peso suelo seco + agua (g)	950.0	945.0	950.0	
09 - Peso del agua (g)	45.0	55.0	45.0	
10 - Peso del suelo (g)	65.0	64.1	210.0	
11 - Peso suelo seco (g)	450.0	580.0	450.0	
12 - Contenido de humedad (W)	9.5	9.5	9.0	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.874	1.731	1.641	
Absorcion				
Numero de Muestras	1	2	3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)	4287.0	4200.0	3825.0	
02 - Peso suelo embudo + molde (g)	8102.0	8314.0	8188.0	
03 - Peso del molde (g)	4260.0	4245.0	4280.0	
04 - Peso suelo embudo (g)	4407.0	4169.0	3908.0	
05 - Peso del agua absorbida (g)	130.0	139.0	163.0	
06 - Peso del suelo seco (g)	3587.2	3581.4	3480.0	
07 - Absorcion de agua (A)	3.1	3.8	4.7	
Penetracion				
Factor Analisis Carga (kgf/cm ²) Lectura (kg/4.245(140*2)) 50016				
Módulo				
	210 (Grupos)		312 (Grupos)	
Pila (mm)	Lec. (kg)	Carga (kgf)	Lec. (kg)	Carga (kgf)
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.40	12.0	75.9	12.0	75.4
1.3	22.0	172.4	22.0	154.1
1.9	30.0	205.9	30.0	178.6
2.5	35.0	222.97	35.0	219.13
3.2	40.0	254.1	40.0	241.8
3.8	45.0	280.4	45.0	262.9
4.58	50.0	341.6	50.0	316.9
7.6	60.0	367.9	72.0	333.9
10.16	80.0	399.1	90.0	363.6
12.7	100.0	412.3	100.0	367.9
Carga (kg)	282.87 kgf (25.8%)	219.13 kgf (16.1%)	176.64 kgf (13%)	

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Dr. Guillermo Flores Rojas
Ingeniero Civil



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1583]

UBICACIÓN: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE CONPACTACIÓN: JORNAL - 1983	A
TIPO DE MUESTRA: 150x75	MUESTRO COMPACTADO: 95%	1.99
	GRADO DE COMPACTACIÓN: 95%	2.7
	CBR AL 25% DE LA B.S. (%)	22.7
	CBR AL 50% DE LA B.S. (%)	17.2
	PLUG	
	ANILLO	4.254 EXPRESIÓN
	ABSORCIÓN: 0.7%	HUMEDAD DE PENETRACIÓN: 0.8%



PENETRACIÓN

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Dr. Gamaliel Flores Espino
SUCAPO



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS
EXTRAIDOS CON PERFORADORA DIAMANTINA
(ASTM C 43, AASHTO T-22 WTP-339.059-2011)

RODANTE : ERLE SANCHEZ MERA
VENO : ANALISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL JIRÓN
LUGAR : DOMINGO PONTE - LIMA 2023
OFICINA : DOMINGO PONTE - LIMA LIMA
 : 32942024

TESTIGO	PRND	LONGITUD	DIAMETRO	DENSIDAD	AREA	CARGA MAXIMA	FACTOR CORREC.	FC	OBSERVACION
N°	ELEMENTO	(cm)	(cm)	gr/cm ³	cm ²	kg		kg/cm ²	
01	LOSA A8-1	478.30	15.20	2.291	20.27	2080.00	1.015	190.61	Tan. Max. Piedra 3/4"
02	LOSA A8-2	467.30	9.51	2.409	20.27	2080.00	0.996	191.73	Tan. Max. Piedra 3/4"
03	LOSA A8-3	471.40	9.56	2.315	20.27	2010.00	1.003	192.91	Tan. Max. Piedra 3/4"

OBSERVACIONES: La extraccion en obra fueron a longitud de 10 cm y las correcciones se tomaron según mtz E-704 numeral E2

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CALLE 601
Dr. Guillermo Rojas Jaimes
RECAPO
Facultad de Ingeniería

Anexo 7: Panel fotográfico

Figuras 8

Ficha de control PCI



Nota: Se observa la ficha de control PCI para su cálculo de las patologías de acuerdo a sus tipos y dimensiones de fallas del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte:

Figuras 9

Visualizando las fallas del pavimento rígido



Nota: Visualizando el tipo de fallas, es una grieta lineal que está producida a lo largo del de los paños del pavimento rígido del jirón Domingo Ponte.

Figuras 10

Tomando datos de dimensión de fallas



Nota: Se observa el llenado de la ficha de cálculo de las patologías de acuerdo a sus tipos y dimensiones de fallas del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte:

Figuras 11

Midiendo longitud de grieta lineal



Nota: Se aprecia el detalle de tipos de fallas, es una grieta lineal producida a lo largo de la mayoría de losas del pavimento rígido del jirón Domingo Ponte.

Figuras 12

Midiendo grietas en esquina de pavimento



Nota: Se aprecia los tipos de fallas, de grietas en esquina de pavimento, que están producidas a lo largo del pavimento rígido del jirón Domingo Ponte.

Figuras 13

Midiendo las dimensiones del agregado grueso del concreto



Nota: Se aprecia los tipos de falla, Dimensiones del agregado grueso los que están producidos en losas del pavimento rígido del jirón Domingo Ponte.

Figuras 14

Vista panorámica del pavimento



Nota: Se aprecia las patologías presentadas en el pavimento de mayor transitoriedad a lo largo del pavimento rígido del jirón Domingo Ponte.

Figuras 15

Visualizando y la resistencia a la compresión de la diamantina

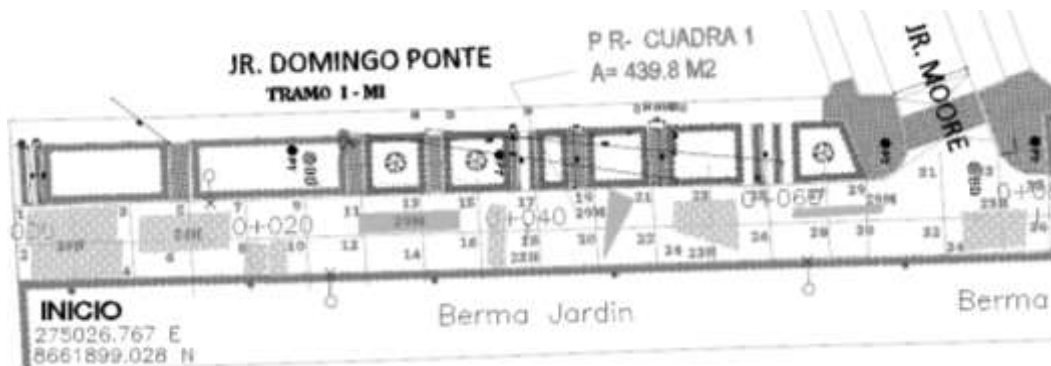


Nota: se aprecia las muestras de ensayo de Diamantina, para poder encontrar la resistencia del concreto, la cual se realizó en el laboratorio de USP(Chimbote).

Anexo 8: Planos de identificación de fallas del Jr. Domingo Ponte - Lima

Figuras 16

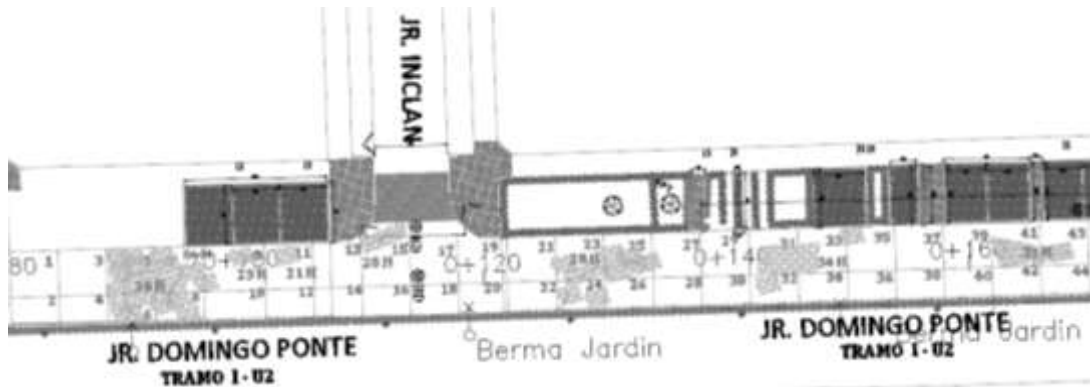
Plano de identificación de fallas en la cuadra -1



Fuente: Elaboración propias.

Figuras 17

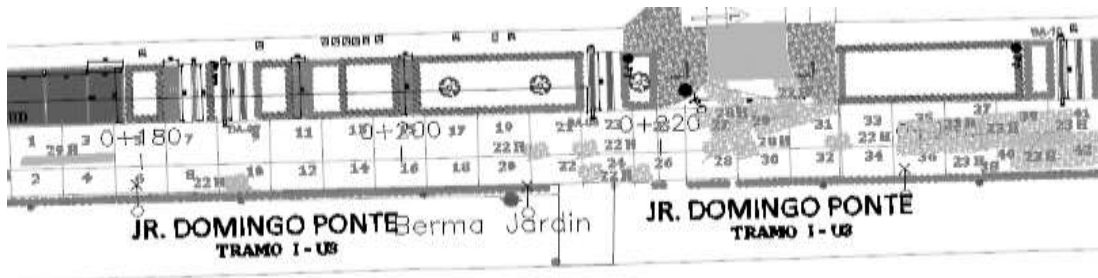
Plano de identificación de fallas en la cuadra -2



Fuente: Elaboración propias.

Figuras 18

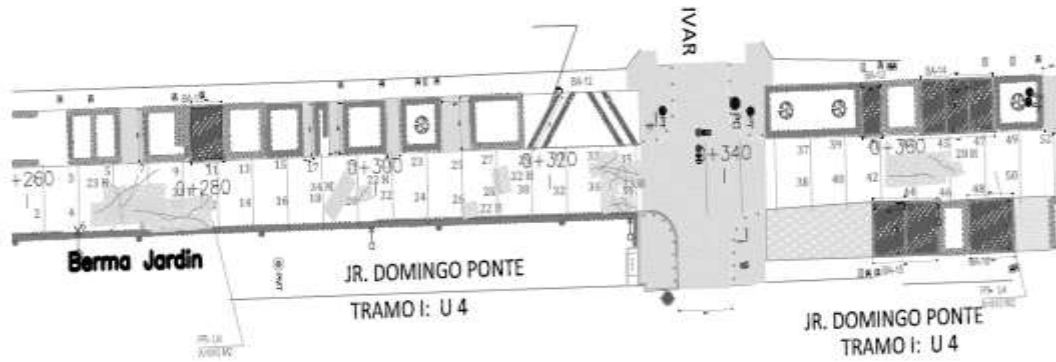
Plano de identificación de fallas en la cuadra -3



Fuente: Elaboración propia.

Figuras 19

Plano de identificación de fallas en la cuadra -4

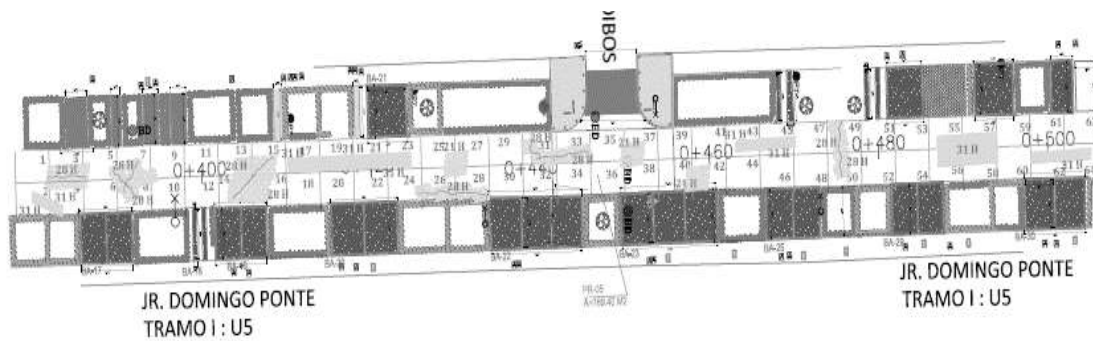


Fuente: Elaboración propia.

+

Figuras 20

Plano de identificación de fallas en la cuadra -5



Fuente: Elaboración propias.

Anexo 9: Planos del Jr. Domingo Ponte - Lima

Figuras 21

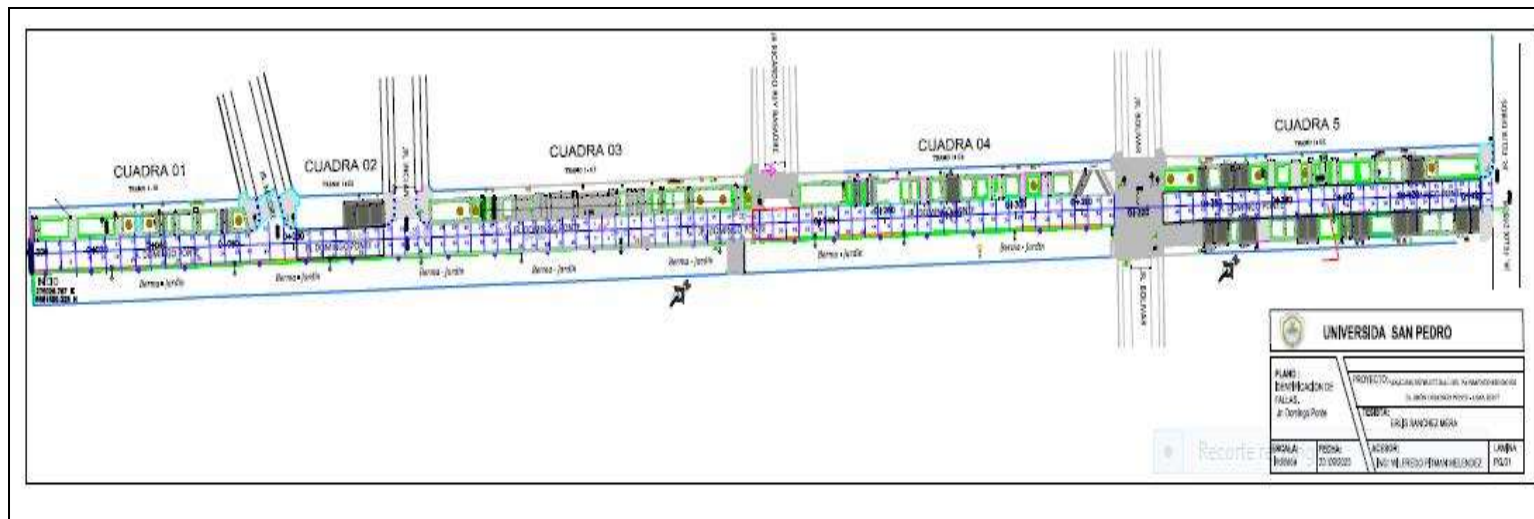
Plano de ubicación de calicatas



Nota: se aprecia la

excavación de donde se provino las Muestras para el ensayo de mecánica de suelos que se realizó en laboratorio. de USP (Chimbote).

Figuras 22
Plano general de identificación de fallas



Fuente: Elaboración propias.

Anexo 10: Formato de publicación en repositorio



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
SANCHEZ MERA, ERLIS	47561378	erlis.sanches@gmail.com	
Apellidos y Nombres	DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Ciencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segundo Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría
<input type="checkbox"/> Doctorado			
Título del Documento de Investigación			
"ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL JIRÓN DOMINGO PONTE - LIMA 2023."			
4. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
5. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Acceso a Público ^(info@repositorio.usp.edu.pe)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido ^(info@repositorio.usp.edu.pe/tesis/)	
<small>(*) En caso de restringido subente motivo:</small>			

A. Originalidad del Archivo Digital
 Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ¹
 El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ²

	Segu	Dici	Mar	Abril
Chimbote	0	3	0	5
				2 4



Firma Digital



Importante

1. Según Resolución de Consejo Universitario A2021-001-0001-0001, el Repositorio Institucional de la Universidad San Pedro es un repositorio de acceso abierto de tipo profesional y de acceso restringido.

2. Ley N° 27302, Ley que aprueba el Repositorio Institucional de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad San Pedro, Ley N° 27302-2021-01-01.

3. Si el autor quiere el tipo de acceso abierto y público, debe ir a la Universidad San Pedro una única vez en su vida, para que se pueda tener acceso de forma libre y gratuita en el Repositorio Institucional Digital. De lo contrario, el acceso al repositorio institucional de acceso restringido y de acceso a público es gratuito.

4. En caso de que el autor quiera restringir el acceso al repositorio institucional de acceso restringido y de acceso a público, debe ir a la Universidad San Pedro una única vez en su vida, para que se pueda tener acceso de forma libre y gratuita en el Repositorio Institucional Digital.

5. La licencia Creative Commons CC BY es una licencia internacional en línea de uso gratuito y disponible en línea autoriza a otros investigadores y de manera libre de investigación que cualquier institución de investigación pueda utilizar el contenido de su trabajo de investigación en línea, siempre que se atribuya el autor y se permita su uso para fines académicos, educativos y científicos.

6. Según el inciso 1)2 del artículo 17 del Reglamento del Registro Nacional de la Universidad de Investigación para el grado académico y título profesional, el autor debe tener el consentimiento escrito de los investigadores y estudiantes de la Universidad San Pedro para poder publicar su trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital.

Nota: El acceso de Internet en el estado de emergencia de acuerdo al artículo 179 del D.S. N° 004-2020-03-0011.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO | Repositorio Institucional Digital

Anexo 11: Reporte de similitud

Análisis estructural del pavimento rígido en el jirón Domingo Ponte - Lima 2023.

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
4	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
5	intranet.cip.org.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
11	Submitted to antonionarino Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
15	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
19	www.cemex.com.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego	<1 %

Trabajo del estudiante

21	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to University of the Andes Trabajo del estudiante	<1 %
23	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
29	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	www.repositorio.usac.edu.gt	

	Fuente de Internet	<1 %
33	ikua.iiap.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
34	Submitted to Universidad Anahuac México Sur Trabajo del estudiante	<1 %
35	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
36	www.hospitalitaliano.org.ar Fuente de Internet	<1 %
37	www.scielo.sa.cr Fuente de Internet	<1 %
38	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
39	chapingo.uruza.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
40	trid.trb.org Fuente de Internet	<1 %
41	comohacerpara.org Fuente de Internet	<1 %
42	fisica.ufabc.edu.br Fuente de Internet	<1 %

43	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
44	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
45	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
46	happylibnet.com Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
49	www.ssab.lat Fuente de Internet	<1 %
50	bibliotecavirtual.clacso.org.ar Fuente de Internet	<1 %
51	bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083 Fuente de Internet	<1 %
52	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
54	repositorio.udch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

55	repositorio.undc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
56	vdocumento.com Fuente de Internet	<1 %
57	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
58	agassessment.org Fuente de Internet	<1 %
59	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
60	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
61	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
62	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
63	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
64	repositorio.umch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
65	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
66	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

67	repositorio.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
68	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
69	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
70	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
71	www.repositorio.unach.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
72	www.rionegro.com.ar Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas
 Apagado
 Excluir coincidencias < 6 words
 Excluir bibliografía
 Activo