

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Diseño Estructural de Pavimento en La Urbanización Sol Naciente II - Distrito de
Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad

Línea de investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

Autores:

Paz Ramírez, Antony Yulinio

Espinoza García, Mijael Ruben

Jurado evaluador:

Presidente: Vargas López, Segundo Alfredo

Secretario: Ramírez Muñoz, Carlos Javier

Vocal: Panduro Alvarado, Elka

Asesor:

Rodríguez Ramos Mamerto

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

TRUJILLO-PERÚ

2023

Fecha de Sustentación: 2023 / 11 / 08

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Diseño Estructural de Pavimento en La Urbanización Sol Naciente II - Distrito de
Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad

Línea de investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

Autores:

Paz Ramírez, Antony Yulinio

Espinoza García, Mijael Ruben

Jurado evaluador:

Presidente: Vargas López, Segundo Alfredo

Secretario: Ramírez Muñoz, Carlos Javier

Vocal: Panduro Alvarado, Elka

Asesor:

Rodríguez Ramos Mamerto

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

TRUJILLO-PERÚ

2023

Fecha de Sustentación: 2023 / 11 / 08

Diseño Estructural de Pavimento en La Urbanización Sol Naciente II – Distrito de Huanchaco – El Milagro – Trujillo – La Libertad

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	12%	0%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DELSSSS ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

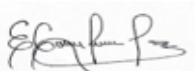
.....
Rodríguez Ramos, Mamerto

Declaración de originalidad

Yo, MAMERTO RODRIGUEZ RAMOS, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Diseño Estructural de Pavimento en La Urbanización Sol Naciente II – Distrito de Huanchaco – El Milagro – Trujillo – La Libertad", autores Paz Ramirez, Antony Yulinio y Espinoza García, Mijael Ruben, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 10 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (21 de setiembre del 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 21 de setiembre del 2023



Br. Espinoza García, Mijael Ruben
DNI: 72361822



Br. Paz Ramirez, Antony Yulinio
DNI: 70227805



Ing. Mamerto Rodriguez Ramos
DNI: 18034417
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>



DEDICATORIA

A mis padres Cruzeña y Antonio por el apoyo incondicional durante mi etapa universitaria, por los valores brindados, ya que ello fue primordial en mi formación profesional, a mi hermana Bélen, quien fue el pilar principal para poder continuar y concluir de la mejor manera esta etapa, a mis familiares en general que me dieron su apoyo moral siempre, todos me apoyaron para no rendirme y seguir adelante y alcanzar mis metas.

PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO

A mis padres Juan y Luisa por inculcarme valores y principios morales y por todo su apoyo invaluable e incondicional que fueron pilares fundamentales en mi formación profesional, a mis hermanas Jessica y Kristel y a mi tío Fernandino que estuvieron ahí para apoyarme moralmente, todos ellos me motivaron constantemente para alcanzar mis metas y nunca rendirme a pesar de las dificultades que se presentaron día a día en este camino.

ESPINOZA GARCÍA, MIJAEL RUBEN

AGRADECIMIENTO

Primero, agradecer a Dios por brindarnos salud para continuar con nuestros objetivos y alcanzar nuestras metas. a la casa de estudios la Universidad Privada Antenor Orrego por brindarnos la oportunidad de formar parte de ella y darnos una formación académica de calidad.

A nuestros docentes, quienes nos guiaron y apoyaron con su amplia gama de conocimientos y confianza durante todo el periodo universitario y así poder realizarnos como profesionales.

Y, por último, agradezco a todos mis compañeros de estudio por su amistad y compañerismo, porque durante esta etapa me motivaron a continuar en este largo camino de educación profesional y nunca dejaron que me rindiera.

PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO

En primer lugar, agradecemos a Dios por brindarnos la fortuna de mantenernos con un bienestar físico y espiritual, a la casa de estudios la Universidad Privada Antenor Orrego por brindarnos la oportunidad de formar parte de ella y por la excelente formación académica brindada.

A nuestros docentes, quienes nos brindaron su amplia gama de conocimientos y confianza durante todo el periodo universitario para realizarnos como profesionales.

Y para finalizar, agradezco a todos los que fueron mis amigos durante toda nuestra etapa universitaria, ya que con su amistad y compañerismo me motivaron a continuar en este largo camino de educación profesional.

ESPINOZA GARCÍA, MIJAEL RUBEN

RESUMEN

La tesis titulada "Diseño Estructural de Pavimento en La Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad" se enfoca en implementar diseños de pavimentos flexibles, rígidos y articulados utilizando la metodología AASHTO 93 y las recomendaciones de la Guía de Carreteras del Ministerio de Transporte. El objetivo principal es abordar el problema de la falta de una infraestructura de pavimento adecuada en La Urbanización Sol Naciente II, lo que dificulta la circulación de vehículos y peatones en la zona.

Para poder resolver esta problemática, se han considerado varias alternativas de diseños de pavimentos estructurales. Estas alternativas se sometieron a un análisis comparativo, teniendo en cuenta estudios de tráfico en la zona, análisis de mecánica de suelos y el desarrollo de diseños de capas de pavimento flexible, rígido y articulado siguiendo la metodología AASHTO 93. Además, se realizaron cotizaciones precisas del costo del proyecto utilizando un software especializado. En resumen, esta investigación busca proporcionar una solución efectiva y adecuada a la problemática de las calles de La Urbanización Sol Naciente II, utilizando diferentes enfoques de diseño de pavimentos y considerando tanto aspectos técnicos como económicos.

PALABRAS CLAVE:

Diseño estructural, Mecánica, Pavimentos, Metodología.

ABSTRACT

The thesis entitled "Structural Design of Pavement in the Sol Naciente II Urbanization - District of Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad" focuses on implementing flexible, rigid and semi-rigid pavement designs using the AASHTO 93 methodology and the recommendations of the Guide of Highways of the Ministry of Transport. The main objective is to address the problem of the lack of adequate pavement infrastructure in the Sol Naciente II Urbanization, which makes it difficult for vehicles and pedestrians to circulate in the area.

In order to solve this problem, several alternatives for structural pavement designs have been considered. These alternatives were subjected to a comparative analysis, taking into account traffic studies in the area, soil mechanics analysis, and the development of designs for flexible, rigid, and semi-rigid pavement layers following the AASHTO 93 methodology. In addition, precise quotes were made. of the cost of the project using specialized software. In summary, this research seeks to provide an effective and adequate solution to the problems of the streets of the Sol Naciente II Urbanization, using different approaches to pavement design and considering both technical and economic aspects.

KEYWORDS: Structural design, Mechanics, Pavements, Methodology.

PRESENTACIÓN

Presentamos nuestra investigación titulada " Diseño Estructural de Pavimento en La Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad ". Es un logro significativo haber cumplido con los requisitos establecidos por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego para obtener el título profesional de ingeniero civil.

Atentamente

Paz Ramírez, Antony Yulinio

Espinoza García, Mijael Ruben

30 de agosto de 2023, Trujillo

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
PRESENTACIÓN	x
I. Introducción	19
1.1. Problema de Investigación	19
1.1.1. Enunciado del Problema.....	21
1.2. Objetivos	21
1.2.1. Objetivo General.....	21
1.2.2. Objetivos Específicos	21
1.3. Justificación.....	22
II. Marco de Referencia.....	23
2.1. Antecedentes de Estudio	23
2.1.1. Internacionales	23
2.1.2. Nacionales	24
2.1.3. Regionales.....	25
2.1.4. Locales	26
2.2. Marco Teórico.....	27
2.2.1. Pavimento.....	27
2.2.2. Pavimento Flexible	28
2.2.3. Pavimento Rígido	28
2.2.4. Pavimento Articulado	28
2.2.5. Estudio de Mecánica de Suelos.....	28

2.2.6.	Estudio de Trafico	29
2.2.7.	Metodología AASHTO 93.....	29
2.2.8.	Parámetros de Diseño	29
2.2.8.1.	Confiabilidad (R).	29
2.2.8.2.	Coeficiente de Transmisión de Carga (J).	29
2.2.8.3.	Desviación Estándar (Zr).....	29
2.2.8.4.	Numero Estructural (SN).	29
2.2.8.5.	Periodo de Diseño.....	29
2.2.8.6.	Medida de Falla del Concreto (Sc).....	30
2.2.8.7.	Coeficiente Drenaje (mx).....	30
2.2.8.8.	Medida de Elasticidad de Concreto (Ec).	30
2.2.8.9.	Desviación estándar (So).	30
2.2.8.10.	Índice para la Serviciabilidad Inicial (Po).....	30
2.2.8.11.	Índice para la Serviciabilidad Final (Pt).....	30
2.2.8.12.	Factor de Camión y Ejes Equivalentes.....	30
2.3.	Marco Conceptual	31
2.4.	Sistema de Hipótesis.....	33
2.4.1.	Hipótesis	33
2.4.2.	Variables e Indicadores	33
III.	Metodología Empleada.....	34
3.1.	Tipo y Nivel de Investigación.....	34
3.1.1.	De acuerdo a la Orientación o Afinidad	34
3.1.2.	De Acuerdo a la Técnica de Contrastación.....	34
3.2.	Población y Muestra de Estudio	34
3.2.1.	Población	34
3.2.2.	Muestra.....	34
3.3.	Diseño de Investigación	34

3.4.	Técnicas e Instrumentos de Investigación	35
3.5.	Procesamiento y Análisis de Datos	35
3.5.1.	Estudio de Trafico	35
3.5.1.1.	Registro Vehicular	36
3.5.1.2.	Índice Medio Diario Anual.....	36
3.5.1.3.	Factor Dirección (Fd), Carril (Fc).....	37
3.5.1.4.	Coeficiente de Crecimiento del Tráfico Vehicular (Fca).....	37
3.5.1.5.	Factor Neumático (Fp).	38
3.5.1.6.	Valor Vehículo Pesado (Fvp) y Ejes de Equivalencias (EE).	38
3.5.1.7.	Ejes de Equivalencias en Dia por Carril.	40
3.5.1.8.	Ejes de Equivalencias Final (EEsal).....	41
3.5.2.	Estudio de Mecánica de Suelos.....	42
3.5.2.1.	Prueba de Granulometría.....	43
3.5.2.2.	Volumen – Humedad.....	43
3.5.2.3.	Ensayo Proctor Modificado.	44
3.5.2.4.	Ensayo de CBR.....	44
3.5.3.	Pavimento Flexible	45
3.5.3.1.	Ejes de Equivalencia Final.	45
3.5.3.2.	Desviación Estándar (Zr).....	45
3.5.3.3.	Desviación Estándar Combinada (So).	45
3.5.3.4.	Medición de Resiliencia (MR).....	46
3.5.3.5.	Confiableidad (R).	46
3.5.3.6.	Valor Drenaje (m _x).....	46
3.5.3.7.	Índice para Serviciabilidad Inicial (Pi) y Final (Pt).	47
3.5.3.8.	Numero Estructural (SN).	47
3.5.3.9.	Factor Recubrimiento de Pavimento	48
3.5.3.10.	Calculo para Capas Granulares y Asfálticas.	49

3.5.3.11. Diseño de Pavimento Flexible.	50
3.5.4. Pavimento Rígido	51
3.5.4.1. Ejes de Equivalencia Final.	51
3.5.4.2. Confiabilidad (R) y Desviación Estándar (Zr).	51
3.5.4.3. Desviación Estándar Combinada (So).	51
3.5.4.4. Coeficiente de Transmisión de Carga (J).	52
3.5.4.5. Índice para Serviciabilidad Inicial (Pi) y Final (Pt).	52
3.5.4.6. Medida de Falla del Concreto (Sc).	53
3.5.4.7. Medida de Elasticidad de Concreto (Ec).	53
3.5.4.8. Valor Drenaje (Cd).	53
3.5.4.9. Resistencia para Subrasante (Kc).	54
3.5.4.10. Diseño de Pavimento Rígido.	55
3.5.5. Diseño de Pavimento Articulado	57
3.5.6. Presupuestos.....	58
3.5.6.1. Pavimento Flexible:.....	58
3.5.6.2. Pavimento Rígido.	59
3.5.6.3. Pavimiento Articulado	60
3.5.6.4. Precios Unitarios	61
IV. Presentación de Resultados.....	68
4.1. Análisis e Interpretación de Datos.....	68
4.2. Docimasia de Hipótesis.....	70
4.2.1. Hipótesis Nula (H0).....	70
4.2.2. Hipótesis Alternativa (Hi)	70
V. Discusión de Resultados	71
Conclusiones.....	72
Recomendaciones.....	73
Referencias Bibliográficas	74
Anexos	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Agrupación de Ejes	31
Tabla 2: Expresiones para Ejes Equivalentes en Pavimentos Flexibles y Articulado s	31
Tabla 3: Variable Independiente.....	33
Tabla 4: Registro Vehicular	36
Tabla 5: IMDA	36
Tabla 6: Factor Dirección y Carril.....	37
Tabla 7: Factor Neumático.....	38
Tabla 8: Valor Vehículo Pesado y Ejes de Equivalencias en Pavimento Flexible y Articulado	39
Tabla 9: Valor Vehículo Pesado y Ejes de Equivalencias en Pavimento Rígido ..	39
Tabla 10: Ejes de Equivalencias en Dia por Carril en Pavimento Flexible y Articulado	40
Tabla 11: Ejes de Equivalencias en Dia por Carril en Pavimento Rígido	40
Tabla 12: Ejes de Equivalencias Final en Pavimento Flexible y Articulado	41
Tabla 13: Ejes de Equivalencias Final en Pavimento Rígido	41
Tabla 14: Calicatas en Zona de Estudio	42
Tabla 15: Prueba de Granulometría.....	43
Tabla 16: Volumen – Humedad.....	43
Tabla 17: Ensayo Proctor Modificado	44
Tabla 18: Ensayo de CBR.....	44
Tabla 19: Desviación Estándar	45
Tabla 20: Confiabilidad	46
Tabla 21: Valor Drenaje	47
Tabla 22: Índice para Serviciabilidad Inicial y Final.....	47
Tabla 23: Factor Recubrimiento de Pavimento:	48
Tabla 24: Calculo para Capas Granulares y Asfálticas	49
Tabla 25: Confiabilidad y Desviación Estándar	51
Tabla 26: Coeficiente de Transmisión de Carga	52
Tabla 27: Índice para Serviciabilidad Inicial y Final.....	52
Tabla 28: Medida de Falla del Concreto	53
Tabla 29: Valor Drenaje	53

Tabla 30: Capas en Pavimento Articulado	57
Tabla 31: Tráfico vehicular	68
Tabla 32: Estudio de Suelos	68
Tabla 33: Ejes de Equivalencia Finales	69
Tabla 34: Presupuestos Finales.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Puntos de Registro Vehículos	35
Figura 2: Calicatas en Zona de Estudio	42
Figura 3: Comprobación de Numero Estructural	48
Figura 4: Diseño de Pavimento Flexible	50
Figura 5: Resistencia para Subrasante	54
Figura 6: Comprobación de Numero Estructural	55
Figura 7: Diseño de Pavimento Rígido	56
Figura 8: Diseño de Pavimento Articulado	57
Figura 9: Estructuras de pavimentos	69

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Calle Hayna Capac.....	76
Fotografía 2: Calle Lloque Yupanqui.....	76
Fotografía 3: Calle Manuel Scorza.....	77
Fotografía 4: Calle Cesar Abraham.....	77
Fotografía 5: Secado de Muestras.....	77
Fotografía 6: CBR.....	77
Fotografía 7: Proctor Modificado.....	77
Fotografía 8: Proctor Modificado.....	77
Fotografía 9: Muestreo.....	77
Fotografía 10: Tamizado.....	77
Fotografía 11: Tamizado.....	77
Fotografía 12: Decantado de Muestras.....	77
Fotografía 13: Lavado de Muestras.....	77
Fotografía 14: Pesado de Muestras.....	77

I. Introducción

1.1. Problema de Investigación

Se sabe que una comunidad o una ciudad está en constante lucha por el desarrollo urbano, económico y social entonces necesitan canales de comunicación que les permitan interactuar con diferentes sociedades y acceder a los servicios necesarios para que sus residentes tengan una buena calidad de vida; esto es posible gracias a un sistema de rieles, carreteras y autopistas.

A nivel internacional se puede observar que la mayoría de los pavimentos en el mundo están hechos de asfalto, por lo que existe mucha investigación y desarrollo en esta área, lo que contribuye a mejorar la tecnología y lograr buenos resultados en el diseño y construcción de pavimentos que brinden comunicación entre múltiples ciudades, pueblos o comunidades. Se calcula que alrededor del 90% de la superficie de las carreteras del mundo está hecha de asfalto, ya que es un material barato y fácil de construir.

En América Latina, la construcción de carreteras suele utilizar superficies más flexibles, a base de una mezcla de áridos, asfalto y aire comprimido sobre la superficie. Si bien este método es un método de construcción económico y rápido, solo tiene un tiempo útil de 10 a 15 años, en donde para conseguir una carretera sin daños en su superficie, serán de gran ayuda las acciones correctivas para su mantenimiento y así evitar complicaciones durante su tiempo de actividad.

El sistema vial de Perú es vasto, pero tiene una gran falla, es decir, una falta total de caminos pavimentados adecuadamente. De los datos proporcionados por el MTC, se sabe que solo el 79 % del sistema vial a nivel nacional tiene superficie de pavimento, en cambio, en el sistema departamental, esta brecha es aún más notoria, pues solo el 13 % de este sistema tiene superficie de pavimento. Para las personas que utilizan estos sistemas viales, las carreteras son una oportunidad para desarrollar y expandir sus fronteras, pero las brechas existentes dificultan este desarrollo.

Estos caminos y carreteras pavimentados son útiles para garantizar un tránsito vehicular constante, seguro y cómodo en las ciudades. Esto les da a estas comunidades fácil acceso a varios negocios como agricultura, ganadería, productos básicos y de primera necesidad. Sin embargo, la actual falta de

pavimentación en el sistema vial nacional afecta y amenaza el crecimiento de la población del país, especialmente de quienes viven en las ciudades rurales y lejos de las principales calles donde las vías no están pavimentadas o están en las condiciones más deplorables.

Esta realidad en mención se puede observar con mayor frecuencia en los departamentos y provincias ubicados en los lugares más remotos del Perú, estas zonas son densamente pobladas sin acceso a vías pavimentadas y comunicación, como carretera o autopista. Lo cual afecta negativamente el desarrollo poblacional de estos territorios, inhibiendo su desarrollo económico, social y urbano. Para superar esta situación, es necesario proponer una solución para implementar pavimentos en estas vías de manera óptima, eficaz y siendo económicamente viable, teniendo siempre en cuenta el impacto que esta opción provoca en el medio ambiente para las personas.

Lamentablemente hace unos meses se dieron los acontecimientos del ciclón Yaku, después de 40 años, un tornado llamado Yaku avanzó hacia el norte de Perú y golpeó principalmente las regiones de Tumbes, Piura y Lambayeque. Este fenómeno meteorológico ha causado daños en varias ciudades debido a las fuertes lluvias e inundaciones en los ríos, los cuales afectaron drásticamente a la infraestructura vial de distintas regiones del norte del país, dejando un rastro de varias carreteras y autopistas afectadas al punto de ser inservibles. Dichos sucesos comprometieron las vías de comunicación entre muchas provincias del norte peruano, siendo en Trujillo donde se reportaron activaciones de quebradas que afectaron a sectores y distritos como Huanchaco (El Milagro), El Porvenir y la Esperanza.

El estado actual no es favorable pues dichos sectores aún se encuentran damnificados a razón del desastre natural ocurrido, con mayor incidencia en áreas densamente pobladas o comunidades jóvenes sin vías pavimentadas o en lugares donde la infraestructura vial no está en condiciones óptimas, como es el caso del área poblada de la Urbanización Sol Naciente II que es un sector ubicado en el distrito de Huanchaco colindante con el distrito de la Esperanza en la provincia de Trujillo. Este sector cuenta con calles y vías que suman más de 8 kilómetros de longitud la cual enfrenta dificultades en la infraestructura vial debido al inadecuado e inexistente trazado vial de caminos pavimentados, en esta comunidad se

aprecia un terreno de carácter arenoso donde sus calles se encuentran abandonadas con escombros y residuos de materiales de construcción que fueron arrastrados por las fuertes lluvias presentadas durante los sucesos anteriormente mencionados además de carecer de pistas pavimentadas, no hay señalización vial, tampoco cuenta con veredas, bermas y sardineles. Lo cual está afectando el desarrollo de esta comunidad, teniendo como consecuencia la limitación del acceso a las vías de transporte y accesibilidad a los servicios indispensables para su desarrollo.

1.1.1. Enunciado del Problema

¿Cuál es el diseño estructural de pavimento que debe realizarse en Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Diseñar la estructura de pavimento en la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar estudios de tráfico en el área bajo consideración.
- Determinar la carga vehicular para hallar el ESAL correspondiente.
- Hacer un estudio de mecánica de suelos del área de estudio.
- Determinar el CBR de la subrasante del pavimento a diseñar.
- Identificar variables relacionadas con el diseño de pavimentos.
- Diseñar el pavimento haciendo uso del método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos.
- Recomendar el tipo de pavimento más adecuado para la zona.
- Elaborar los presupuestos respectivos a cada propuesta de diseño de pavimento.

1.3. Justificación

La tesis se justifica en la capacidad de utilizar la investigación, la orientación y las habilidades adquiridas a lo largo de nuestros estudios universitarios y durante el desarrollo de esta investigación, para llegar hacia una alternativa viable para el diseño de pavimentos en la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad.

Socialmente, la investigación es un escape del aprieto en el que se encuentra el área de estudio, donde su infraestructura vial se encuentra en una situación desesperada. Para ello buscamos asegurar la prosperidad y desarrollo de esta comunidad a través del diseño de un pavimento óptimo y eficiente que satisfaga estas necesidades.

Desde el punto de vista económico, esto se sustenta en una propuesta económica de construcción adecuada para este proyecto que ofrezca el mejor precio en materiales, mano de obra y mantenimiento que sea rentable y económicamente viable para solucionar el problema.

II. Marco de Referencia

2.1. Antecedentes de Estudio

2.1.1. Internacionales

LOZANO & JARAMILLO (2021) en: "DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO A PARTIR DE LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES RECICLADOS DETERMINADAS DE FORMA EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA" plantean crear un diseño de diseño en el segmento de carreteras en el área de La Orquídea en la quinta ciudad de Usme, los autores buscan de alguna manera favorecer el medio ambiente, así como la población, mediante la implementación de materiales como RCD y/o RAP o cualquier aditivo que proporcione resistencia y durabilidad, necesaria para garantizar estructuras confiables y seguras.

Al final de la investigación, se descubrió que, en la quinta localidad de Usme, la escasez se demostró en uno de los segmentos de carretera en la región. Se ha observado y extendido un vehículo representativo en esta área, por lo tanto, se piensa que el proyecto se diseñe implementando el número de ejes equivalentes. La movilidad de la región volverá a su cálculo normal y puede aumentarse con el tiempo, además de que, al diseñar la estructura del pavimento, la textura rediseñada muestra que los componentes del suelo y la mezcla asfáltica tienen un espesor más delgado debido a las propiedades del material determinadas en las pruebas de laboratorio.

VENECIA & NIÑO (2021) para la investigación: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PARA LA CARRERA 3 ENTRE CALLES 2 Y 2N EN EL BARRIO VILLA FANNY Y LA CALLE 1B ENTRE CARRERAS 1A Y 1B EN EL BARRIO PRIMERO DE ABRIL EN SAN ALBERTO CESAR – COLOMBIA" cuyo trabajo se centrará en la propuesta de diseño de pavimentación de Villa Fanny en la calle 3 entre las calles 2 y 2N y Primero de Abril en la calle 1B entre las calles 1A y 1B. Los cuales diseñan la mejor superficie (dura, flexible) para las rutas probadas y realizan análisis de costos para cada proyecto. Debido al gran número de vehículos particulares y comerciales que circulan por esta vía y además, se trata de una zona con condiciones inciertas de seguridad vial, aquí

nace una propuesta que permitirá dinamizar la economía de la región y ayudar a la ciudad a mejorar su infraestructura vial.

Afirmaron que la capacidad proporcionada por la oficina del alcalde de la ciudad en San Alberto se ha establecido en el transporte diario promedio y se estableció que, en un período de diseño de 20 años, el número de ejes es equivalente a 8.2 toneladas en ese momento eran 655 915.61 ejes. Y el análisis de los materiales que se estudian con respecto a sus ventajas y defectos, creemos que, aunque la estructura es más grande, tiene una mayor vitalidad, no es necesario reparar continuamente y existe una distribución de distribución de presión estas características que permiten concluir que en el punto de vista a largo plazo un pavimento rígido es la mejor opción para construir una superficie de la carretera urbana.

2.1.2. Nacionales

VEGA (2018) para: “DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS DE LA CARRETERA DE ACCESO AL NUEVO PUERTO DE YURIMAGUAS (KM 1+000 A 2+000)” en esta tesis se ha realizado un diseño superficial de un kilómetro de esta vía, en el que se dan la mayoría de variables de diseño como parte del programa de trabajo para simular otro caso hipotético con el caso presentado en campo. Comenzó diseñando superficies tanto flexibles como rígidas. Para pavimentos no rígidos se utiliza el método de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y la del Instituto del Asfalto (IA), y para pavimentos duros también se utilizan dos métodos; Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y Portland Cement Association (PCA).

Las conclusiones extraídas al final de la investigación fueron las siguientes: según los resultados de las pruebas de tráfico rodado, el número equivalente de ejes (ESAL) es $12,00E+06$ en pavimento flexible y $15,19E+06$ para rígido. En los resultados de las pruebas de suelo muestran que el material del pavimento está hecho de arcilla de plasticidad media, ligeramente húmeda (CL / A-7-5 (4)), con CBR = 6 al 95% de compresión. densidad máxima según la prueba estándar Proctor ($wop = 14,6\%$, $max\ gd = 1,90\ g/cm^3$).

ZELADA (2019) en: “DISEÑO DE 1 KM. DE PAVIMENTO, CARRETERA JULIACA – PUNO (KM 44+000 – KM. 45+000)” el autor realizó un diseño de pavimento para un kilómetro de vía entre el km 44.000 y 45.000, siendo el punto

de partida el óvalo Juliaca. Este tramo forma parte del desvío de la vía principal por las afueras de la ciudad y que conecta con la vía Puno - Moquegua. El diseño de pavimento rígido se llevó a cabo usando métodos recomendados por AASHTO y la Portland Cement Association, y el pavimento flexible fue diseñado de manera similar por propuesto por AASHTO y el Asphalt Institute.

Concluye que, según un estudio de tráfico, circulan muchos vehículos por la carretera. Por esta razón, la importancia de ESAL es de gran importancia para el desarrollo del proyecto. Con base en la información brindada por el consultor respecto al estudio de mecánica de suelos, es posible estimar la presencia de arcilla en el subsuelo con un CBR de 7%. Por esta razón, es necesario utilizar un rodillo de pines en el proceso de formación ya que es un suelo de carácter cohesivo; además de presentar datos de precipitación donde la temperatura promedio del área del proyecto es de 5°C y el clima es semiárido y frío.

2.1.3. Regionales

PINTO & ROJAS (2021) en la investigación: “ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO CONVENCIONAL Y UN PAVIMENTO RÍGIDO CON GEOCELDAS EN LA AV. AUGUSTO B. LEGUÍA, CIUDAD DE PUQUIO-AYACUCHO – 2021”, tuvo como propósito comparar los resultados obtenidos de los cálculos de pavimento, la estabilidad del pavimento duro convencional con refuerzo de geoceldas y comparar los costos por metro cuadrado. Los resultados se cotejaron con el diseño realizado de acuerdo con las pautas de AASHTO 93 y el análisis realizado en el diseño de pavimento rígido con geoceldas propuesto y los resultados de resistencia a la compresión de laboratorio en 3, 7 y 14 días para pavimentación rígida y pavimentación rígida de geoceldas.

El autor afirma que las geoceldas utilizadas en las pruebas soportan el refuerzo de un pavimento rígido para aumentar su resistencia a la compresión, lo que resulta en menores costos de mantenimiento a largo plazo y, por lo tanto, en ahorros en comparación con el concreto tradicional. Se encontró que la resistencia a la compresión con geocelda es mayor que la resistencia a la compresión del adoquín normal, la diferencia es de aproximadamente 62 kg/cm² a los 3 días, la diferencia es de 38 kg/cm² a los 7 días y 53 kg/cm² de diferencia a los 14 días de edad. De esta manera, los geotextiles Diamond Grid pueden

aumentar la resistencia de la superficie, por lo tanto, crean resistencia al desgaste debido a la fricción y la abrasión por el paso de los vehículos.

LEZCANO (2019) en su tesis: “ESTUDIO COMPARATIVO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO RÍGIDO EMPLEANDO MÉTODOS DE DISEÑO AASHTO Y PCA APLICADO EN UNA VÍA PÚBLICA, CAJAMARCA - 2019” realizó un estudio comparativo de estructuras de pavimento rígido utilizando los procesos de diseño PCA y AASHTO para su uso en la Autopista Cajamarca, en donde se determinaron las propiedades mecánicas, físicas y químicas del material de relleno del canal y se estudió el movimiento para determinar el espesor requerido con el cual formar el pavimento rígido.

Enfrentando las hipótesis, los autores confirman su éxito, ya que el método AASHTO permite diseñar pavimentos con los menores pasos de producción y costos. Sin embargo, el análisis estructural basado en el tipo de pavimento confirma que no cumplirá con los requisitos de fatiga y erosión, por lo que el mito PCA es la mejor solución.

2.1.4. Locales

ARANGURI & VALVERDE (2018) para: “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE Y MEZCLAS ASFÁLTICAS EMULSIONADAS EN LOS PAVIMENTOS”, el objetivo del trabajo fue hallar un análisis comparativo del comportamiento estructural, porcentaje óptimo y composición de mezclas asfálticas en caliente y en frío a base de ligantes bituminosos PEN 60/70, betún líquido RC-250 y agregados de provenientes de la cantera Bauner, determinados por el método Marshall, en la ciudad de Trujillo - La Libertad, se obtuvieron por métodos de ensayo de laboratorios de mecánica de suelos y pavimentos a partir de mezcla de asfalto frío y caliente, lo que facilita el manejo de estos ensayos.

Se logra constatar que los agregados de Bauner S.A. tienen características físicas angulares y/o alargadas cuando se forman piedra triturada o triturada natural, con una resistencia a la abrasión del 4,26%. De acuerdo a los ensayos de laboratorio mediante el método Marshall, el contenido óptimo de asfalto para la construcción de mezcla en caliente se establece en 5,47% con ligante asfáltico PEN 60/70, 30% de árido grueso y 70% de árido fino. En cuanto a los beneficios económicos de la mezcla asfáltica mineral producido, se encuentra que el análisis

de costo de la producción de mezcla asfáltica en frío con asfalto RC250 es de S/. 281.11 por m³ en fábrica y el costo de mezcla en caliente con PEN 60/70 es de S/. 322,09 por m³ en planta, siendo así, el precio de la mezcla asfáltica en frío el 87,3% del precio de la mezcla en caliente.

Briceño & Tello (2019) en la tesis: “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN ECONÓMICA ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO, FLEXIBLE Y ADOQUINADO UTILIZANDO EL METODO ASSHTO-93, PARA LA AV. MIGUEL GRAU, TRES DE OCTUBRE, NUEVO CHIMBOTE”, el objetivo principal del trabajo es realizar análisis comparativos de diseño y evaluación económica de pavimentos flexibles y rígidos. Donde se recopilan los materiales y métodos empleados para el desarrollo de este trabajo, así como los procesos de diseño del sistema propuesto a través del estudio de procesos y análisis de datos. Después se diseñaron pavimentos flexibles y rígidos utilizando el método AASHTO 93, y el espesor de cada pavimento se calculó y estimó en consecuencia.

Concluyen que el pavimento flexible es el más económico, las autoridades decidirán qué tipo de pavimento se construirá para la Avenida Miguel Grau. Las condiciones de los caminos para este proyecto se clasifican como locales cuando por ellos transitan vehículos livianos y en ocasiones vehículos medianos y se ha aplicado un período de cálculo de 20 años al análisis de flujo de tránsito para superficies flexibles y rígidas. Según el análisis, se entiende que el costo del pavimento de adoquines es mayor que el del pavimento flexible, para ello es necesario tener en cuenta que la comparación se realiza con los mismos parámetros calculados.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Pavimento

Se trata de una estructura formada por un conjunto de capas sobrepuestas realizadas en diversos materiales, todas las capas de esta estructura son levantadas sobre el terreno donde se ubica la vía que se está diseñando a futuro. Los pavimentos cumplen la misión de proporcionar una superficie sobre la que todos los vehículos puedan circular de forma más segura, óptima y cómoda

posible si es que la superficie se diseña con los parámetros necesarios para cumplir con sus parámetros de desempeño y condiciones de operación.

2.2.2. Pavimento Flexible

Se utiliza principalmente para la construcción de áreas urbanas con volumen de tráfico moderado, el cual es caracterizado por una capa superficial compuesta por material asfáltico y otros materiales como grava y arena. La capa de asfalto debe ser lo suficientemente resistente para resistir los daños causados por las fuerzas de los vehículos que la atraviesan y, por lo tanto, garantizar un nivel constante de rendimiento durante todo su tiempo de servicio útil.

2.2.3. Pavimento Rígido

Tipo de pavimento que tiene una losa de hormigón que cubre toda la superficie del pavimento. Este pavimento consiste en una losa de hormigón hidráulico construida sobre un subsuelo o soporte granular. Este tipo de construcción está diseñado para cubrir áreas donde existe una alta demanda de vehículos en la cual se requieren recubrimientos que puedan soportar estas cargas de alta presión vehicular.

2.2.4. Pavimento Articulado

Es un tipo de pavimento consistente de una extensión formada por un grupo de bloques de hormigón, comúnmente conocidos como adoquines, que se colocan sobre una zona arenada y se depositan sobre una capa granular funcional que soporta el peso de la estructura en su conjunto.

2.2.5. Estudio de Mecánica de Suelos

Se utiliza para detallar el desglose general de la composición del suelo para el cual se diseña la estructura del pavimento. Con tal prueba, es posible distinguir entre las propiedades mecánicas y químicas presentes en la composición del suelo para así conocer su clasificación y así determinar todos los factores necesarios a tener en cuenta a la hora de diseñar el pavimento. Un estudio de suelos se compone de diferentes pruebas y ensayo como el Ensayo Proctor, el cual determina la densidad del suelo cuando está en su contenido de humedad óptimo y más seco; el CBR, donde se presuriza una muestra de suelo húmedo para determinar su resistencia o el Análisis de Granulometría, que define el tamaño de la muestra seca utilizando una escala de tamaño de partículas.

2.2.6. Estudio de Trafico

Instrumento que se usa en el campo de la ingeniería de tráfico, ya que permite conocer la información exacta sobre la composición del tráfico y los datos de tráfico que representa una determinada vía. Los datos que se obtienen del aforo son principalmente sobre la capacidad de los vehículos por los que puede transitar la vía y el tipo de vehículo que puede transitar por ella de forma segura y cómoda, independientemente de que sea una pista o carretera o autopista.

2.2.7. Metodología AASHTO 93

El método AASHTO-93 para el diseño de estructuras de pavimentos presenta un modelo o ecuación que arroja un parámetro llamado número de estructural (SN) cuyo valor, además del indicar el espesor del pavimento requerido depende del volumen de tráfico y la confiabilidad. Para definir este parámetro, se suelen utilizar cuentas donde inculca el valor para la confiabilidad y de conocer el valor de los demás parámetros tales como movimiento, desviación estándar, confiabilidad e índice de serviciabilidad, con los cuales obtenemos SN, que es el valor básico para determinar el espesor final de las distintas capas que lo componen construcción del pavimento.

2.2.8. Parámetros de Diseño

2.2.8.1. Confiabilidad (R). La capacidad del recubrimiento para funcionar correctamente durante su vida útil.

2.2.8.2. Coeficiente de Transmisión de Carga (J). Evalúa la capacidad de una superficie sólida para soportar una carga a lo largo de su partido de servicio.

2.2.8.3. Desviación Estándar (Zr). La cantidad de entrega de datos asignada a la confiabilidad la cual se basa en el tipo de tráfico.

2.2.8.4. Numero Estructural (SN). Muestra el desgaste de la capa superficial exterior y determina el tamaño de su estructura.

2.2.8.5. Periodo de Diseño. La cantidad de tiempo que el pavimento debe estar en servicio y se mide desde el momento en que se construye hasta que afecta el mantenimiento.

- 2.2.8.6. Medida de Falla del Concreto (Sc).** Indica la tolerancia a la tensión del hormigón antes de fallar debido a la falla por flexión.
- 2.2.8.7. Coeficiente Drenaje (mx).** Determina la capacidad del suelo para retener el agua, la cual varía según el tipo de suelo y la cobertura deseada.
- 2.2.8.8. Medida de Elasticidad de Concreto (Ec).** Expresa la capacidad elástica fuera de los límites de estiramiento del concreto.
- 2.2.8.9. Desviación estándar (So).** Este factor corresponde al estado de confiabilidad que asegura el funcionamiento normal y correcto del material de recubrimiento durante la aplicación, este valor oscila entre 0,3 y 0,4.
- 2.2.8.10. Índice para la Serviciabilidad Inicial (Po).** Refleja la condición original de reparación o construcción del pavimento y este depende del tráfico y las cargas que se producen en la vía.
- 2.2.8.11. Índice para la Serviciabilidad Final (Pt).** Representa el estado final del pavimento que ya no cumple con los requerimientos de seguridad con los cuales se diseñó, dicho factor se condiciona por el tipo de tráfico y las cargas que se producen en la vía.
- 2.2.8.12. Factor de Camión y Ejes Equivalentes. Expresa el daño que** causa un eje equivalente de 8.2 tn. debido a las cargas vehiculares presentadas en una zona, las cuales pueden ser cuantificadas mediante las siguientes tablas:

Tabla 1:

Agrupación de Ejes





Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Grafico
Eje Simple (Con Rueda Simple)	1 RS	2	
Eje Simple (Con Rueda Doble)	1 RD	4	
Eje Tandem (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1 RS + 1RD	6	
Eje Tandem (2 Ejes Rueda Doble)	2 RD	8	

Tabla 2:

Expresiones para Ejes Equivalentes en Pavimentos Flexibles y Articulados

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 tn})
Eje Simple de Ruedas Simples (EE _{S1})	EE _{S1} = [P/6.6] ^{4.1}
Eje Simple de Ruedas Dobles (EE _{S2})	EE _{S2} = [P/8.2] ^{4.1}
Eje Tandem (1 eje de ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	EE _{TA1} = [P/13.0] ^{4.1}
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	EE _{TA2} = [P/13.3] ^{4.1}
Eje Tridem (2 ejes de ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = [P/16.6] ^{4.0}
Eje Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = [P/17.5] ^{4.0}

P = peso real por eje toneladas

Nota: Tabla tomada de Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos (Pág. 67).

2.3. Marco Conceptual

- Asfalto: Los materiales de cemento térmico negro o marrón se utilizan en la construcción de pavimentos.
- Adoquinado: Acera con superficie ondulada hecha de adoquín.
- Berma: Un sitio ubicado al costado de la carretera.
- Bombeo: Se crean taludes horizontales en las áreas en contacto con el centro de la calzada a ambos lados para facilitar el drenaje a ambos lados de la calzada.
- Carril: Porción de la calzada destinada al tráfico en una determinada dirección.

- Capa de Asfalto: La capa de pavimento tiene diferentes espesores utilizados para la construcción de pavimento de grado plástico.
- Camino: Es una vía de circulación utilizada por todo tipo de vehículos.
- Derecho de Vía: Terrenos que incluye caminos y construcciones de la vía.
- Derrumbe: Agrietamiento y deposición de masas de suelo y roca que impiden la libre circulación de vehículos en las carreteras.
- Elasticidad: La capacidad de un material para volver a su forma original.
- Eje Vial de Carretera: Es el perfil longitudinal que define el trazado en planta para coincidir con el eje de simetría de la vía. Para fuentes principales y duales, el eje está en el medio del divisor central.
- Fatiga: Desgaste reducido dependiendo del material específico.
- Flexibilidad: Control del asentamiento de la fuerza que actúa sobre el pavimento de asfalto.
- Inventario Vial: Cantidad detallado de todos los caminos y carreteras que existen.
- Impactos Ambientales: cambios en el medio ambiente causados por actividades del hombre o naturaleza.
- Muestreo: Análisis que determina el tipo de suelo, material, agua, asfalto, etc.
- Levantamiento Topográfico: Conjunto de trabajos que se realizan en campo para recolectar los datos requeridos en su interpretación de manera gráfica.
- Ladera: Terreno de moderado a empinado donde el camino desciende.
- Obras Viales: Actuaciones para garantizar el correcto mantenimiento de las vías previstas.
- Óvalo: La intersección está dispuesta en forma anular (círculo u óvalo) en la que entran o salen segmentos de carretera, con un solo sentido de circulación a lo largo del anillo.

- Red vial: conjunto de caminos y carreteras con la misma clasificación operativa.

2.4. Sistema de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis

La estructura de pavimento flexible podría ser la más conveniente para brindar un adecuado tránsito vehicular de forma segura y cómoda que mejoraría así las vías de la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad

2.4.2. Variables e Indicadores

Tabla 3:

Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
Diseño estructural de pavimento	Proceso que determina los componentes estructurales que componen un pavimento	Diseño de pavimento	Magnitud (base, subbase, carpeta de rodadura)	Método AASHTO 93
		Topografía	Cotas, orografía	Software AutoCAD, levantamiento topográfico
		Estudio de mecánica de suelos	CBR, granulometría, contenido de humedad	Normas técnicas, ensayos, laboratorio de suelos
		Tránsito vehicular	IMDA, aforo vehicular	Ficha de conteo vehicular

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

III. Metodología Empleada

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1. De acuerdo a la Orientación o Afinidad

Investigación cuantitativa

3.1.2. De Acuerdo a la Técnica de Contrastación

Investigación no experimental

3.2. Población y Muestra de Estudio

3.2.1. Población

Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad

3.2.2. Muestra

Calles y vías de la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad, los cuales comprenden un total de 8716.88 metros.

3.3. Diseño de Investigación

Diseño no experimental

En cuanto al procesamiento y operación de datos, la tesis se realizará mediante el uso de estadísticas descriptivas que permitan extraer y sacar conclusiones de todos los datos analizados, esto se realiza de la siguiente manera:

- Tomar muestras de suelo en el área de estudio a través de calicatas.
- Se enviarán muestras de suelo a un laboratorio para su análisis.
- Registrar y verificar la carga del vehículo correspondiente a la prueba de tránsito.
- Recopilar y validar datos del estudio de tráfico.
- Procesar todos los datos e información obtenidos de diversos estudios y análisis previos para diseñar la estructura del pavimento y sus parámetros de diseño.
- Discutir los resultados obtenidos y llegar a las conclusiones de la investigación.

3.5.1.1. Registro Vehicular

Tabla 4:

Registro Vehicular

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Vehículo Automotor	Total Semanal	Promedio Semanal
	1546	1647	1489	1630	1820	2105	1745	Automóvil	11982	1711.714
Registro Vehicular	241	162	182	144	159	212	153	Camioneta	1253	179.000
	59	70	81	78	64	52	74	Coaster	478	68.285
	642	547	638	587	596	712	614	Microbús	4336	619.428
	57	59	84	65	71	88	63	Camión tipo C2	487	69.571
	25	27	18	16	21	36	24	Camión tipo C3	167	23.857

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.1.2. Índice Medio Diario Anual. Resultado del promedio de vehículos

semanales multiplicado por los factores de corrección es una medida que considera tanto el tráfico de vehículos ligeros (1.051) como el de vehículos pesados (1.123) y aplica factores de corrección específicos para cada tipo de vehículo.

Tabla 5:

IMDA

IMDA			
Vehículo Automotor	IMDS	FC	IMDA TOTAL
Automóvil	1711.714	1.051	
Camioneta	179.000	1.051	
Coaster	68.285	1.051	
Microbús	619.428	1.051	2814.849
Camión tipo C2	69.571	1.123	
Camión tipo C3	23.857	1.123	

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.1.3. Factor Dirección (Fd), Carril (Fc). Las condiciones relacionadas con la cantidad de carriles, la disposición de la calzada y la dirección del flujo de tráfico son factores que influyen en el diseño de una vía.

Tabla 6:

Factor Dirección y Carril

Calzadas	Sentidos	Carriles por sentido	Factor Dirección (Fd)	Factor Carril (Fc)
1 calzada (IMDA total de la calzada)	1 sentido	1	1	1
	1 sentido	2	1	0.8
	1 sentido	3	1	0.6
	1 sentido	4	1	0.5
	2 sentido	1	0.5	1
	2 sentido	2	0.5	0.8
2 calzadas (IMDA total de las 2 calzadas)	2 sentido	1	0.5	1
	2 sentido	2	0.5	0.8
	2 sentido	3	0.5	0.8
	2 sentido	4	0.5	0.5

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.1.4. Coeficiente de Crecimiento del Tráfico Vehicular (Fca). Dado un período de diseño de 20 años, se prevé un coeficiente de crecimiento vehicular del 1.26% para vehículos ligeros y del 4.8% para vehículos pesados.

$$Fca = (1 + r)^{N/r}$$

$$Fca (VL) = 22.585$$

$$Fca (VP) = 32.37$$

3.5.1.5. Factor Neumático (Fp). Este valor corresponde a la fricción entre los neumáticos y el pavimento, y se establece como 1 en condiciones de una presión de 80 psi, siguiendo las directrices del Manual de Carreteras MTC - 2014.

Tabla 7:

Factor Neumático

ESPEJOR DE CAPA DE RODADURA	FRIGACIÓN DE NEUMÁTICO						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1	1,3	1,8	2,13	2,91	3,59	4,37
60	1	1,33	1,72	2,18	2,69	3,27	3,92
70	1	1,3	1,65	2,05	2,49	2,99	3,53
80	1	1,28	1,59	1,94	2,32	2,74	3,2
90	1	1,25	1,53	1,84	2,17	2,52	2,91
100	1	1,23	1,48	1,75	2,04	2,35	2,68
110	1	1,21	1,43	1,66	1,91	2,17	2,44
120	1	1,19	1,38	1,59	1,8	2,02	2,25
130	1	1,17	1,34	1,52	1,7	1,89	2,09
140	1	1,15	1,3	1,46	1,62	1,78	1,94
150	1	1,13	1,26	1,39	1,52	1,66	1,79
160	1	1,12	1,24	1,36	1,47	1,59	1,71
170	1	1,11	1,21	1,31	1,41	1,51	1,61
180	1	1,09	1,18	1,27	1,36	1,45	1,53
190	1	1,08	1,16	1,24	1,31	1,39	1,46
200	1	1,08	1,15	1,22	1,28	1,35	1,41

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.1.6. Valor Vehículo Pesado (Fvp) y Ejes de Equivalencias (EE). Este valor se calcula en función de la disposición y configuración de los ejes que tiene un tipo específico de vehículo automotor.

Tabla 8:*Valor Vehículo Pesado y Ejes de Equivalencias en Pavimento Flexible y Articulado*

Clase de Vehículo	Clase de Eje	Peso (Tn)	Llantas	Ejes de Equivalencias (EE)	Factor Vehículo Pesado (Fvp)
Automóvil	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Camioneta	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Coaster	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Microbús	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Camión tipo C2	Simple (1RS)	7	2	1,2654	4,504
	Simple (1RD)	11	4	3,2383	
Camión tipo C3	Simple (1RS)	7	2	1,2654	3,285
	Tándem (2RD)	18	8	2,0192	

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

Tabla 9:*Valor Vehículo Pesado y Ejes de Equivalencias en Pavimento Rígido*

Clase de Vehículo	Clase de Eje	Peso (Tn)	Llantas	Ejes de Equivalencias (EE)	Factor Vehículo Pesado (Fvp)
Automóvil	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Camioneta	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Coaster	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Microbús	Simple (1RS)	1	2	0,0005	0,001
	Simple (1RS)	1	2	0,0005	
Camión tipo C2	Simple (1RS)	7	2	1,2728	4,608
	Simple (1RD)	11	4	3,3348	
Camión tipo C3	Simple (1RS)	7	2	1,2728	4,731
	Tándem (2RD)	18	8	3,4580	

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.1.7. Ejes de Equivalencias en Dia por Carril. El valor resultante es el producto de los valores que se calcularon previamente, y se obtiene de la siguiente forma:

Tabla 10:

Ejes de Equivalencias en Dia por Carril en Pavimento Flexible y Articulado

Clase de Vehículo	IMDA	Factor Carril (Fc)	Factor Neumático (Fp)	Factor Dirección (Fd)	Valor Vehículo Pesado (Fvp)	Ejes de Equivalencias en Dia por Carril
Automóvil	448.176	1	1	0.5	0.001	0.224
Camioneta	63.060	1	1	0.5	0.001	0.031
Coaster	45.343	1	1	0.5	0.001	0.022
Microbús	351.334	1	1	0.5	0.001	0.175
Camión tipo C2	44.599	1	1	0.5	4.504	100.437
Camión tipo C3	4.652	1	1	0.5	3.285	7.6416

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

Tabla 11:

Ejes de Equivalencias en Dia por Carril en Pavimento Rígido

Clase de Vehículo	IMDA	Factor Carril (Fc)	Factor Neumático (Fp)	Factor Dirección (Fd)	Valor Vehículo Pesado (Fvp)	Ejes de Equivalencias en Dia por Carril
Automóvil	448.176	1	1	0.5	0.001	0.224
Camioneta	63.060	1	1	0.5	0.001	0.031
Coaster	45.343	1	1	0.5	0.001	0.022
Microbús	351.334	1	1	0.5	0.001	0.175
Camión tipo C2	44.599	1	1	0.5	4.608	102.756
Camión tipo C3	4.652	1	1	0.5	4.731	11.005

Nota: Tabla hecha por elaboración propia

3.5.1.8. Ejes de Equivalencias Final (EEsal). Esta cifra representa las cargas totales generadas por la circulación de vehículos y se calcula de la siguiente manera:

Tabla 12:

Ejes de Equivalencias Final en Pavimento Flexible y Articulado

Clase de Vehículo	Ejes de Equivalencias en Día por Carril	Fca	Días	Ejes de Equivalencias Final
Automóvil	0.900	22.585	365	2,610,383.681
Camioneta	0.094	22.585	365	
Coaster	0.036	22.585	365	
Microbús	0.326	22.585	365	
Camión tipo C2	175.946	32.376	365	
Camión tipo C3	44.005	32.376	365	

Nota: Tabla hecha por elaboración propia

Tabla 13:

Ejes de Equivalencias Final en Pavimento Rígido

Clase de Vehículo	Ejes de Equivalencias en Día por Carril	Fca	Días	Ejes de Equivalencias Final
Automóvil	0.900	22.585	365	2,887,297.057
Camioneta	0.094	22.585	365	
Coaster	0.036	22.585	365	
Microbús	0.326	22.585	365	
Camión tipo C2	180.009	32.376	365	
Camión tipo C3	63.375	32.376	365	

Nota: Tabla hecha por elaboración propia

3.5.2. Estudio de Mecánica de Suelos

Para la obtención de información sobre las propiedades del suelo en la zona de estudio, se llevaron a cabo un total de 6 calicatas. Donde cada calicata tenía un área de 1 metro cuadrado y una profundidad de 1.5 metros. Estas calicatas se ubicaron dentro del área de investigación y se utilizaron para la extracción de muestras de suelo que posteriormente serían sometidas a análisis.

Figura 2:

Calicatas en Zona de Estudio



Nota: Imagen hecha por elaboración propia.

Tabla 14:

Calicatas en Zona de Estudio

Calicata	Muestra de Suelo	Lugar
C - 1	M - 1	Calle Álamos
C - 2	M - 2	Calle Manco Cápac
C - 3	M - 3	Calle Huayna Cápac
C - 4	M - 4	Calle Wiracocha
C - 5	M - 5	Calle Inca Roca
C - 6	M - 6	Avenida Miguel Grau

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.2.1. Prueba de Granulometría. Se logro analizar la distribución de tamaños de partículas en las muestras de suelo para comprender su composición granular y así poder clasificar el terreno.

Tabla 15:

Prueba de Granulometría

Muestra de Suelo	Clasificación		Granulometría		
	SUCS	AASHTO	Arena	Grava	Finos
M - 1	SP	A-1-b(0)	66.6 %	29.8 %	3.6%
M - 2	SP	A-1-b(0)	67.1 %	29.4 %	3.5 %
M - 3	SP	A-1-b(0)	61.8 %	27.8 %	3.4 %
M - 4	SP	A-1-b(0)	67.4 %	21.1 %	3.5 %
M - 5	SP	A-1-b(0)	52.8 %	26.9 %	3.3 %
M - 6	SP	A-1-b(0)	65.1 %	22.2 %	3.8 %

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.2.2. Volumen – Humedad. Para esta prueba se determinó el contenido de humedad que está presente en las muestras de suelo, lo que es crucial para comprender su comportamiento bajo cargas

Tabla 16:

Volumen – Humedad

Muestra de Suelo	% Humedad
M - 1	1.97 %
M - 2	4.08 %
M - 3	3.16 %
M - 4	2.86 %
M - 5	5.24 %
M - 6	1.69 %

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.2.3. Ensayo Proctor Modificado. La prueba Proctor fue usada para evaluar la densidad máxima del suelo y su contenido óptimo de humedad, lo que es esencial para el diseño de pavimentos.

Tabla 17:

Ensayo Proctor Modificado

Muestra de Suelo	Densidad Máxima Seca (g/cm³)	Humedad Óptima (%)
M - 1	2.12	5.89
M - 2	2.06	6.59
M - 3	2.04	5.91
M - 4	2.02	5.99
M - 5	2.04	6.01
M - 6	2.09	5.91

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.2.4. Ensayo de CBR. La prueba California Bearing Ratio se llevó a cabo para medir la resistencia del suelo a cargas y evaluar su capacidad de soporte.

Tabla 18:

Ensayo de CBR

Muestra de Suelo	CBR al (95%)	CBR al (100%)
M - 1	45.76	46.58
M - 2	39.38	41.46
M - 3	42.54	43.24
M - 4	43.25	44.87
M - 5	41.36	42.54
M - 6	44.82	45.12

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

3.5.3. Pavimento Flexible

3.5.3.1. Ejes de Equivalencia Final. Refiere a la suma de todas las cargas que se anticipan que actuarán sobre la superficie del pavimento.

$$EE_{sal} = 2,610,383$$

3.5.3.2. Desviación Estándar (Zr).

$$Z_r = -1.036$$

Tabla 19:

Desviación Estándar

Clasificación de Camino	Trafico	Ejes de Equivalencia Acumulados	Desviación Estándar (Zr)	
Caminos con Bajo Volumen de Transito	TP0	100.001	150.000	-0,385
	TP1	150.001	300.000	-0,524
	TP2	300.001	500.000	-0,674
	TP3	500.001	750.000	-0,842
	TP4	750.001	1.000.000	-0,842
Resto de Caminos	TP5	1.000.001	1.500.000	-1,036
	TP6	1.500.001	3.000.000	-1,036
	TP7	3.000.001	5.000.000	-1,036
	TP8	5.000.001	7.500.000	-1,282
	TP9	7.500.001	10.000.000	-1,282
	TP10	10.000.001	12.500.000	-1,282
	TP11	12.500.001	15.000.000	-1,282
	TP12	15.000.001	20.000.000	-1,645
	TP13	20.000.001	25.000.000	-1,645
	TP14	25.000.001	300.000.000	-1,645
	TP15	> 30,000,000		-1,645

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.3.3. Desviación Estándar Combinada (So). Siguiendo las recomendaciones del Manual de Carreteras MTC - 2014, se toma en cuenta.

$$S_o = 0.45$$

3.5.3.4. Medición de Resiliencia (MR). El terreno en estudio cuenta con

un CBR = 39.38 %, para lo cual se tiene:

$$MR_{(psi)} = 2555 \times CBR^{0.64} / MR_{(psi)} = 26814.355 \text{ psi.}$$

3.5.3.5. Confiabilidad (R).

$$R = 85\%$$

Tabla 20:

Confiabilidad

Clasificación de Camino	Tranco	Ejes de Equivalencia Acumulados	Confiabilidad (R)
Caminos con Bajo Volumen de Transito	TP0	100.000	65%
	TP1	150.001	70%
	TP2	300.001	75%
	TP3	500.001	80%
	TP4	750.001	80%
Resto de Caminos	TP5	1.000.001	85%
	TP6	1.500.001	85%
	TP7	3.000.001	85%
	TP8	5.000.001	90%
	TP9	7.500.001	90%
	TP10	10.000.001	90%
	TP11	12.500.001	90%
	TP12	15.000.001	95%
	TP13	20.000.001	95%
	TP14	25.000.001	95%
	TP15	> 30,000,000	95%

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.3.6. Valor Drenaje (m_x).

$$m_2 = 1.1$$

$$m_3 = 1.1$$

Tabla 21:

Valor Drenaje

Drenaje	P = % tiempo donde el pavimento se expone a la humedad			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1,20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1,00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0,80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0,60
Muy Pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0,40

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.3.7. Índice para Serviciabilidad Inicial (Pi) y Final (Pt).

$$\Delta PSI = 4.00 - 2.5 = 1.5$$

Tabla 22:

Índice para Serviciabilidad Inicial y Final

Clasificación de Camino	Trafico	Ejes de Equivalencia Acumulados	Índice para Serviciabilidad Inicial (Pi)	Índice para Serviciabilidad Final (Pt)	
Caminos con Bajo Volumen de Transito	TP1	150.001	300.000	3,80	2,00
	TP2	300.001	500.000	3,80	2,00
	TP3	500.001	750.000	3,80	2,00
	TP4	750.001	1.000.000	3,80	2,00
Resto de Caminos	TP5	1.000.001	1.500.000	4,00	2,50
	TP6	1.500.001	3.000.000	4,00	2,50
	TP7	3.000.001	5.000.000	4,00	2,50
	TP8	5.000.001	7.500.000	4,00	2,50
	TP9	7.500.001	10.000.000	4,00	2,50
	TP10	10.000.001	12.500.000	4,00	2,50
	TP11	12.500.001	15.000.000	4,00	2,50
	TP12	15.000.001	20.000.000	4,20	3,00
	TP13	20.000.001	25.000.000	4,20	3,00
	TP14	25.000.001	300.000.000	4,20	3,00
	TP15	> 30,000,000		4,20	3,00

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.3.8. Numero Estructural (SN). Se calculará utilizando la siguiente

fórmula y los parámetros de diseño obtenidos anteriormente.

$$\text{Log}_{10} W_{18} = Z_r S_o + 9.36 \log_{10} (SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI)}{4.20 - 1.50} + 2.32 \log_{10} M_r - 8.07$$

$$0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}$$

Al tomar un SN = 2.42, la ecuación se iguala a:

$$6.416 = - 0.466 + 4.992 - 0.20 - 0.113 + 2.203$$

$$6.416 = 6.416$$

Un Numero Estructural igual a **2.42** satisface la ecuación AASHTO 93

Figura 3:

Comprobación de Numero Estructural

Nota: Resultado de software AASHTO 93.

3.5.3.9. Factor Recubrimiento de Pavimento

$$a1 = 0.170, a2 = 0.052, a3 = 0.047$$

Tabla 23:

Factor Recubrimiento de Pavimento:

Composición de Pavimento	Coeficiente	Coeficiente Estructural a (cm)	Nota
Capa Superficial			
Carpeta Asfáltica en Caliente, modulo 2,965 Mpa (430000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a1	0.170/cm	Capa superficial recomendada para todos los tipos de Trafico
Carpeta Asfáltica en Frio, Mezcla asfáltica con emulsión	a1	0.125/cm	Capa superficial recomendada para Trafico < 1'000,000 EE
Base			
Base Granular CBR 80% compactada al 100% de la MDS	a2	0.052/cm	Capa de Base recomendada para Trafico < 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100% compactada al 100% de la IMDS	a2	0.054/cm	Capa de Base recomendada para Trafico > 10'000,000 EE
SubBase			
Subbase Granular CBR 40% compactada al 100% de la MDS	a3	0.047/cm	Capa de Subbase recomendada para todos los tipos de Trafico

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.3.10. Calculo para Capas Granulares y Asfálticas.

De acuerdo con la tabla del Manual de Carreteras MTC – 2014, se establece que el espesor mínimo de construcción para la subbase granular es de 150 mm, por lo tanto, se proyectan las siguientes dimensiones para :

Capa Asfalto = 90 mm.

Base = 200 mm.

SubBase = 150 mm.

Tabla 24:

Calculo para Capas Granulares y Asfálticas

Caminos con Bajo Volumen de Transito	TP2	300.001	500.000	Slurry seal: 12 mm Carpeta Asfáltica en caliente: 60 mm	150 mm
	TP3	500.001	750.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 70 mm	150 mm
	TP4	750.001	1.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 80 mm	200 mm
	TP5	1.000.001	1.500.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 80 mm	200 mm
Resto de Caminos	TP6	1.500.001	3.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 90 mm	200 mm
	TP7	3.000.001	5.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 90 mm	200 mm
	TP8	5.000.001	7.500.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 100 mm	250 mm
	TP9	7.500.001	10.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 110 mm	250 mm
	TP10	10.000.001	12.500.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 120 mm	250 mm
	TP11	12.500.001	15.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 130 mm	250 mm
	TP12	15.000.001	20.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 140 mm	250 mm
	TP13	20.000.001	25.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 150 mm	300 mm
	TP14	25.000.001	300.000.000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 150 mm	300 mm

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.3.11. Diseño de Pavimento Flexible. Después de establecer los factores para el diseño según el método AASHTO 93, procedemos a calcular el espesor de la capa de pavimento utilizando la siguiente fórmula:

$$SN = a_1 \times D_1 + a_2 \times m_2 \times D_2 + a_3 \times m_3 \times D_3$$

$$2.42 = 0.170 (9) + 0.052 (1.1) (20) + 0.047 (1.1) (15)$$

$$2.42 \leq 3.44 - \text{SATISFACE ECUACIÓN}$$

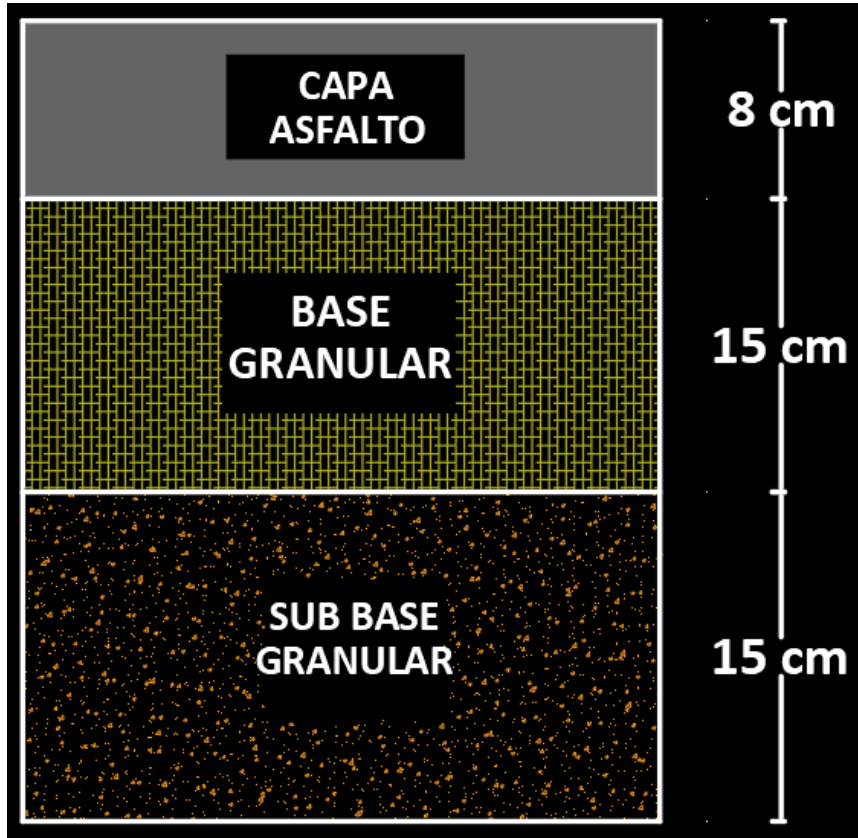
Considerando temas constructivos se pueden realizar ajustes a las dimensiones del pavimento teniendo así:

$$2.42 = 0.170 (8) + 0.052 (1.1) (15) + 0.047 (1.1) (15)$$

$$2.42 \leq 2.99 - \text{SATISFACE ECUACIÓN}$$

Figura 4:

Diseño de Pavimento Flexible



Nota: Imagen hecha por elaboración propia.

3.5.4. Pavimento Rígido

3.5.4.1. Ejes de Equivalencia Final. Refiere a la suma de todas las cargas que se anticipan que actuarán sobre la superficie del pavimento

$$EE_{sal} = 2,887,297$$

3.5.4.2. Confiabilidad (R) y Desviación Estándar (Zr).

$$R = 85\%$$

$$Z_r = - 1.036$$

Tabla 25:

Confiabilidad y Desviación Estándar

Clasificación de Camino	Trafico	Ejes de Equivalencia Acumulados	Nivel de Confiabilidad (R)	Desviación Estándar Normal (Zr)	
Caminos con Bajo Volumen de Transito	TP0	100.001	150.000	65%	-0,385
	TP1	150.001	300.000	70%	-0,524
	TP2	300.001	500.000	75%	-0,674
	TP3	500.001	750.000	80%	-0,842
	TP4	750.001	1.000.000	80%	-0,842
Resto de Caminos	TP5	1.000.001	1.500.000	85%	-1,036
	TP6	1.500.001	3.000.000	85%	-1,036
	TP7	3.000.001	5.000.000	85%	-1,036
	TP8	5.000.001	7.500.000	90%	-1,282
	TP9	7.500.001	10.000.000	90%	-1,282
	TP10	10.000.001	12.500.000	90%	-1,282
	TP11	12.500.001	15.000.000	90%	-1,282
	TP12	15.000.001	20.000.000	90%	-1,282
	TP13	20.000.001	25.000.000	90%	-1,282
	TP14	25.000.001	300.000.000	90%	-1,282
	TP15		> 30,000,000	95%	-1,645

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.4.3. Desviación Estándar Combinada (So). De acuerdo con las recomendaciones del Manual de Carreteras MTC – 2014, se toma en consideración lo siguiente:

$$S_o = 0.35$$

3.5.4.4. Coeficiente de Transmisión de Carga (J).

$$J = 3.8$$

Tabla 26:

Coeficiente de Transmisión de Carga

J				Clasificación de Berma
Asfáltica o Granular		Concreto Hidráulico		Valor J
SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	
3,2	3,8 - 4,4	2,8	3,8	

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC - 2014.

3.5.4.5. Índice para Serviciabilidad Inicial (Pi) y Final (Pt).

$$\Delta PSI = 4.30 - 2.5 = 1.8$$

Tabla 27:

Índice para Serviciabilidad Inicial y Final

Clasificación de Camino	Trafico	Ejes de Equivalencia Acumulados		Índice para Serviciabilidad Inicial (Pi)	Índice para Serviciabilidad Final (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150.001	300.000	4,10	2,00
	TP2	300.001	500.000	4,10	2,00
	TP3	500.001	750.000	4,10	2,00
	TP4	750.001	1.000.000	4,10	2,00
Resto de Caminos	TP5	1.000.001	1.500.000	4,30	2,50
	TP6	1.500.001	3.000.000	4,30	2,50
	TP7	3.000.001	5.000.000	4,30	2,50
	TP8	5.000.001	7.500.000	4,30	2,50
	TP9	7.500.001	10.000.000	4,30	2,50
	TP10	10.000.001	12.500.000	4,30	2,50
	TP11	12.500.001	15.000.000	4,30	2,50
	TP12	15.000.001	20.000.000	4,50	3,00
	TP13	20.000.001	25.000.000	4,50	3,00
	TP14	25.000.001	300.000.000	4,50	3,00
	TP15		> 30,000,000	4,50	3,00

3.5.4.6. Medida de Falla del Concreto (Sc).

Tabla 28:

Medida de Falla del Concreto

< 5'000,000 EE	280 kg/cm ²	40 kg/cm ²
5'000,000 EE - 15'000,000 EE	300 kg/cm ²	42 kg/cm ²
> 15'000,00	350 kg/cm ²	45 kg/cm ²

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC – 2014

Con un $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, se puede calcular:

$$M_R = \sqrt{F'c} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$S'c = 756.844 \text{ psi}$$

3.5.4.7. Medida de Elasticidad de Concreto (Ec). Con un $F'c = 280$

kg/cm², se puede calcular

$$E_c = 57000 \cdot F'c^{0.5} \text{ (psi)}$$

$$E_c = 3597112.797 \text{ psi}$$

3.5.4.8. Valor Drenaje (Cd).

$$C_d = 1.05$$

Tabla 29:

Valor Drenaje

Drenaje	P = % tiempo donde el pavimento se expone a la humedad			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1,10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1,00
Nota: Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0,90
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0,80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0,70

3.5.4.9. Resistencia para Subrasante (Kc).

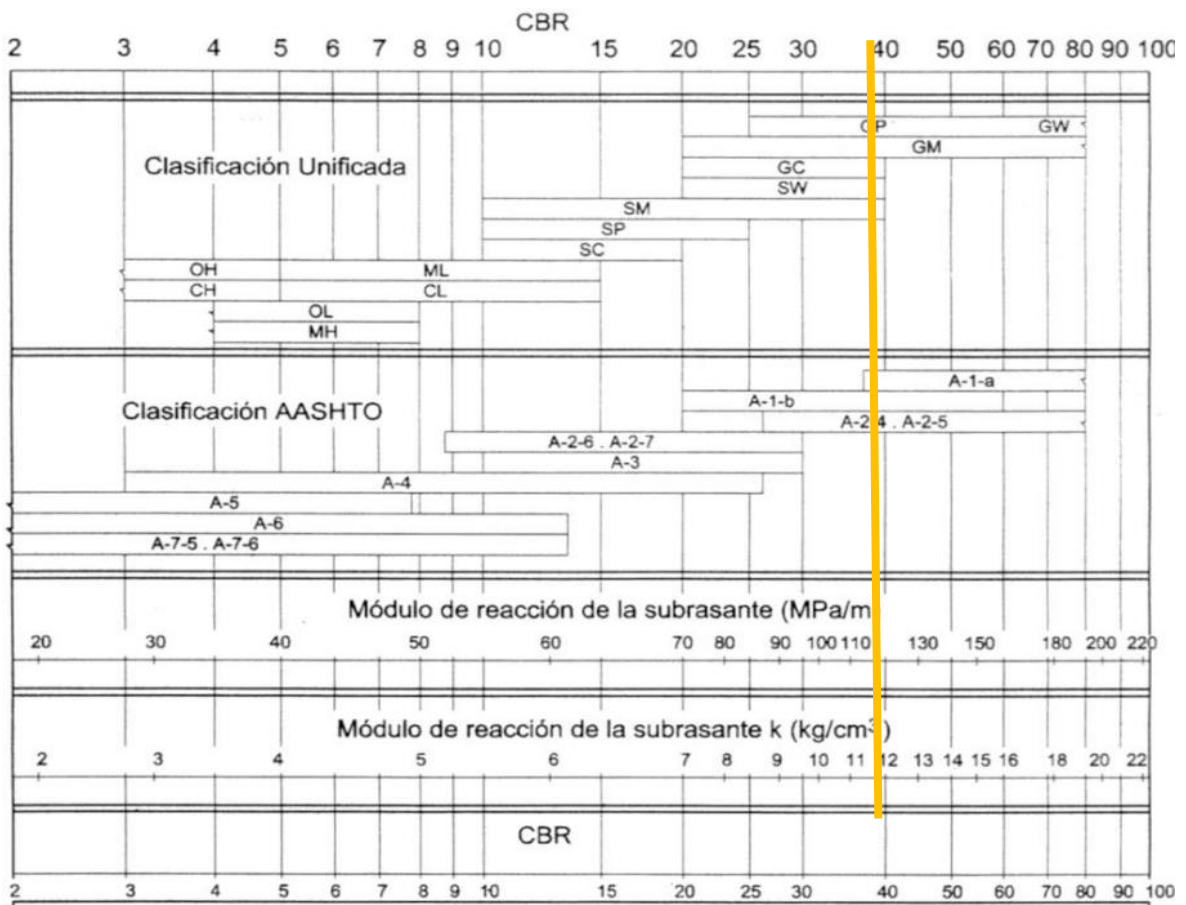
$$\text{CBR} = 39.38 \%$$

$$K_c = 119 \text{ (Mpa/m)}$$

$$K_c = 437.587 \text{ psi.}$$

Figura 5:

Resistencia para Subrasante



Nota: Figura tomada de AASHTO 93.

3.5.4.10. Diseño de Pavimento Rígido. La dimensión de D se calculará utilizando la siguiente fórmula y los parámetros de diseño obtenidos anteriormente:

$$\text{Log}_{10} W_{82} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta \text{PSI}}{4.5-1.5} \right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \log_{10} \left(\frac{S_c C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \left(D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{E_c}{k} \right)^{0.25}} \right)} \right)$$

Al tomar un D = 2.5, la ecuación se iguala a:

$$6.460 = -0.362 + 3.998 - 0.06 - 0.001 + 4.170$$

$$6.460 = 6.460$$

Un Numero Estructural igual a **2.5** satisface la ecuación AASHTO

Figura 6:

Comprobación de Numero Estructural

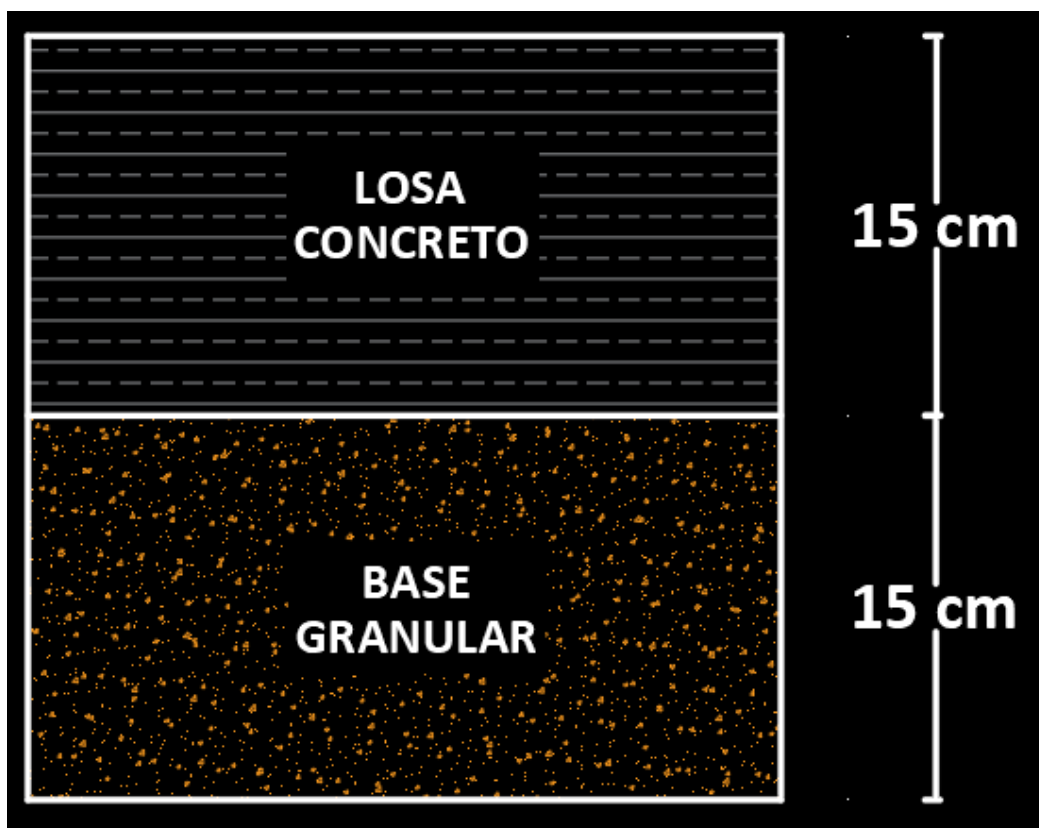
The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software window. It is configured for rigid pavement design. The 'Tipo de Pavimento' is set to 'Pavimento rígido'. The 'Confianza (R) y Desviación estándar (So)' are set to '85 % Zr=-1.037' and 'So = 0.35'. The 'Serviciabilidad inicial y final' are 'PSI inicial = 4.3' and 'PSI final = 2.5'. The 'Módulo de reacción de la subrasante' is 'k = 437.587 pci'. The 'Información adicional para pavimentos rígidos' includes 'Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) = 3597112.797', 'Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) = 756.844', 'Coeficiente de transmisión de carga - (J) = 3.8', and 'Coeficiente de drenaje - (Cd) = 1.05'. The 'Tipo de Análisis' is 'Calcular D', resulting in 'W18 = 2887297.057'. The 'Espesor de losa (plg)' is 'D = 2.5'. There are 'Calcular' and 'Salir' buttons at the bottom.

Nota: Resultado de software AASHTO 93.

Utilizando el programa, se obtiene un espesor de 2.5 pulgadas para la losa de concreto, lo cual que es insuficiente para cumplir con las dimensiones mínimas de construcción según el Manual de Carreteras MTC – 2014. Por consiguiente, se considera un espesor de 5.9 pulgadas y una base granular de 15 cm para asegurar el cumplimiento mínimo de los requisitos de diseño

Figura 7:

Diseño de Pavimento Rígido



Nota: Imagen hecha por elaboración propia.

3.5.5. Diseño de Pavimento Articulado

Para este diseño, se plantea la utilización del método del Instituto de Pavimento de Concreto, que es recomendado por el Manual de Carreteras MTC – 2014.

Tabla 30:

Capas en Pavimento Articulado

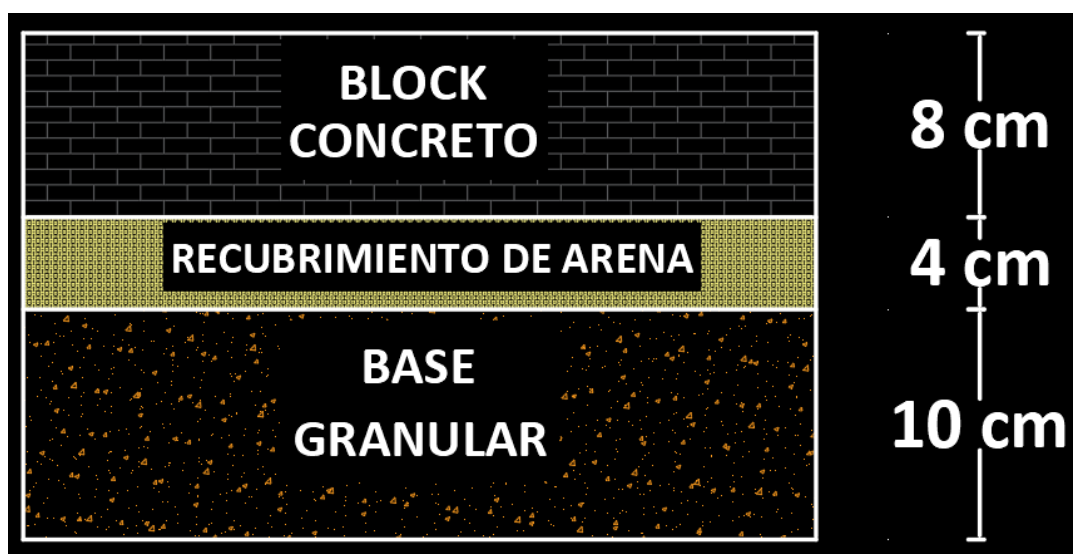
Ejes de Equivalencia Acumulados	Capa Concreto	Arena
< 150,000	Blocks de Concreto: 60 mm	40 mm
150,000 - 7,500,000	Blocks de Concreto: 80 mm	40 mm
7,500,001 - 15,000,000	Blocks de Concreto: 100 mm	40 mm

Nota: Tabla modificada de Manuel Carreteras MTC – 2014

En el caso de la capa para la base granular, se toma en cuenta la dimensión mínima requerida, que es de 10 cm, resultando en:

Figura 8:

Diseño de Pavimento Articulado



Nota: Imagen hecha por elaboración propia.

3.5.6. Presupuestos

3.5.6.1. Pavimento Flexible: Monto final 13,045,176.65 soles.

Presupuesto	1701001	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD		
Subpresupuesto	001	DISEÑO PAVIMENTO FLEXIBLE		
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANCHACO	Costo al	03/09/2023
Lugar		LA LIBERTAD - TRUJILLO - HUANCHACO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES				18,985.10
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gb	1.00	4,080.00	4,080.00
01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	m2	20.00	69.45	1,389.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)	und	1.00	1,242.42	1,242.42
01.04	TRASLADO MAQUEQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	vje	2.00	2,000.00	4,000.00
01.05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA	gb	1.00	2,113.12	2,113.12
01.06	MANTENIMIENTO Y DESVIO TEMPORAL DE TRANSITO	mes	4.00	1,540.14	6,160.56
02	OBRAS PRELIMINARES				646,563.96
02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2	102,629.20	3.15	323,281.98
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	102,629.20	3.15	323,281.98
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,189,604.70
03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	6,932.00	6.32	43,810.24
03.02	PREPARACION DE LA SUBRASANTE C/MOTONIVELADORA	m2	102,629.20	3.44	353,044.45
03.03	BASE GRANULAR E=0.15 m.	m2	102,629.20	17.39	1,784,721.79
03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	971.94	8.26	8,028.22
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				6,303,485.47
04.01	BARRIDO DE BASE PARA IMPRIMACION	m2	102,629.20	0.56	57,472.35
04.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	102,629.20	9.68	993,450.66
04.03	RIEGO DE LIGA	m2	102,629.20	2.55	261,704.46
04.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e = 8cm	m2	102,629.20	48.63	4,990,858.00
05	VEREDAS				355,604.09
05.01	CONFORMACION Y COMPACTACION A NIVEL DE SUBRASANTE	m2	4,108.51	4.62	18,981.32
05.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm	m2	4,108.51	9.64	39,606.04
05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	640.83	33.05	21,179.43
05.04	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñido	m3	3,602.20	60.86	219,229.89
05.05	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñido	m3	23.96	63.69	1,526.01
05.06	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, F'C=210 KG/CM2	m3	70.96	528.49	37,501.65
05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	4,108.51	2.44	10,024.76
05.08	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"	m	1,104.53	6.84	7,554.99
06	SEÑALIZACION				108,384.25
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2	2,650.00	28.61	75,816.50
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEAS CONTINUAS AMARILLA)	m	8,245.00	3.95	32,567.75
07	VARIOS				7,367.60
07.01	NIVELACION DE TECHO DE BUZONES	und	40.00	184.19	7,367.60
	Costo Directo				9,629,995.17
	Gastos Generales (7.8%)				751,139.62
	Utilidad (7%)				674,099.66
	Sub Total				11,055,234.45
	IGV (18%)				1,989,942.20
	Total Presupuesto				13,045,176.65

SON : TRECE MILLONES CUARENTICINCO MIL CIENTO SETENTISEIS Y 65/100 SOLES

3.5.6.2. Pavimento Rígido. Monto final 16,932,862.18 soles

Presupuesto	1701001	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD		
Subpresupuesto	002	DISEÑO PAVIMENTO RIGIDO		
Ciente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANCHACO	Costo al	03/09/2023
Lugar		LA LIBERTAD - TRUJILLO - HUANCHACO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES				18,985.10
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	4,080.00	4,080.00
01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	m2	20.00	69.45	1,389.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)	und	1.00	1,242.42	1,242.42
01.04	TRASLADO MAQ/EQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	vje	2.00	2,000.00	4,000.00
01.05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA	glb	1.00	2,113.12	2,113.12
01.06	MANTENIMIENTO Y DESVIO TEMPORAL DE TRANSITO	mes	4.00	1,540.14	6,160.56
02	OBRAS PRELIMINARES				646,563.96
02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2	102,629.20	3.15	323,281.98
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	102,629.20	3.15	323,281.98
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				46,972.06
03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	6,162.00	6.32	38,943.84
03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	971.94	8.26	8,028.22
04	PAVIMENTO RIGIDO				11,316,021.20
04.01	CONFORMACION DE LA SUBRASANTE C/EQUIPO	m2	102,629.20	5.73	588,065.32
04.02	RIEGO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	102,629.20	3.51	360,228.49
04.03	BASE AFIRMADO EN PISTA e=0.15 m	m2	102,629.20	16.04	1,646,172.37
04.04	LOSA DE CONCRETO PRE-MEZCLADO H = 0.15 m FC = 280 KG/CM2	m2	102,629.20	81.77	8,391,989.68
04.05	CURADO DE CONCRETO	m2	102,629.20	2.58	264,783.34
04.06	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RIGIDO	m	3,540.00	18.30	64,782.00
05	VEREDAS				355,604.09
05.01	CONFORMACION Y COMPACTACION A NIVEL DE SUBRASANTE	m2	4,108.51	4.62	18,981.32
05.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm	m2	4,108.51	9.64	39,606.04
05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	640.83	33.05	21,179.43
05.04	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñado	m3	23.96	63.69	1,526.01
05.05	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñado	m3	3,602.20	60.86	219,229.89
05.06	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA ,FC=210 KG/CM2	m3	70.96	528.49	37,501.65
05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	4,108.51	2.44	10,024.76
05.08	JUNTA DE DILATAACION EN VEREDAS E=1"	m	1,104.53	6.84	7,554.99
06	SEÑALIZACION				108,384.25
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2	2,650.00	28.61	75,816.50
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEAS CONTINUAS AMARILLA)	m	8,245.00	3.95	32,567.75
07	VARIOS				7,367.60
07.01	NIVELACION DE TECHO DE BUZONES	und	40.00	184.19	7,367.60
	Costo Directo				12,499,898.26
	Gastos Generales (7.8%)				974,992.06
	Utilidad (7%)				874,992.88
	Sub Total				14,349,883.20
	IGV (18%)				2,582,978.98
	Total Presupuesto				16,932,862.18

SON : DIECISEIS MILLONES NOVECIENTOS TRENTIDOS MIL OCHOCIENTOS SESENTIDOS Y 18/100 SOLES

3.5.6.3. Pavimiento Articulado . Monto final 19,511,723.84 soles

Presupuesto	1701001	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD		
Subpresupuesto	003	DISEÑO PAVIMENTO SEMIRRIGIDO		
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANCHACO	Costo al	03/09/2023
Lugar		LA LIBERTAD - TRUJILLO - HUANCHACO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES				18,985.10
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gib	1.00	4,080.00	4,080.00
01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	m2	20.00	69.45	1,389.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFÍA)	und	1.00	1,242.42	1,242.42
01.04	TRASLADO MAQUÍEQUIP, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	vje	2.00	2,000.00	4,000.00
01.05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA	gib	1.00	2,113.12	2,113.12
01.06	MANTENIMIENTO Y DESVIO TEMPORAL DE TRANSITO	mes	4.00	1,540.14	6,160.56
02	OBRAS PRELIMINARES				646,563.96
02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2	102,629.20	3.15	323,281.98
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	102,629.20	3.15	323,281.98
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				51,155.90
03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	6,824.00	6.32	43,127.68
03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	971.94	8.26	8,028.22
04	PAVIMENTO SEMIRRIGIDO				13,215,562.09
04.01	CONFORMACION DE LA SUBRASANTE PARA ADOQUINES DE CONCRETO	m2	102,629.20	5.73	588,065.32
04.02	BASE GRANULAR e=0.10 m	m2	102,629.20	25.69	2,636,544.15
04.03	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTADO DE ADOQUINES e=0.04 m	m2	102,629.20	6.23	639,379.92
04.04	PISO DE ADOQUIN DE CONCRETO e = 0.08 m	m2	102,629.20	80.05	8,215,467.46
04.05	SELLO Y COMPACTADO FINAL DE PAVIMENTO	m2	102,629.20	11.07	1,136,105.24
05	VEREDAS				355,604.09
05.01	CONFORMACION Y COMPACTACION A NIVEL DE SUBRASANTE	m2	4,108.51	4.62	18,981.32
05.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm	m2	4,108.51	9.64	39,606.04
05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	640.83	33.05	21,179.43
05.04	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñado	m3	3,602.20	60.86	219,229.89
05.05	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñado	m3	23.96	63.69	1,526.01
05.06	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, F'c=210 KG/CM2	m3	70.96	528.49	37,501.65
05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	4,108.51	2.44	10,024.76
05.08	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"	m	1,104.53	6.84	7,554.99
06	SEÑALIZACION				108,384.25
06.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2	2,650.00	28.61	75,816.50
06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEAS CONTINUAS AMARILLA)	m	8,245.00	3.95	32,567.75
07	VARIOS				7,367.60
07.01	NIVELACION DE TECHO DE BUZONES	und	40.00	184.19	7,367.60
	Costo Directo				14,403,622.99
	Gastos Generales (7.8%)				1,123,482.59
	Utilidad (7%)				1,008,253.61
	Sub Total				16,535,359.19
	IGV (18%)				2,976,364.65
	Total Presupuesto				19,511,723.84

SON : DIECINUEVE MILLONES QUINIENTOS ONCE MIL SETECIENTOS VEINTITRES Y 84/100 SOLES

3.5.6.4. Precios Unitarios

Partida	04.03		RIEGO DE LIGA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			2.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	14.14	0.11		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0160	11.35	0.18		
							0.29	
Materiales								
0207070002	AGUA	m3		0.0220	5.00	0.11		
							0.11	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01		
0301100002	RODILLO DE VEREDA (1 ROLA)	día	1.0000	0.0080	53.20	0.43		
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	0.5000	0.0040	85.50	0.34		
0301220009	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178-210 HP 1800 gal	hm	1.0000	0.0080	118.20	0.95		
0301220010	TRACTOR DE TIRO	hm	0.5000	0.0040	105.00	0.42		
							2.15	
Partida	04.04		CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e = 8cm					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			48.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1200	14.14	1.70		
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.1200	12.40	1.49		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	11.35	3.63		
							6.82	
Materiales								
0207070004	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	288.50	28.85		
							28.85	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.82	0.34		
0301220012	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTROPULSADO 58-70 HP 8-10 ton	hm	1.0000	0.0400	195.60	7.82		
0301220013	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16"	hm	1.0000	0.0400	120.00	4.80		
							12.90	
Partida	05.01		CONFORMACION Y COMPACTACION A NIVEL DE SUBRASANTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			4.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	28.19	0.19		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	14.14	0.94		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	11.35	1.51		
							2.64	
Materiales								
0207070002	AGUA	m3		0.0300	5.00	0.15		
							0.15	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.64	0.13		
03012900010005	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0005	0.0667	25.42	1.70		
							1.83	
Partida	04.02		IMPRIMACION ASFALTICA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			9.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0240	11.35	0.27		
0101010008	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	11.05	0.04		
							0.31	
Materiales								
0201050002	EMULSION ASFALTICA	gal		0.3200	25.42	8.13		
0201050003	NEOPRENE PLANCHA	und		0.0600	9.17	0.55		
							8.68	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01		
0301100002	RODILLO DE VEREDA (1 ROLA)	día	1.0000	0.0040	53.20	0.21		
0301220009	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178-210 HP 1800 gal	hm	1.0000	0.0040	118.20	0.47		
							0.69	

Partida	03.03	BASE GRANULAR E=0.15 m.					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2			17.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	14.14	0.28	
0101010004	OFICIAL	hh	6.0000	0.1200	12.40	1.49	
							1.77
Materiales							
0207070002	AGUA	m3		0.2790	5.00	1.40	
0207070003	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		0.2100	17.00	3.57	
							4.97
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0200	130.00	2.60	
0301220006	CAMION GRUA	hm	1.0000	0.0200	80.00	1.60	
0301220007	CAMION BARANDA	hm	1.0000	0.0200	160.00	3.20	
0301220008	CAMION IMPRIMADOR	hm	1.0000	0.0200	160.00	3.20	
							10.85
Partida	03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3			8.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	14.14	0.38	
							0.38
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0267	160.00	4.27	
03012200040006	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0267	135.00	3.60	
							7.88
Partida	04.01	BARRIDO DE BASE PARA IMPRIMACION					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0480	11.35	0.54	
							0.54
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02	
							0.02
Partida	03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3			6.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	14.14	0.57	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	11.35	0.91	
							1.48
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.48	0.04	
0301290004	TRACTOR DE ORUGAS DE 105-135 HP	hm	1.0000	0.0400	120.00	4.80	
							4.84
Partida	03.02	PREPARACION DE LA SUBRASANTE C/MOTONIVELADORA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			3.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	14.14	0.11	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0320	11.35	0.36	
							0.47
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.47	0.01	
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0080	130.00	1.04	
0301220006	CAMION GRUA	hm	1.0000	0.0080	80.00	0.64	
0301220008	CAMION IMPRIMADOR	hm	1.0000	0.0080	160.00	1.28	
							2.97

Partida	05.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			9.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	28.19	0.23		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82		
						3.04		
Materiales								
0207020005	AFIRMADO	m3		0.1250	34.75	4.34		
0207070002	AGUA	m3		0.0150	5.00	0.08		
						4.42		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.04	0.15		
03012900010005	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	25.42	2.03		
						2.18		
Partida	05.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VEREDAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2			33.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	28.19	1.41		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	14.14	7.07		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.35	5.68		
						14.16		
Materiales								
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0660	5.93	0.39		
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"	kg		0.0500	5.93	0.30		
0231000007	MADERA PARA ENCOFRAR	p2		2.9500	5.93	17.49		
						18.18		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.16	0.71		
						0.71		
Partida	05.04	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñado						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m3			60.86	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0114	28.19	0.32		
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2286	14.14	3.23		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2286	11.35	2.59		
						6.14		
Materiales								
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0100	67.85	0.68		
0207070002	AGUA	m3		0.0100	5.00	0.05		
02130100010003	CEMENTO PORTLAND TIPO I ATLAS	bol		0.1000	22.00	2.20		
02130100010004	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'c=280 KG/CM2-TIPO HS	bol		0.1250	407.00	50.88		
						53.81		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.14	0.31		
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.1143	5.23	0.60		
						0.91		
Partida	02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			3.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	11.35	1.36		
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	20.16	0.81		
						2.17		
Materiales								
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0050	3.78	0.02		
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0250	16.50	0.41		
0215050002	UNION UNIVERSAL CPVC	und		0.0002	50.00	0.01		
0219160002	CORDEL PARA TRAZOS	und		0.0010	20.00	0.02		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0264	4.00	0.11		
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0020	38.15	0.08		
						0.65		
Equipos								
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0400	5.00	0.20		
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO	mes		0.0400	1.50	0.06		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.17	0.07		
						0.33		

Partida	05.08		JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"				
Rendimiento	m/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m			6.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0089	28.19	0.25	
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0444	14.14	0.63	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0889	11.35	1.01	
	1.89						
	Materiales						
0201050002	EMULSION ASFALTICA	gal		0.1080	25.42	2.75	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0020	67.85	0.14	
02340600010005	TEKNOPOR DE 1"	pin		0.1500	13.14	1.97	
	4.86						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.89	0.09	
	0.09						
Partida	06.01		PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			28.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	12.40	4.96	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.2000	11.35	13.62	
	18.58						
	Materiales						
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO	gal		0.0900	30.00	2.70	
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO	gal		0.1200	45.00	5.40	
0241030002	CINTA MASKIN	und		0.4000	2.50	1.00	
	9.10						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	18.58	0.93	
	0.93						
Partida	06.02		PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEAS CONTINUAS AMARILLA)				
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			3.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	12.40	0.99	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	11.35	1.82	
	2.81						
	Materiales						
0240020004	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	30.00	0.30	
0240020005	PINTURA ESMALTE TEKNOGLOS TEKNO	gal		0.0100	45.00	0.45	
0241030002	CINTA MASKIN	und		0.1000	2.50	0.25	
	1.00						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.81	0.14	
	0.14						
Partida	07.01		NIVELACION DE TECHO DE BUZONES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und			184.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Materiales						
0204030002	SERVICIO EN ACERO DIMENSIONADO	kg		1.0000	66.65	66.65	
02490400010015	RETIRO DE TAPA Y TECHO DE BUZON	und		1.0000	48.78	48.78	
02490400010016	COLOCACION DE TECHO Y TAPA DE BUZON	und		1.0000	68.76	68.76	
	184.19						

IV. Presentación de Resultados

4.1. Análisis e Interpretación de Datos

- Durante una semana, desde el 20/07/2023 hasta el 23/07/2023, se llevó a cabo un recuento de vehículos en puntos específicos durante un período de 12 horas cada día, dando como resultado

Tabla 31:

Tráfico vehicular

Clase de Vehículo	Automóvil	Camioneta	Coaster	Microbús	Camión tipo C2	Camión tipo C3	IMDA TOTAL
Total Semanal	11982	1253	478	4336	487	167	2814.849

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

- Luego de realizar una exploración a través de calicatas en la zona de estudio de esta investigación, se determinó que el suelo se clasifica como una arena pobremente gradada SP, teniendo estas características:

Tabla 32:

Estudio de Suelos

Muestra de Suelo	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4	M - 5	M - 6
CBR (95%)	45.76	39.38	42.54	43.25	41.36	44.82
Densidad Máxima Seca (g/cm³)	2.12	2.06	2.04	2.02	2.04	2.09
Humedad Óptima (%)	5.89	6.59	5.91	5.99	6.01	5.91

Nota: Tabla hecha por elaboración propia

- En el análisis de tráfico, se pudo observar un notable flujo de vehículos que contribuyen con siguiente número de cargas vehiculares:

Tabla 33:*Ejes de Equivalencia Finales*

Ejes de Equivalencia Final	
Pavimento Flexible y Semirrígido	2,610,383.681
Pavimento Rígido	2,887,297.057

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

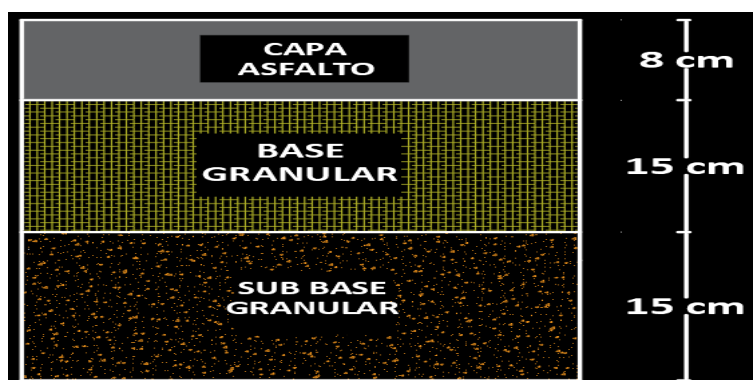
- Luego de analizar económicamente las propuestas de pavimento a continuación, se presentan el costo asociado a este proyecto.

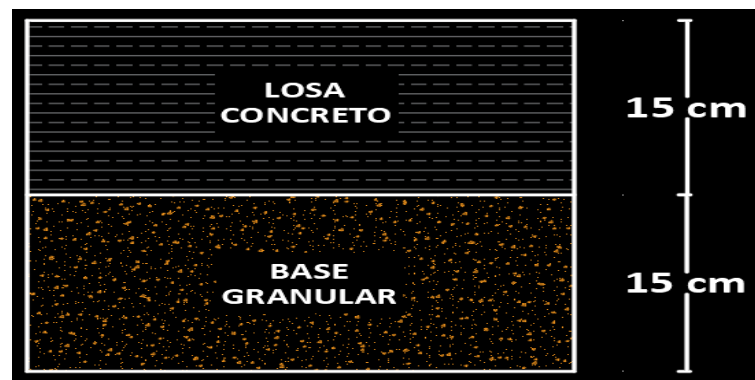
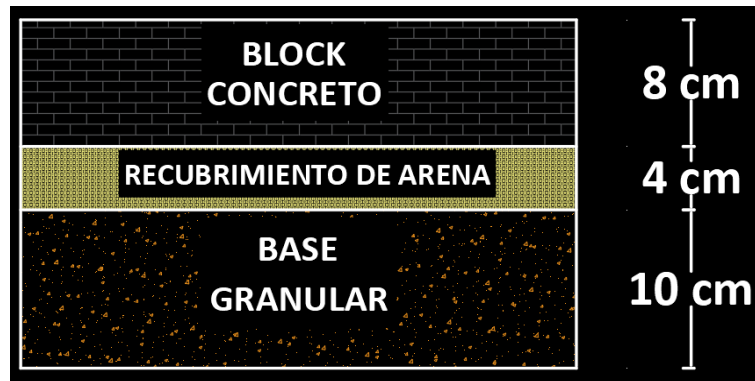
Tabla 34:*Presupuestos Finales*

	Monto Final	Costo m²	Costo Directo m²
Pavimento Flexible	S/ 13,045,176.65	S/ 127.109	S/ 93.83
Pavimento Rígido	S/ 16,932,862.18	S/ 164.99	S/ 121.79
Pavimento Articulado	S/ 19,511,723.84	S/ 190.11	S/ 140.34

Nota: Tabla hecha por elaboración propia.

- En el diseño del pavimento utilizando el método AASHTO 93 arrojó las siguientes estructuras:

Figura 9:*Estructuras de pavimentos*



Nota: Imagen hecha por elaboración propia.

4.2. Docimasia de Hipótesis

4.2.1. Hipótesis Nula (H_0)

La estructura de pavimento flexible no podrá ser la más conveniente para brindar un adecuado tránsito vehicular de forma segura y cómoda y no mejoraría así las vías de la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad

4.2.2. Hipótesis Alternativa (H_i)

La estructura de pavimento flexible podría ser la más conveniente para brindar un adecuado tránsito vehicular de forma segura y cómoda que mejoraría así las vías de la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad

V. Discusión de Resultados

Durante el Estudio de Tráfico, se logró identificar una demanda considerable de tráfico vehicular con un IMDA de 2814.849. Gran parte del tráfico en el área de estudio consiste en minibuses, seguidos por automóviles y camiones en menor cantidad. Las cargas vehiculares en el pavimento flexible y articulado fueron de 2,610,383.681 EE, siendo inferiores a las 2,887,297.057 EE del pavimento rígido.

En cuanto al suelo perteneciente al proyecto, se realizaron 6 excavaciones o calicatas en el área de investigación. Estas excavaciones tenían un área de 1 m² y un fondo de 1.50 m. Las muestras obtenidas se pudieron clasificar como una arena pobremente gradada (SP) con clasificación AASHTO A-1-b(0) y con un CBR del 39.38%, lo que indica una subrasante de excelente calidad.

Para los diseños de pavimentos se discute que, el diseño del pavimento flexible incluye un recubrimiento de asfalto de 8 cm colocado en una base con 15 cm de espesor que esta sobre la subbase de 15 cm. Siguiendo las instrucciones del Manual AASHTO 93 y el Manual de Carreteras MTC – 2014, para el pavimento rígido se proyecta una constitución de una losa de concreto de 15 cm con una resistencia a la compresión de 280 kg/cm² la cual se reposa sobre una capa con base granular de 15 cm. Por último, para el pavimento articulado, será necesario de una base de 10 cm de espesor seguida de blocks de concreto de 8 cm de ancho los cuales se soportarán sobre una capa de arena de 4 cm.

Los pavimentos diseñados en el proyecto tienen un periodo de diseño de 20 años con una vida útil servicio de 20 o 40 años. Se sugiere un periodo de servicio de 20 años para el pavimento flexible y de 40 años para el pavimento rígido y articulado.

Conclusiones

- Dado que la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad carece de calles pavimentadas, aceras, bermas o cunetas, y no cuenta con señalización vial, la situación en el área se describe como precaria y desalentadora.
- El terreno en esta unidad de análisis se clasifica como arena pobremente gradada (SP) con clasificación AASHTO A-1-b(0) y tiene un CBR = 39.38%, estas características indica una calidad excepcional de la subrasante, lo cual beneficia la construcción del proyecto de pavimentación.
- El tráfico en esta zona se considera moderado, con un IMDA de 2814.849, donde su composición presentaba altos número de vehículos como de automóviles y microbuses.
- Siguiendo las recomendaciones del Manual de Carreteras MTC - 2014, y el método AASHTO 93 se determina que la estructura de un pavimento flexible que consta de una capa de asfalto de 8 cm con una base y subbase de 15 cm. Para el pavimento articulado , se determina una estructura formada por una base de 10 cm con bloques de concreto de 8 cm soportados por una capa de arena de 4 cm. Finalmente para el pavimento rígido se concluye que se compondrá de una losa de cemento de 15 cm que posee 280 kg/cm² de resistencia a la compresión, en donde será una capa base granular de 15 cm sobre la cual se apoyará esta losa.
- Se concluye que el diseño de pavimento flexible es la opción más adecuada a ejecutar en la Urbanización Sol Naciente II - Distrito de Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad, ya que presenta una propuesta económica factible y viable, además de solucionar eficazmente los problemas en el área, proporcionando una infraestructura vial adecuada para un tráfico vehicular productivo, seguro y cómodo.

Recomendaciones

- Es preciso señalar que es esencial llevar a cabo una adecuada señalización vial, tanto para vehículos como para peatones, con el objetivo de mejorar el flujo y la eficiencia del tráfico vehicular.
- La elección del pavimento flexible se recomienda debido a que presenta adaptabilidad a las necesidades de la zona en cuestión, su capa superficial resulta muy eficiente para el tráfico vehicular y su viabilidad económica es más considerable.
- Aconsejamos llevar a cabo un mantenimiento regular y oportuno para garantizar el funcionamiento adecuado del pavimento y así poder cumplir con los periodos de servicio útil previstos en el diseño de los pavimentos.
- En caso de requerir un pavimento con mayor resistencia y durabilidad, se sugiere optar por el pavimento rígido, ya que tiene una vida útil más prolongada considerando además que este pavimento requiere menos trabajos de mantenimiento para mantener su funcionamiento.
- A la Municipalidad Distrital de Huanchaco recomendamos que use la presente investigación como punto de inicio para abordar los problemas urgentes que enfrenta la Urbanización Sol Naciente II, contribuyendo así al desarrollo económico, social y urbano de esta población.

Referencias Bibliográficas

- Lozano Escárraga L. M. & Jaramillo Peña J.M. (2021) “DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO A PARTIR DE LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES RECICLADOS DETERMINADAS DE FORMA EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA” (Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA)
<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/70e49f15-0f38-4fa7-84f1-3a7f1aac4a56/content>
- Venecia Camargo C. A. & Niño Castellanos J. S. (2021) “DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PARA LA CARRERA 3 ENTRE CALLES 2 Y 2N EN EL BARRIO VILLA FANNY Y LA CALLE 1B ENTRE CARRERAS 1A Y 1B EN EL BARRIO PRIMERO DE ABRIL EN SAN ALBERTO CESAR – COLOMBIA” (Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA)
<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/f4f2a4cb-a6d3-4b86-83ab-e0d969330f88/content>
- Vega Périro D. A. (2018) “DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS DE LA CARRETERA DE ACCESO AL NUEVO PUERTO DE YURIMAGUAS (KM 1+000 A 2+000)” (Tesis de pregrado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ)
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12088/VEGA_PERRIGO_DISEÑO_PAVIMENTOS_CARRETERA_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zelada Rojas L. A. (2019) “DISEÑO DE 1 KM. DE PAVIMENTO, CARRETERA JULIACA – PUNO (KM 44+000 – KM. 45+000)” (Tesis de pregrado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ)
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13836/ZELADA_ROJAS_LUIS_DISEÑO_PAVIMENTO_JULIACA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pinto Condori E. L. & Rojas Huamancha P. (2021) “ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO CONVENCIONAL Y UN PAVIMENTO RÍGIDO CON GEOCELDAS EN LA AV. AUGUSTO B. LEGUÍA, CIUDAD

- DE PUQUIO- AYACUCHO – 2021” (Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72338/Pinto_CEL-Rojas_HP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Minchán Lezcano C. K. (2019) “ESTUDIO COMPARATIVO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO RÍGIDO EMPLEANDO MÉTODOS DE DISEÑO AASHTO Y PCA APLICADO EN UNA VÍA PÚBLICA, CAJAMARCA - 2019” (Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR DEL NORTE)
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22273>
- Aranguri Linares J. J. & Valverde Villacorta H. A. (2018) “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE Y MEZCLAS ASFÁLTICAS EMULSIONADAS EN LOS PAVIMENTOS” (Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego)
https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4185/1/REP_ING.CIVIL_JUAN.ARANGURI_HRISTO.VALVERDE_ANÁLISIS.COMPARATIVO.COMPORTAMIENTO.STRUCTURAL.MEZCLAS.ASFÁLTICAS.CALIENTE.MEZCLAS.ASFÁLTICAS.EMULSIONADAS.PAVIMENTOS.pdf
- Briceño Estrada C. N. & Tello Vásquez P. U. (2019) “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN ECONÓMICA ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO, FLEXIBLE Y ADOQUINADO UTILIZANDO EL METODO ASSHTO-93, PARA LA AV. MIGUEL GRAU, TRES DE OCTUBRE, NUEVO CHIMBOTE” (Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego) <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4771>
- Ingeniería de Transporte. (2016). Clasificación de Vías - Locales, Arteriales, Colectoras, Regionales, Expresas.
- Manual de Carreteras: “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”. (2013). Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- Ing. Montejo Fonseca, A. (2002). Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. Bogotá, Colombia: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones.

Anexos

Fotografía 1:

Calle Hayna Capac



Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 2:

Calle Lloque Yupanqui



Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 3:

Calle Manuel Scorza



Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 4:

Calle Cesar Abraham



Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 5:*Secado de Muestras*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 6:*CBR*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 7:*Proctor Modificado*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 8:*Proctor Modificado*

Fotografía 9:*Muestreo*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 10:*Tamizado*

Fotografía 11:*Tamizado*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 12:*Decantado de Muestras*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 13:*Lavado de Muestras*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.

Fotografía 14:*Pesado de Muestras*

Nota: Fotografía hecha por elaboración propia.



Programa de Estudio de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos I y II

Pabellón G - Telf: 933303654 Anexo: 0001

CONTROL DE INGRESO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TESISTAS: Paz Ramirez, Antony - Espinoza García, Mijael
ENSAYO: Contenido de humedad
PROYECTO: Diseño estructural de pavimento en la Urbanización Sol Naciente II - Distrito Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad FECHA: 03/08/2023
Nota: Esta hoja será presentada antes de ingresar al laboratorio y en ella debe estar detallado el ensayo, los equipos e instrumentos que necesitarán para el desarrollo del mismo. Una vez entregado los materiales y/o equipos, es responsabilidad del estudiantes cuidarlos.

ESTUDIANTE	ID	FIRMA	REGISTRO		C.U.	D.N.I.	C.B.
			ENTRADA	SALIDA			
Paz Ramirez, Antony	000148009	<i>[Signature]</i>	3:00	6:30pm			
Espinoza García, Mijael	000168872	<i>[Signature]</i>	3:00	6:30pm			

C.U.=Carnet Universitario; C.B.= Carnet de Biblioteca

ENTREGA DE EQUIPOS Y/O MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	Cables electricos	2
	Tornos Crecipientes de Serodo	2

Observaciones:

Hora:
 Firma: *[Signature]*
 Doc. N°:
 Av. América Sur 3145 Monserrate Trujillo - Perú
 Telf: (+51)(044) 604444 anexo 199



Programa de Estudio de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos I y II

Pabellón G - Telf.: 933303654 Anexo: 0001

CONTROL DE INGRESO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TESISTAS: Paz Ramirez, Antony - Espinoza Garcia, Mijael

ENSAYO: Proctor Modificado

PROYECTO: Diseño Estructural de Pavimento en la Urbanización Sol Naciente II - Distrito Huanchaco - El Milagro - Trujillo - Libertad. FECHA: 05/06/2023

Nota: Esta hoja será presentada antes de ingresar al laboratorio y en ella debe estar detallado el ensayo, los equipos e instrumentos que necesitarán para el desarrollo del mismo. Una vez entregado los materiales y/o equipos, es responsabilidad del estudiantes cuidarlos.

ESTUDIANTE	ID	FIRMA	REGISTRO		C.U.	D.N.I.	C.B.
			ENTRADA	SALIDA			
Paz Ramirez, Antony	000148009	<i>[Signature]</i>	8:00	1:30pm			
Espinoza Garcia, Mijael	000168872	<i>[Signature]</i>	8:00	1:30pm			

C.U.=Carnet Universitario; C.B.= Carnet de Biblioteca

ENTREGA DE EQUIPOS Y/O MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	Malde de Polv	3
	2 probeta	2
	Barrade cur	2

Observaciones:

[Empty box for observations]

UPAO Laboratorio de Mecánica de suelos I y II
RECIBIDO
05 AGO. 2023

Hora: Dec. N°:

Firma: *[Signature]* Av. América Sur 3114 Monserrate Trujillo - Perú
Telf.: (+51)(044) 604444 anexo 199



Programa de Estudio de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos I y II
Pabellón G - Telf.: 933303654 Anexo: 0001

CONTROL DE INGRESO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TESISTAS: Pae Ramirez, Antony - Espinoza Garcia, Mijael

ENSAYO: Gravo Cometivo Lavado

PROYECTO: Diseño Estructural de Vivienda en la Urbanización Sol Naciente II - Distrito Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad. FECHA: 03/08/2023

Nota: Esta hoja será presentada antes de ingresar al laboratorio y en ella debe estar detallado el ensayo, los equipos e instrumentos que necesitarán para el desarrollo del mismo. Una vez entregado los materiales y/o equipos, es responsabilidad del estudiantes cuidarlos.

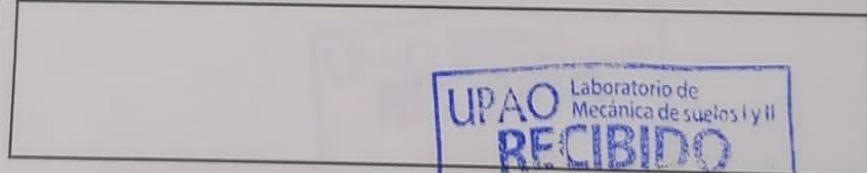
ESTUDIANTE	ID	FIRMA	REGISTRO		C.U.	D.N.I.	C.B.
			ENTRADA	SALIDA			
Pae Ramirez, Antony	000148009	<i>[Signature]</i>	3:00	6:30 pm			
Espinoza Garcia, Mijael	000168872	<i>[Signature]</i>	3:00	6:30 pm			

C.U.=Carnet Universitario; C.B.= Carnet de Biblioteca

ENTREGA DE EQUIPOS Y/O MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	<u>Paucuz 200</u>	<u>12</u>

Observaciones:



UPAO Laboratorio de Mecánica de suelos I y II
RECIBIDO
04 AGO. 2023
Av. América Sur 345, Monserrate Trujillo - Perú
Hora: Telf.: [+51 (0)51] 604444 Anexo 199
Firma: *[Signature]*



UPAO

Programa de Estudio de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos I y II

Pabellón G - Telf.: 933303654 Anexo: 0001

CONTROL DE INGRESO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TESISTAS: Paz Ramirez, Antony - Espinoza Garcia, Mijael

ENSAYO

PROYECTO: Diseño Estructural de Pavimento en la Urbanización Sol Naciente II - Distrito Huanchaco - El Milagro - Trujillo - Libertad FECHA: 07/08/2023

Nota: Esta hoja será presentada antes de ingresar al laboratorio y en ella debe estar detallado el ensayo, los equipos e instrumentos que necesitarán para el desarrollo del mismo. Una vez entregado los materiales y/o equipos, es responsabilidad del estudiantes cuidarlos.

ESTUDIANTE	ID	FIRMA	REGISTRO		C.U.	D.N.I.	C.B.
			ENTRADA	SALIDA			
Paz Ramirez, Antony	0001480091	<i>[Signature]</i>	8:00	12:00pm			
Espinoza Garcia, Mijael	000168872	<i>[Signature]</i>	8:00	12:00pm			

C.U.=Carnet Universitario; C.B.= Carnet de Biblioteca

ENTREGA DE EQUIPOS Y/O MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	Moldes de CBR	3
	Diales	3
	Discos galvanizados	2
	Pistón de 10lb	2
	Probeta	2
	Pizeta	2

Observaciones:

Hora:
 Firma: *[Signature]*



Programa de Estudio de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos I y II

Pabellón G - Telf: 933303654 Anexo: 0001

CONTROL DE INGRESO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TESISTAS: Paz Ramirez, Antony - Espinoza Garcia, Mijael

ENSAYO: Granulometría-tarzo.

PROYECTO: Diseño Estructural de pavimento en la Urbanización San Narciso II - Distrito Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad. FECHA: 04 AGO 2023

Nota: Esta hoja será presentada antes de ingresar al laboratorio y en ella debe estar detallado el ensayo, los equipos e instrumentos que necesitarán para el desarrollo del mismo. Una vez entregado los materiales y/o equipos, es responsabilidad del estudiantes cuidarlos.

ESTUDIANTE	ID	FIRMA	REGISTRO		C.U.	D.N.I.	C.B.
			ENTRADA	SALIDA			
Paz Ramirez, Antony	000148009	<i>[Signature]</i>	9:00	10:30			
Espinoza Garcia, Mijael	000168872	<i>[Signature]</i>	9:00	10:30			

C.U.=Carnet Universitario; C.B.= Carnet de Biblioteca

ENTREGA DE EQUIPOS Y/O MATERIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	Paquete de tarzo	1
	Balanza	1
	tarzo	

Observaciones:

[Empty box for observations]

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
www.upao.edu.pe

UPAO Laboratorio de Mecánica de suelos I y II
RECIBIDO
Av. Américo Vespucio Sur 3145 Monserrate Trujillo - Perú
04 AGO 2023 | Telf: 933303654 | Anexo 199
Hora: Doc. N°:
Firma: *[Signature]*



Programa de Estudio de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos I y II
Pabellón G - Telf.: 933303654 Anexo: 0001

CONTROL DE INGRESO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TESISTAS: Paz Ramirez, Antony - Espinoza García, Mijael

ENSAYO: CBR

PROYECTO: Diseño Estructural de Pavimento en La Urbanización Sol Naciente II - Distrito Huanchaco - El Milagro - Trujillo - La Libertad
FECHA: 10 de Agosto 2023

Nota: Esta hoja será presentada antes de ingresar al laboratorio y en ella debe estar detallado el ensayo, los equipos e instrumentos que necesitarán para el desarrollo del mismo. Una vez entregado los materiales y/o equipos, es responsabilidad del estudiantes cuidarlos.

ESTUDIANTE	ID	FIRMA	REGISTRO		C.U.	D.N.I.	C.B.
			ENTRADA	SALIDA			
Paz Ramirez, Antony	000148009	<i>[Signature]</i>	8:00	12:00 pm			
Espinoza García, Mijael	000168872	<i>[Signature]</i>	8:00	12:00 pm			


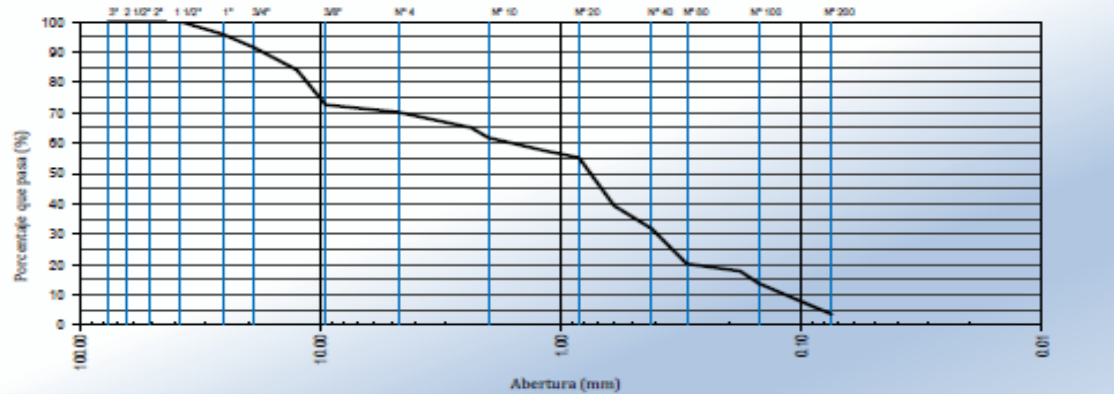
C.U.=Carnet Universitario; C.B.= Carnet de Biblioteca


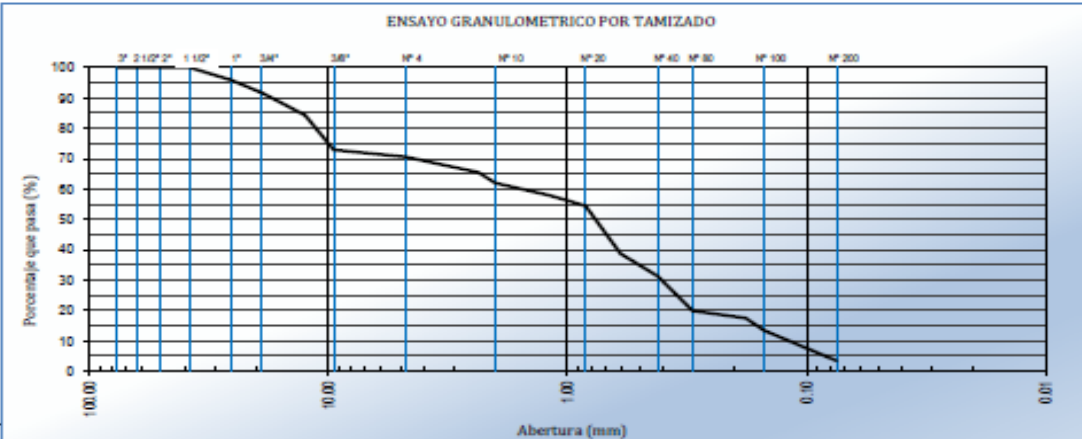
ENTREGA DE EQUIPOS Y/O MATERIALES


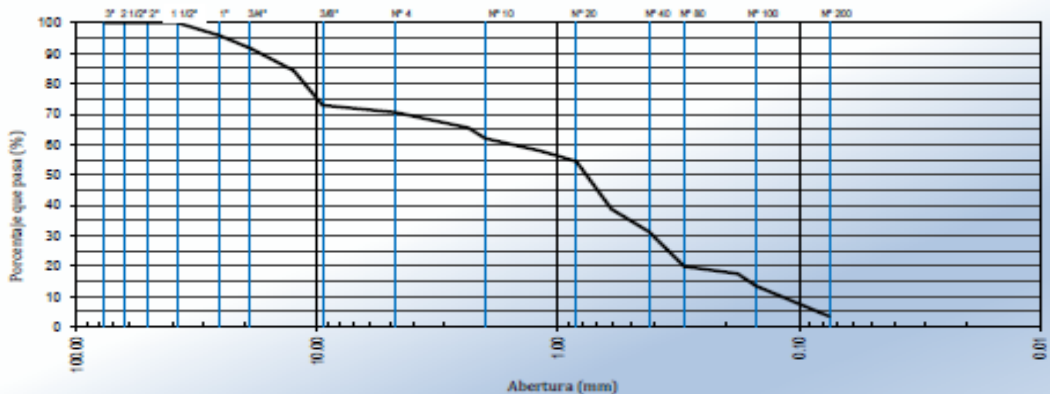
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	Mov. de carga digital para CBR	


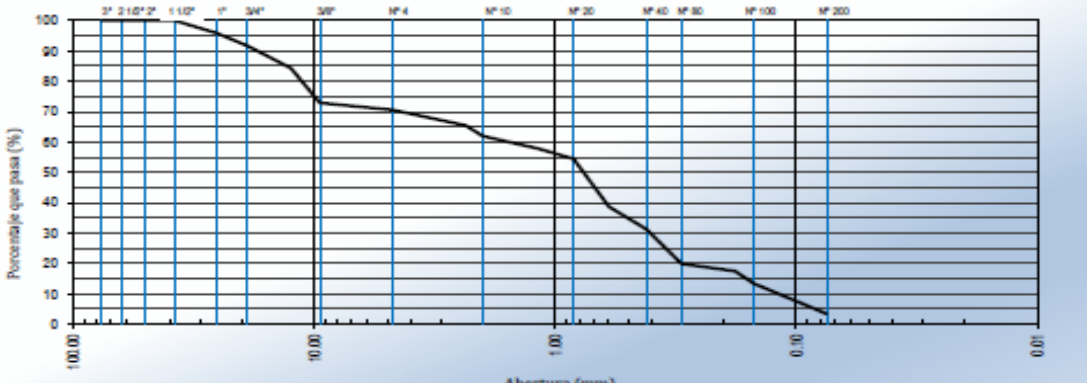
Observaciones:


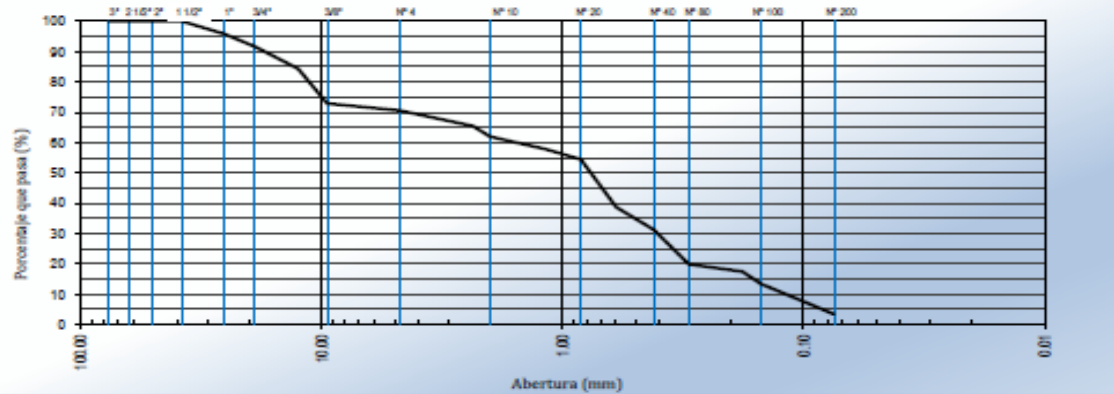
UPAO Laboratorio de Mecánica de suelos I y II
RECIBIDO
11 AGO. 2023
Av. América s/n 3145 Monserrate Trujillo - Perú
Telf: 933303654 Anexo 199
Hora:
Firma: *[Signature]*


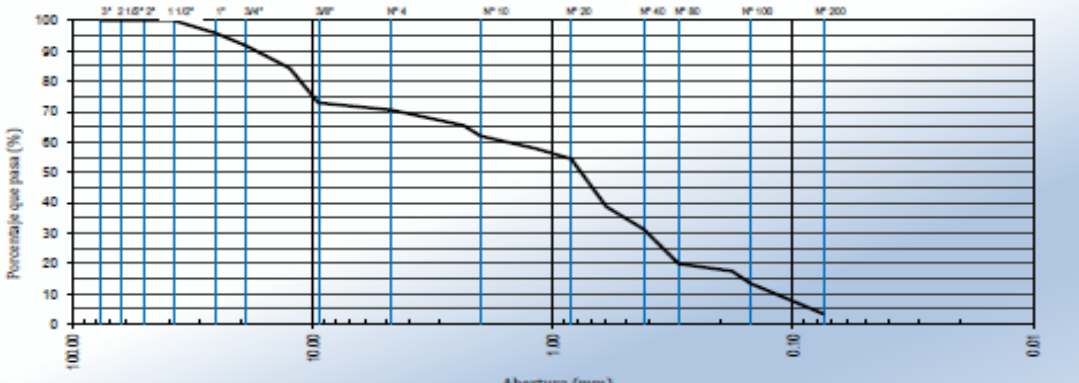
	<p align="center">Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II</p>	<p>NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023</p>																																																																																																																															
<p align="center">ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.138</p>																																																																																																																																	
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO	<p>PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>																																																																																																																																
CALICATA FECHA	<p align="center">C -1 01/08/2023</p>																																																																																																																																
<p align="center">CLASIFICACION DE SUELOS</p>																																																																																																																																	
<p>PESO SECAO : 5643.8 g. PESO TAMIZADO: 5448.3 g. PERDIDA DE LAVADO: 195.5 g.</p> <p>SUCS: SP AASHTO: A-1-b(0)</p> <p>%W 1.97 %Grava: 29.8 L.L. N.P. %Arenas: 66.6 I.P. N.P. %Finos: 3.6</p> <p>D₁₀: 0.12 Cu : 13.05 D₃₀: 0.40 Cc : 0.81 D₆₀: 1.60</p> <p>CHO 5.89 DMS 2.13</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tamiz</th> <th rowspan="2">Peso Retenido (g)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Parcial (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Acumulado (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje que Pasa (%)</th> </tr> <tr> <th>Tamiz</th> <th>Abert.(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>76.200</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>63.500</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.800</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>38.100</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.400</td><td>235.1</td><td>4.2</td><td>4.2</td><td>95.8</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.050</td><td>238.6</td><td>4.2</td><td>8.4</td><td>91.6</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>421.6</td><td>7.5</td><td>15.9</td><td>84.1</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>651.6</td><td>11.5</td><td>27.4</td><td>72.6</td></tr> <tr><td>Nº 4</td><td>4.750</td><td>132.5</td><td>2.3</td><td>29.8</td><td>70.2</td></tr> <tr><td>Nº 8</td><td>2.360</td><td>289.4</td><td>5.1</td><td>34.9</td><td>65.1</td></tr> <tr><td>Nº 10</td><td>2.000</td><td>189.3</td><td>3.4</td><td>38.2</td><td>61.8</td></tr> <tr><td>Nº 16</td><td>1.180</td><td>235.7</td><td>4.2</td><td>42.4</td><td>57.6</td></tr> <tr><td>Nº 20</td><td>0.840</td><td>132.6</td><td>2.3</td><td>44.8</td><td>55.2</td></tr> <tr><td>Nº 30</td><td>0.600</td><td>897.3</td><td>15.9</td><td>60.7</td><td>39.3</td></tr> <tr><td>Nº 40</td><td>0.420</td><td>423.6</td><td>7.5</td><td>68.2</td><td>31.8</td></tr> <tr><td>Nº 50</td><td>0.300</td><td>654.3</td><td>11.6</td><td>79.8</td><td>20.2</td></tr> <tr><td>Nº 80</td><td>0.180</td><td>135.3</td><td>2.4</td><td>82.2</td><td>17.8</td></tr> <tr><td>Nº 100</td><td>0.150</td><td>235.2</td><td>4.2</td><td>86.3</td><td>13.7</td></tr> <tr><td>Nº 200</td><td>0.075</td><td>568.4</td><td>10.1</td><td>96.4</td><td>3.6</td></tr> <tr><td>FONDO</td><td></td><td>203.3</td><td>3.6</td><td>100.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>	Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)	Tamiz	Abert.(mm)	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	1"	25.400	235.1	4.2	4.2	95.8	3/4"	19.050	238.6	4.2	8.4	91.6	1/2"	12.500	421.6	7.5	15.9	84.1	3/8"	9.500	651.6	11.5	27.4	72.6	Nº 4	4.750	132.5	2.3	29.8	70.2	Nº 8	2.360	289.4	5.1	34.9	65.1	Nº 10	2.000	189.3	3.4	38.2	61.8	Nº 16	1.180	235.7	4.2	42.4	57.6	Nº 20	0.840	132.6	2.3	44.8	55.2	Nº 30	0.600	897.3	15.9	60.7	39.3	Nº 40	0.420	423.6	7.5	68.2	31.8	Nº 50	0.300	654.3	11.6	79.8	20.2	Nº 80	0.180	135.3	2.4	82.2	17.8	Nº 100	0.150	235.2	4.2	86.3	13.7	Nº 200	0.075	568.4	10.1	96.4	3.6	FONDO		203.3	3.6	100.0	0.0
Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)					Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)																																																																																																																								
Tamiz	Abert.(mm)																																																																																																																																
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1"	25.400	235.1	4.2	4.2	95.8																																																																																																																												
3/4"	19.050	238.6	4.2	8.4	91.6																																																																																																																												
1/2"	12.500	421.6	7.5	15.9	84.1																																																																																																																												
3/8"	9.500	651.6	11.5	27.4	72.6																																																																																																																												
Nº 4	4.750	132.5	2.3	29.8	70.2																																																																																																																												
Nº 8	2.360	289.4	5.1	34.9	65.1																																																																																																																												
Nº 10	2.000	189.3	3.4	38.2	61.8																																																																																																																												
Nº 16	1.180	235.7	4.2	42.4	57.6																																																																																																																												
Nº 20	0.840	132.6	2.3	44.8	55.2																																																																																																																												
Nº 30	0.600	897.3	15.9	60.7	39.3																																																																																																																												
Nº 40	0.420	423.6	7.5	68.2	31.8																																																																																																																												
Nº 50	0.300	654.3	11.6	79.8	20.2																																																																																																																												
Nº 80	0.180	135.3	2.4	82.2	17.8																																																																																																																												
Nº 100	0.150	235.2	4.2	86.3	13.7																																																																																																																												
Nº 200	0.075	568.4	10.1	96.4	3.6																																																																																																																												
FONDO		203.3	3.6	100.0	0.0																																																																																																																												
<p align="center">ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</p>																																																																																																																																	
																																																																																																																																	
EJECUTADO POR	VERIFICADO POR																																																																																																																																
Nombre y firma:	Nombre y firma:																																																																																																																																


	Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II	NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023																																																																																																																															
	ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.138																																																																																																																																
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																																																																																																																																
CALICATA FECHA	C -2 01/08/2023																																																																																																																																
CLASIFICACION DE SUELOS																																																																																																																																	
PESO SECAO : 5313.8 g. PESO TAMIZADO: 5137.5 g. PERDIDA DE LAVADO: 176.3 g. SUCS: SP AASHTO: A-1-b(0) NW 4.08 %Grava: 29.4 LL N.P. %Arena: 67.1 LP N.P. %Finos: 3.5 D₁₀ : 0.12 Cu : 12.40 D₃₀ : 0.40 Cc : 0.85 D₆₀ : 1.54 CHO 6.59 DMS 2.06	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tamiz</th> <th rowspan="2">Peso Retenido (g)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Parcial (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Acumulado (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje que Pasa (%)</th> </tr> <tr> <th>Tamiz</th> <th>Abert.(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>76.200</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>63.500</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.800</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>38.100</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.400</td><td>218.6</td><td>4.1</td><td>4.1</td><td>95.9</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.050</td><td>221.9</td><td>4.2</td><td>8.3</td><td>91.7</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>392.1</td><td>7.4</td><td>15.7</td><td>84.3</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>606.0</td><td>11.4</td><td>27.1</td><td>72.9</td></tr> <tr><td>Nº 4</td><td>4.750</td><td>123.2</td><td>2.3</td><td>29.4</td><td>70.6</td></tr> <tr><td>Nº 8</td><td>2.360</td><td>269.1</td><td>5.1</td><td>34.5</td><td>65.5</td></tr> <tr><td>Nº 10</td><td>2.000</td><td>186.0</td><td>3.5</td><td>38.0</td><td>62.0</td></tr> <tr><td>Nº 16</td><td>1.180</td><td>219.2</td><td>4.1</td><td>42.1</td><td>57.9</td></tr> <tr><td>Nº 20</td><td>0.840</td><td>183.3</td><td>3.4</td><td>45.5</td><td>54.5</td></tr> <tr><td>Nº 30</td><td>0.600</td><td>834.5</td><td>15.7</td><td>61.2</td><td>38.8</td></tr> <tr><td>Nº 40</td><td>0.420</td><td>393.9</td><td>7.4</td><td>68.7</td><td>31.3</td></tr> <tr><td>Nº 50</td><td>0.300</td><td>608.5</td><td>11.5</td><td>80.1</td><td>19.9</td></tr> <tr><td>Nº 80</td><td>0.180</td><td>125.8</td><td>2.4</td><td>82.5</td><td>17.5</td></tr> <tr><td>Nº 100</td><td>0.150</td><td>218.7</td><td>4.1</td><td>86.6</td><td>13.4</td></tr> <tr><td>Nº 200</td><td>0.075</td><td>528.6</td><td>9.9</td><td>96.5</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>FONDO</td><td></td><td>184.1</td><td>3.5</td><td>100.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>	Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)	Tamiz	Abert.(mm)	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	1"	25.400	218.6	4.1	4.1	95.9	3/4"	19.050	221.9	4.2	8.3	91.7	1/2"	12.500	392.1	7.4	15.7	84.3	3/8"	9.500	606.0	11.4	27.1	72.9	Nº 4	4.750	123.2	2.3	29.4	70.6	Nº 8	2.360	269.1	5.1	34.5	65.5	Nº 10	2.000	186.0	3.5	38.0	62.0	Nº 16	1.180	219.2	4.1	42.1	57.9	Nº 20	0.840	183.3	3.4	45.5	54.5	Nº 30	0.600	834.5	15.7	61.2	38.8	Nº 40	0.420	393.9	7.4	68.7	31.3	Nº 50	0.300	608.5	11.5	80.1	19.9	Nº 80	0.180	125.8	2.4	82.5	17.5	Nº 100	0.150	218.7	4.1	86.6	13.4	Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5	FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0
Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)					Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)																																																																																																																								
Tamiz	Abert.(mm)																																																																																																																																
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1"	25.400	218.6	4.1	4.1	95.9																																																																																																																												
3/4"	19.050	221.9	4.2	8.3	91.7																																																																																																																												
1/2"	12.500	392.1	7.4	15.7	84.3																																																																																																																												
3/8"	9.500	606.0	11.4	27.1	72.9																																																																																																																												
Nº 4	4.750	123.2	2.3	29.4	70.6																																																																																																																												
Nº 8	2.360	269.1	5.1	34.5	65.5																																																																																																																												
Nº 10	2.000	186.0	3.5	38.0	62.0																																																																																																																												
Nº 16	1.180	219.2	4.1	42.1	57.9																																																																																																																												
Nº 20	0.840	183.3	3.4	45.5	54.5																																																																																																																												
Nº 30	0.600	834.5	15.7	61.2	38.8																																																																																																																												
Nº 40	0.420	393.9	7.4	68.7	31.3																																																																																																																												
Nº 50	0.300	608.5	11.5	80.1	19.9																																																																																																																												
Nº 80	0.180	125.8	2.4	82.5	17.5																																																																																																																												
Nº 100	0.150	218.7	4.1	86.6	13.4																																																																																																																												
Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5																																																																																																																												
FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0																																																																																																																												
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO																																																																																																																																	
																																																																																																																																	
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																																																																																																																															
Nombre y firma:		Nombre y firma:																																																																																																																															


	Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II	NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023					
	ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.138						
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD						
CALICATA FECHA	C -3 01/08/2023						
CLASIFICACION DE SUELOS							
PESO SECADO : 5313.8 g. PESO TAMIZADO: 5137.5 g. PERDIDA DE LAVADO: 176.3 g. SUCS: SP AASHTO: A-1-b(0) NW 4.08 %Grava: 27.8 LL N.P. %Arenas: 61.8 LP N.P. %Finos: 3.4 D₁₀ : 0.12 Cu : 12.40 D₃₀ : 0.40 Cc : 0.85 D₆₀ : 1.54 CHO 6.59 DMS 2.06	Tamiz		Peso Retenido (g) Porcentaje Retenido Parcial (%) Porcentaje Retenido Acumulado (%) Porcentaje que Pasa (%)				
	Tamiz	Abert.(mm)					
	3"	76.200		0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500		0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800		0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100		0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400		218.6	4.1	4.1	95.9
	3/4"	19.050		221.9	4.2	8.3	91.7
	1/2"	12.500		392.1	7.4	15.7	84.3
	3/8"	9.500		606.0	11.4	27.1	72.9
	Nº 4	4.750		123.2	2.3	29.4	70.6
	Nº 8	2.360		269.1	5.1	34.5	65.5
	Nº 10	2.000		186.0	3.5	38.0	62.0
	Nº 16	1.180		219.2	4.1	42.1	57.9
	Nº 20	0.840		183.3	3.4	45.5	54.5
	Nº 30	0.600		834.5	15.7	61.2	38.8
	Nº 40	0.420		393.9	7.4	68.7	31.3
	Nº 50	0.300		608.5	11.5	80.1	19.9
	Nº 80	0.180		125.8	2.4	82.5	17.5
	Nº 100	0.150		218.7	4.1	86.6	13.4
Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5		
FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0		
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
							
EJECUTADO POR			VERIFICADO POR				
Nombre y firma:			Nombre y firma:				


	<p align="center">Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II</p>	<p>NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023</p>				
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.138						
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN					
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD					
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SOL					
	NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO -					
	LA LIBERTAD					
CALICATA	C -4					
FECHA	01/08/2023					
CLASIFICACION DE SUELOS						
<p>PESO SECADO : 5313.8 g.</p> <p>PESO TAMIZADO: 5137.5 g.</p> <p>PERDIDA DE LAVADO: 176.3 g.</p> <p>SUCS: SP</p> <p>AASHTO: A-1-b(0)</p> <p>NW 3.16 %Grava: 21.1</p> <p>LL N.P. %Arena: 67.4</p> <p>LP. N.P. %Finos: 3.5</p> <p>D₁₀ : 0.12 Cu : 12.40</p> <p>D₃₀ : 0.40 Cc : 0.85</p> <p>D₆₀ : 1.54</p> <p>CHO 5.91</p> <p>DMS 2.04</p>	Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)
	Tamiz	Abert.(mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	218.6	4.1	4.1	95.9
	3/4"	19.050	221.9	4.2	8.3	91.7
	1/2"	12.500	392.1	7.4	15.7	84.3
	3/8"	9.500	606.0	11.4	27.1	72.9
	Nº 4	4.750	123.2	2.3	29.4	70.6
	Nº 8	2.360	269.1	5.1	34.5	65.5
	Nº 10	2.000	186.0	3.5	38.0	62.0
	Nº 16	1.180	219.2	4.1	42.1	57.9
	Nº 20	0.840	183.3	3.4	45.5	54.5
	Nº 30	0.600	834.5	15.7	61.2	38.8
	Nº 40	0.420	393.9	7.4	68.7	31.3
	Nº 50	0.300	608.5	11.5	80.1	19.9
	Nº 80	0.180	125.8	2.4	82.5	17.5
	Nº 100	0.150	218.7	4.1	86.6	13.4
	Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5
	FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO						
						
EJECUTADO POR				VERIFICADO POR		
Nombre y firma:				Nombre y firma:		


	<p align="center">Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II</p>	<p>NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023</p>																																																																																																																															
<p align="center">ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.138</p>																																																																																																																																	
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO	<p>PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACION SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>																																																																																																																																
CALICATA FECHA	<p align="center">C -5 01/08/2023</p>																																																																																																																																
<p align="center">CLASIFICACION DE SUELOS</p>																																																																																																																																	
<p>PESO SECAO : 5313.8 g. PESO TAMIZADO: 5137.5 g. PERDIDA DE LAVADO: 176.3 g.</p> <p>SUCS: SP AASHTO: A-1-b(0)</p> <p>NW 2.86 %Grava: 26.9 LL N.P. %Arena: 52.8 LP. N.P. %Finos: 3.3</p> <p>D₁₀: 0.12 Cu: 12.40 D₃₀: 0.40 Cc: 0.85 D₆₀: 1.54</p> <p>CHO 6.00 DMS 2.03</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tamiz</th> <th rowspan="2">Peso Retenido (g)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Parcial (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Acumulado (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje que Pasa (%)</th> </tr> <tr> <th>Tamiz</th> <th>Abert.(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>76.200</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>63.500</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.800</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>38.100</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.400</td><td>218.6</td><td>4.1</td><td>4.1</td><td>95.9</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.050</td><td>221.9</td><td>4.2</td><td>8.3</td><td>91.7</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>392.1</td><td>7.4</td><td>15.7</td><td>84.3</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>606.0</td><td>11.4</td><td>27.1</td><td>72.9</td></tr> <tr><td>Nº 4</td><td>4.750</td><td>123.2</td><td>2.3</td><td>29.4</td><td>70.6</td></tr> <tr><td>Nº 8</td><td>2.360</td><td>269.1</td><td>5.1</td><td>34.5</td><td>65.5</td></tr> <tr><td>Nº 10</td><td>2.000</td><td>186.0</td><td>3.5</td><td>38.0</td><td>62.0</td></tr> <tr><td>Nº 16</td><td>1.180</td><td>219.2</td><td>4.1</td><td>42.1</td><td>57.9</td></tr> <tr><td>Nº 20</td><td>0.840</td><td>183.3</td><td>3.4</td><td>45.5</td><td>54.5</td></tr> <tr><td>Nº 30</td><td>0.600</td><td>834.5</td><td>15.7</td><td>61.2</td><td>38.8</td></tr> <tr><td>Nº 40</td><td>0.420</td><td>393.9</td><td>7.4</td><td>68.7</td><td>31.3</td></tr> <tr><td>Nº 50</td><td>0.300</td><td>608.5</td><td>11.5</td><td>80.1</td><td>19.9</td></tr> <tr><td>Nº 80</td><td>0.180</td><td>125.8</td><td>2.4</td><td>82.5</td><td>17.5</td></tr> <tr><td>Nº 100</td><td>0.150</td><td>218.7</td><td>4.1</td><td>86.6</td><td>13.4</td></tr> <tr><td>Nº 200</td><td>0.075</td><td>528.6</td><td>9.9</td><td>96.5</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>FONDO</td><td></td><td>184.1</td><td>3.5</td><td>100.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>	Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)	Tamiz	Abert.(mm)	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	1"	25.400	218.6	4.1	4.1	95.9	3/4"	19.050	221.9	4.2	8.3	91.7	1/2"	12.500	392.1	7.4	15.7	84.3	3/8"	9.500	606.0	11.4	27.1	72.9	Nº 4	4.750	123.2	2.3	29.4	70.6	Nº 8	2.360	269.1	5.1	34.5	65.5	Nº 10	2.000	186.0	3.5	38.0	62.0	Nº 16	1.180	219.2	4.1	42.1	57.9	Nº 20	0.840	183.3	3.4	45.5	54.5	Nº 30	0.600	834.5	15.7	61.2	38.8	Nº 40	0.420	393.9	7.4	68.7	31.3	Nº 50	0.300	608.5	11.5	80.1	19.9	Nº 80	0.180	125.8	2.4	82.5	17.5	Nº 100	0.150	218.7	4.1	86.6	13.4	Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5	FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0
Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)					Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)																																																																																																																								
Tamiz	Abert.(mm)																																																																																																																																
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1"	25.400	218.6	4.1	4.1	95.9																																																																																																																												
3/4"	19.050	221.9	4.2	8.3	91.7																																																																																																																												
1/2"	12.500	392.1	7.4	15.7	84.3																																																																																																																												
3/8"	9.500	606.0	11.4	27.1	72.9																																																																																																																												
Nº 4	4.750	123.2	2.3	29.4	70.6																																																																																																																												
Nº 8	2.360	269.1	5.1	34.5	65.5																																																																																																																												
Nº 10	2.000	186.0	3.5	38.0	62.0																																																																																																																												
Nº 16	1.180	219.2	4.1	42.1	57.9																																																																																																																												
Nº 20	0.840	183.3	3.4	45.5	54.5																																																																																																																												
Nº 30	0.600	834.5	15.7	61.2	38.8																																																																																																																												
Nº 40	0.420	393.9	7.4	68.7	31.3																																																																																																																												
Nº 50	0.300	608.5	11.5	80.1	19.9																																																																																																																												
Nº 80	0.180	125.8	2.4	82.5	17.5																																																																																																																												
Nº 100	0.150	218.7	4.1	86.6	13.4																																																																																																																												
Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5																																																																																																																												
FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0																																																																																																																												
<p align="center">ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</p>																																																																																																																																	
																																																																																																																																	
<p align="center">EJECUTADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>	<p align="center">VERIFICADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>																																																																																																																																


	<p style="text-align: center;">Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II</p>	<p>NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023</p>																																																																																																																															
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.138																																																																																																																																	
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO	<p>PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>																																																																																																																																
CALICATA FECHA	<p style="text-align: center;">C -6 01/08/2023</p>																																																																																																																																
CLASIFICACION DE SUELOS																																																																																																																																	
<p>PESO SECADO : 5313.8 g. PESO TAMIZADO: 5137.5 g. PERDIDA DE LAVADO: 176.3 g.</p> <p>SUCS: SP AASHTO: A-1-b(0)</p> <p>NW 5.24 %Grava: 22.2 LL N.P. %Arenas: 65.1 LP N.P. %Finos: 3.8</p> <p>D₁₀ : 0.12 C_u : 12.40 D₃₀ : 0.40 C_c : 0.85 D₆₀ : 1.54</p> <p>CHO 6.01 DMS 2.04</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tamiz</th> <th rowspan="2">Peso Retenido (g)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Parcial (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje Retenido Acumulado (%)</th> <th rowspan="2">Porcentaje que Pasa (%)</th> </tr> <tr> <th>Tamiz</th> <th>Abert.(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>76.200</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>63.500</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.800</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>38.100</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.400</td><td>218.6</td><td>4.1</td><td>4.1</td><td>95.9</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.050</td><td>221.9</td><td>4.2</td><td>8.3</td><td>91.7</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>392.1</td><td>7.4</td><td>15.7</td><td>84.3</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>606.0</td><td>11.4</td><td>27.1</td><td>72.9</td></tr> <tr><td>Nº 4</td><td>4.750</td><td>123.2</td><td>2.3</td><td>29.4</td><td>70.6</td></tr> <tr><td>Nº 8</td><td>2.360</td><td>269.1</td><td>5.1</td><td>34.5</td><td>65.5</td></tr> <tr><td>Nº 10</td><td>2.000</td><td>186.0</td><td>3.5</td><td>38.0</td><td>62.0</td></tr> <tr><td>Nº 16</td><td>1.180</td><td>219.2</td><td>4.1</td><td>42.1</td><td>57.9</td></tr> <tr><td>Nº 20</td><td>0.840</td><td>183.3</td><td>3.4</td><td>45.5</td><td>54.5</td></tr> <tr><td>Nº 30</td><td>0.600</td><td>834.5</td><td>15.7</td><td>61.2</td><td>38.8</td></tr> <tr><td>Nº 40</td><td>0.420</td><td>393.9</td><td>7.4</td><td>68.7</td><td>31.3</td></tr> <tr><td>Nº 50</td><td>0.300</td><td>608.5</td><td>11.5</td><td>80.1</td><td>19.9</td></tr> <tr><td>Nº 80</td><td>0.180</td><td>125.8</td><td>2.4</td><td>82.5</td><td>17.5</td></tr> <tr><td>Nº 100</td><td>0.150</td><td>218.7</td><td>4.1</td><td>86.6</td><td>13.4</td></tr> <tr><td>Nº 200</td><td>0.075</td><td>528.6</td><td>9.9</td><td>96.5</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>FONDO</td><td></td><td>184.1</td><td>3.5</td><td>100.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>	Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)	Tamiz	Abert.(mm)	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	1"	25.400	218.6	4.1	4.1	95.9	3/4"	19.050	221.9	4.2	8.3	91.7	1/2"	12.500	392.1	7.4	15.7	84.3	3/8"	9.500	606.0	11.4	27.1	72.9	Nº 4	4.750	123.2	2.3	29.4	70.6	Nº 8	2.360	269.1	5.1	34.5	65.5	Nº 10	2.000	186.0	3.5	38.0	62.0	Nº 16	1.180	219.2	4.1	42.1	57.9	Nº 20	0.840	183.3	3.4	45.5	54.5	Nº 30	0.600	834.5	15.7	61.2	38.8	Nº 40	0.420	393.9	7.4	68.7	31.3	Nº 50	0.300	608.5	11.5	80.1	19.9	Nº 80	0.180	125.8	2.4	82.5	17.5	Nº 100	0.150	218.7	4.1	86.6	13.4	Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5	FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0
Tamiz		Peso Retenido (g)	Porcentaje Retenido Parcial (%)					Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)																																																																																																																								
Tamiz	Abert.(mm)																																																																																																																																
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0																																																																																																																												
1"	25.400	218.6	4.1	4.1	95.9																																																																																																																												
3/4"	19.050	221.9	4.2	8.3	91.7																																																																																																																												
1/2"	12.500	392.1	7.4	15.7	84.3																																																																																																																												
3/8"	9.500	606.0	11.4	27.1	72.9																																																																																																																												
Nº 4	4.750	123.2	2.3	29.4	70.6																																																																																																																												
Nº 8	2.360	269.1	5.1	34.5	65.5																																																																																																																												
Nº 10	2.000	186.0	3.5	38.0	62.0																																																																																																																												
Nº 16	1.180	219.2	4.1	42.1	57.9																																																																																																																												
Nº 20	0.840	183.3	3.4	45.5	54.5																																																																																																																												
Nº 30	0.600	834.5	15.7	61.2	38.8																																																																																																																												
Nº 40	0.420	393.9	7.4	68.7	31.3																																																																																																																												
Nº 50	0.300	608.5	11.5	80.1	19.9																																																																																																																												
Nº 80	0.180	125.8	2.4	82.5	17.5																																																																																																																												
Nº 100	0.150	218.7	4.1	86.6	13.4																																																																																																																												
Nº 200	0.075	528.6	9.9	96.5	3.5																																																																																																																												
FONDO		184.1	3.5	100.0	0.0																																																																																																																												
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO																																																																																																																																	
																																																																																																																																	
EJECUTADO POR Nombre y firma:	VERIFICADO POR Nombre y firma:																																																																																																																																


	<p align="center"> Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II </p>	<p> NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023 </p>																											
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)																													
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEL RUBEN																												
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																												
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																												
CALICATA	C -1																												
FECHA	01/08/2023																												
<table border="1" data-bbox="486 1115 1034 1487"> <thead> <tr> <th>Muestra:</th> <th>M-01</th> <th>M-02</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente:</td> <td align="center">1</td> <td align="center">2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente :</td> <td align="center">505.90</td> <td align="center">505.90</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Humeda:</td> <td align="center">3,530.90</td> <td align="center">3,210.10</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Seca:</td> <td align="center">3,502.10</td> <td align="center">3,132.10</td> </tr> <tr> <td>Peso Agua:</td> <td align="center">28.80</td> <td align="center">78.00</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco:</td> <td align="center">2,996.20</td> <td align="center">2,626.20</td> </tr> <tr> <td>W%:</td> <td align="center">0.96</td> <td align="center">2.97</td> </tr> <tr> <td>W% PROMEDIO:</td> <td align="center" colspan="2">1.97</td> </tr> </tbody> </table>			Muestra:	M-01	M-02	Recipiente:	1	2	Peso Recipiente :	505.90	505.90	Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,530.90	3,210.10	Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,502.10	3,132.10	Peso Agua:	28.80	78.00	Peso Seco:	2,996.20	2,626.20	W%:	0.96	2.97	W% PROMEDIO:	1.97	
Muestra:	M-01	M-02																											
Recipiente:	1	2																											
Peso Recipiente :	505.90	505.90																											
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,530.90	3,210.10																											
Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,502.10	3,132.10																											
Peso Agua:	28.80	78.00																											
Peso Seco:	2,996.20	2,626.20																											
W%:	0.96	2.97																											
W% PROMEDIO:	1.97																												
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																											
Nombre y firma:		Nombre y firma:																											


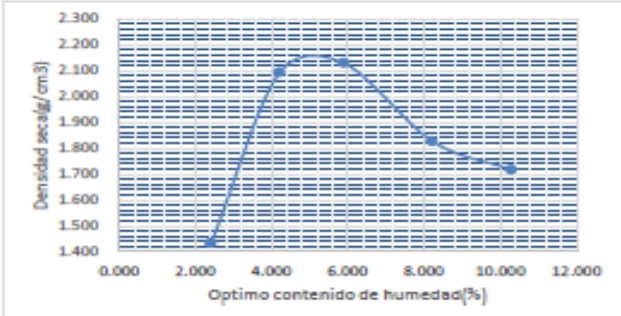
	<p align="center"> Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II </p>	<p> NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023 </p>																											
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)																													
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO CALICATA FECHA	<p>PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN</p> <hr/> <p>DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p> <hr/> <p>DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL</p> <hr/> <p>NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO -</p> <hr/> <p>LA LIBERTAD</p> <hr/> <p>C -2</p> <hr/> <p>01/08/2023</p>																												
<table border="1" data-bbox="480 1106 1034 1476"> <thead> <tr> <th>Muestra:</th> <th>M-01</th> <th>M-02</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente:</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente:</td> <td>456.30</td> <td>546.30</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Humeda:</td> <td>3,215.60</td> <td>3,227.80</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Seca:</td> <td>3,118.20</td> <td>3,112.10</td> </tr> <tr> <td>Peso Agua:</td> <td>97.40</td> <td>115.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco:</td> <td>2,661.90</td> <td>2,565.80</td> </tr> <tr> <td>W%:</td> <td>3.66</td> <td>4.51</td> </tr> <tr> <td>W% PROMEDIO:</td> <td colspan="2">4.08</td> </tr> </tbody> </table>			Muestra:	M-01	M-02	Recipiente:	1	2	Peso Recipiente:	456.30	546.30	Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80	Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10	Peso Agua:	97.40	115.70	Peso Seco:	2,661.90	2,565.80	W%:	3.66	4.51	W% PROMEDIO:	4.08	
Muestra:	M-01	M-02																											
Recipiente:	1	2																											
Peso Recipiente:	456.30	546.30																											
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80																											
Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10																											
Peso Agua:	97.40	115.70																											
Peso Seco:	2,661.90	2,565.80																											
W%:	3.66	4.51																											
W% PROMEDIO:	4.08																												
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																											
Nombre y firma:		Nombre y firma:																											


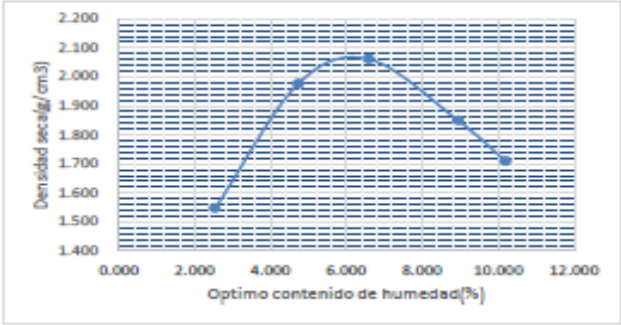
	<p align="center"> Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II </p>	<p> NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023 </p>																											
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)																													
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO CALICATA FECHA	<p> PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD C -3 01/08/2023 </p>																												
<table border="1" data-bbox="478 1108 1034 1478"> <thead> <tr> <th>Muestra:</th> <th>M-01</th> <th>M-02</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente:</td> <td align="center">1</td> <td align="center">2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente :</td> <td align="center">456.30</td> <td align="center">546.30</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Humeda:</td> <td align="center">3,215.60</td> <td align="center">3,227.80</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Seca:</td> <td align="center">3,118.20</td> <td align="center">3,112.10</td> </tr> <tr> <td>Peso Agua:</td> <td align="center">97.40</td> <td align="center">115.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco:</td> <td align="center">2,661.90</td> <td align="center">2,565.80</td> </tr> <tr> <td>W%:</td> <td align="center">2.56</td> <td align="center">3.76</td> </tr> <tr> <td>W% PROMEDIO:</td> <td align="center" colspan="2">3.16</td> </tr> </tbody> </table>			Muestra:	M-01	M-02	Recipiente:	1	2	Peso Recipiente :	456.30	546.30	Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80	Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10	Peso Agua:	97.40	115.70	Peso Seco:	2,661.90	2,565.80	W%:	2.56	3.76	W% PROMEDIO:	3.16	
Muestra:	M-01	M-02																											
Recipiente:	1	2																											
Peso Recipiente :	456.30	546.30																											
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80																											
Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10																											
Peso Agua:	97.40	115.70																											
Peso Seco:	2,661.90	2,565.80																											
W%:	2.56	3.76																											
W% PROMEDIO:	3.16																												
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																											
Nombre y firma:		Nombre y firma:																											


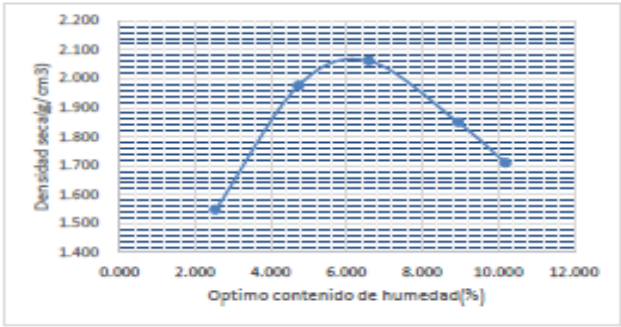
	<p align="center">Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II</p>	<p>NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023</p>																											
<p>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)</p>																													
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN																												
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																												
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL																												
	NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																												
CALICATA	C -4																												
FECHA	01/08/2023																												
<table border="1" data-bbox="483 1106 1034 1473"> <thead> <tr> <th>Muestra:</th> <th>M-01</th> <th>M-02</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente:</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente :</td> <td>456.30</td> <td>546.30</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Humeda:</td> <td>3,215.60</td> <td>3,227.80</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Seca:</td> <td>3,118.20</td> <td>3,112.10</td> </tr> <tr> <td>Peso Agua:</td> <td>97.40</td> <td>115.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco:</td> <td>2,661.90</td> <td>2,565.80</td> </tr> <tr> <td>W%:</td> <td>2.58</td> <td>3.14</td> </tr> <tr> <td>W% PROMEDIO:</td> <td colspan="2">2.86</td> </tr> </tbody> </table>			Muestra:	M-01	M-02	Recipiente:	1	2	Peso Recipiente :	456.30	546.30	Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80	Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10	Peso Agua:	97.40	115.70	Peso Seco:	2,661.90	2,565.80	W%:	2.58	3.14	W% PROMEDIO:	2.86	
Muestra:	M-01	M-02																											
Recipiente:	1	2																											
Peso Recipiente :	456.30	546.30																											
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80																											
Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10																											
Peso Agua:	97.40	115.70																											
Peso Seco:	2,661.90	2,565.80																											
W%:	2.58	3.14																											
W% PROMEDIO:	2.86																												
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																											
Nombre y firma:		Nombre y firma:																											


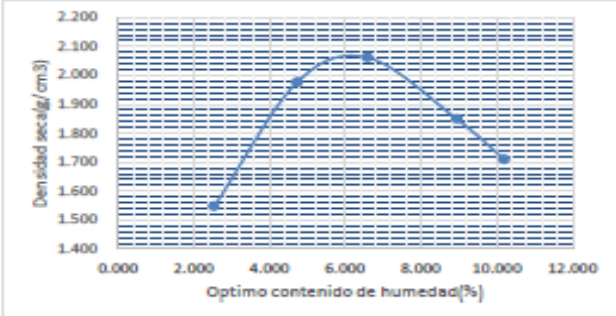
	<p align="center"> Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II </p>	<p> NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023 </p>																											
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127)																													
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO CALICATA FECHA	<p> PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN <hr/> DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD <hr/> DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL <hr/> NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - <hr/> LA LIBERTAD <hr/> C -5 <hr/> 01/08/2023 </p>																												
<table border="1" data-bbox="481 1115 1034 1482"> <thead> <tr> <th>Muestra:</th> <th>M-01</th> <th>M-02</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente:</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente:</td> <td>456.30</td> <td>546.30</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Humeda:</td> <td>3,215.60</td> <td>3,227.80</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Seca:</td> <td>3,118.20</td> <td>3,112.10</td> </tr> <tr> <td>Peso Agua:</td> <td>97.40</td> <td>115.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco:</td> <td>2,661.90</td> <td>2,565.80</td> </tr> <tr> <td>W%:</td> <td>5.41</td> <td>5.07</td> </tr> <tr> <td>W% PROMEDIO:</td> <td colspan="2">5.24</td> </tr> </tbody> </table>			Muestra:	M-01	M-02	Recipiente:	1	2	Peso Recipiente:	456.30	546.30	Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80	Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10	Peso Agua:	97.40	115.70	Peso Seco:	2,661.90	2,565.80	W%:	5.41	5.07	W% PROMEDIO:	5.24	
Muestra:	M-01	M-02																											
Recipiente:	1	2																											
Peso Recipiente:	456.30	546.30																											
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80																											
Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10																											
Peso Agua:	97.40	115.70																											
Peso Seco:	2,661.90	2,565.80																											
W%:	5.41	5.07																											
W% PROMEDIO:	5.24																												
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																											
Nombre y firma:		Nombre y firma:																											


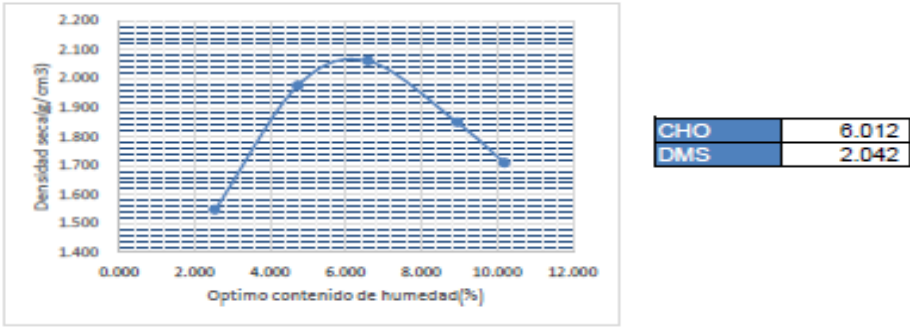
	<p align="center"> Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II </p>	<p> NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023 </p>																											
<p align="center"> CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127) </p>																													
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN																												
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																												
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																												
CALICATA	C -6																												
FECHA	01/08/2023																												
<table border="1" data-bbox="475 1108 1029 1482"> <thead> <tr> <th>Muestra:</th> <th>M-01</th> <th>M-02</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente:</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente:</td> <td>456.30</td> <td>546.30</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Humeda:</td> <td>3,215.60</td> <td>3,227.80</td> </tr> <tr> <td>Peso Recipiente + Muestra Seca:</td> <td>3,118.20</td> <td>3,112.10</td> </tr> <tr> <td>Peso Agua:</td> <td>97.40</td> <td>115.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco:</td> <td>2,661.90</td> <td>2,565.80</td> </tr> <tr> <td>W%:</td> <td>1.21</td> <td>2.17</td> </tr> <tr> <td>W% PROMEDIO:</td> <td colspan="2">1.69</td> </tr> </tbody> </table>			Muestra:	M-01	M-02	Recipiente:	1	2	Peso Recipiente:	456.30	546.30	Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80	Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10	Peso Agua:	97.40	115.70	Peso Seco:	2,661.90	2,565.80	W%:	1.21	2.17	W% PROMEDIO:	1.69	
Muestra:	M-01	M-02																											
Recipiente:	1	2																											
Peso Recipiente:	456.30	546.30																											
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	3,215.60	3,227.80																											
Peso Recipiente + Muestra Seca:	3,118.20	3,112.10																											
Peso Agua:	97.40	115.70																											
Peso Seco:	2,661.90	2,565.80																											
W%:	1.21	2.17																											
W% PROMEDIO:	1.69																												
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																											
Nombre y firma:		Nombre y firma:																											


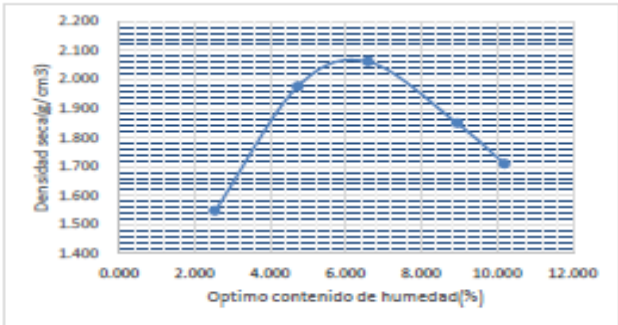
	Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II		NORTE: ESTE: Fecha:	 01/08/2023																																																																																										
	ENSAYO DE PROCTOR (N.T.P. 339.141/NTP 339.142)																																																																																													
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN																																																																																													
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																																																																																													
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL																																																																																													
	NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO -																																																																																													
	LA LIBERTAD																																																																																													
CALICATA	C -1																																																																																													
FECHA	01/08/2023																																																																																													
PROCTOR	MODIFICADO <input type="checkbox"/> ESTANDAR <input type="checkbox"/>	METODO A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	MOLDE 4" <input type="checkbox"/> 6" <input type="checkbox"/>																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº DE ENSAYO</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso molde+Suelo Húmedo (g)</td> <td>5235.60</td> <td>5897.30</td> <td>5966.50</td> <td>5709.30</td> <td>5631.70</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde (g)</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Húmedo (g)</td> <td>1363.90</td> <td>2025.60</td> <td>2094.80</td> <td>1837.60</td> <td>1760.00</td> </tr> <tr> <td>Volúmen del molde (cc)</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> </tr> <tr> <td>Densidad Suelo humedo (g/cm3)</td> <td>1.468</td> <td>2.180</td> <td>2.255</td> <td>1.978</td> <td>1.894</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de H₂O agregada</td> <td>2%</td> <td>4%</td> <td>6%</td> <td>8%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente</td> <td>22.20</td> <td>22.10</td> <td>38.80</td> <td>22.30</td> <td>39.60</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente + Suelo humedo (g)</td> <td>268.80</td> <td>292.30</td> <td>243.70</td> <td>323.90</td> <td>256.20</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente+ Suelo Seco (g)</td> <td>263.00</td> <td>281.40</td> <td>232.30</td> <td>301.00</td> <td>236.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua</td> <td>5.80</td> <td>10.90</td> <td>11.40</td> <td>22.90</td> <td>20.20</td> </tr> <tr> <td>Peso de suelo seco</td> <td>240.80</td> <td>259.30</td> <td>193.50</td> <td>278.70</td> <td>196.40</td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>2.41</td> <td>4.20</td> <td>5.89</td> <td>8.22</td> <td>10.29</td> </tr> <tr> <td>Humedad promedio (%)</td> <td>2.409</td> <td>4.204</td> <td>5.891</td> <td>8.217</td> <td>10.285</td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca (g/cm3)</td> <td>1.433</td> <td>2.092</td> <td>2.129</td> <td>1.828</td> <td>1.718</td> </tr> </tbody> </table>					Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5235.60	5897.30	5966.50	5709.30	5631.70	Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	Peso Suelo Húmedo (g)	1363.90	2025.60	2094.80	1837.60	1760.00	Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10	Densidad Suelo humedo (g/cm3)	1.468	2.180	2.255	1.978	1.894	Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%	Peso recipiente	22.20	22.10	38.80	22.30	39.60	Peso recipiente + Suelo humedo (g)	268.80	292.30	243.70	323.90	256.20	Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	263.00	281.40	232.30	301.00	236.00	Peso del agua	5.80	10.90	11.40	22.90	20.20	Peso de suelo seco	240.80	259.30	193.50	278.70	196.40	Humedad (%)	2.41	4.20	5.89	8.22	10.29	Humedad promedio (%)	2.409	4.204	5.891	8.217	10.285	Densidad Seca (g/cm3)	1.433	2.092	2.129	1.828	1.718
Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5																																																																																									
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5235.60	5897.30	5966.50	5709.30	5631.70																																																																																									
Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70																																																																																									
Peso Suelo Húmedo (g)	1363.90	2025.60	2094.80	1837.60	1760.00																																																																																									
Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10																																																																																									
Densidad Suelo humedo (g/cm3)	1.468	2.180	2.255	1.978	1.894																																																																																									
Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%																																																																																									
Peso recipiente	22.20	22.10	38.80	22.30	39.60																																																																																									
Peso recipiente + Suelo humedo (g)	268.80	292.30	243.70	323.90	256.20																																																																																									
Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	263.00	281.40	232.30	301.00	236.00																																																																																									
Peso del agua	5.80	10.90	11.40	22.90	20.20																																																																																									
Peso de suelo seco	240.80	259.30	193.50	278.70	196.40																																																																																									
Humedad (%)	2.41	4.20	5.89	8.22	10.29																																																																																									
Humedad promedio (%)	2.409	4.204	5.891	8.217	10.285																																																																																									
Densidad Seca (g/cm3)	1.433	2.092	2.129	1.828	1.718																																																																																									
<div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>CHO</td> <td>5.891</td> </tr> <tr> <td>DMS</td> <td>2.129</td> </tr> </table> </div>					CHO	5.891	DMS	2.129																																																																																						
CHO	5.891																																																																																													
DMS	2.129																																																																																													
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																																																																																												
Nombre y firma:		Nombre y firma:																																																																																												

	Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II		NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023																																																																																											
	ENSAYO DE PROCTOR (N.T.P. 339.141/NTP 339.142)																																																																																													
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN																																																																																													
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																																																																																													
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL																																																																																													
	NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO -																																																																																													
	LA LIBERTAD																																																																																													
CALICATA	C -2																																																																																													
FECHA	01/08/2023																																																																																													
PROCTOR	MODIFICADO <input type="checkbox"/> ESTANDAR <input type="checkbox"/>	METODO A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	MOLDE 4" <input type="checkbox"/> 6" <input type="checkbox"/>																																																																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº DE ENSAYO</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso molde+Suelo Húmedo (g)</td> <td>5346.90</td> <td>5794.60</td> <td>5913.30</td> <td>5743.30</td> <td>5621.70</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde (g)</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Húmedo (g)</td> <td>1475.20</td> <td>1922.90</td> <td>2041.60</td> <td>1871.60</td> <td>1750.00</td> </tr> <tr> <td>Volúmen del molde (cc)</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> </tr> <tr> <td>Densidad Suelo húmedo (g/cm³)</td> <td>1.588</td> <td>2.070</td> <td>2.197</td> <td>2.014</td> <td>1.884</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de H₂O agregada</td> <td>2%</td> <td>4%</td> <td>6%</td> <td>8%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente</td> <td>21.20</td> <td>22.10</td> <td>38.80</td> <td>22.30</td> <td>39.60</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente + Suelo húmedo (g)</td> <td>243.30</td> <td>283.20</td> <td>134.20</td> <td>156.20</td> <td>235.10</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente+ Suelo Seco (g)</td> <td>237.80</td> <td>271.40</td> <td>128.30</td> <td>145.20</td> <td>217.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua</td> <td>5.50</td> <td>11.80</td> <td>5.90</td> <td>11.00</td> <td>18.10</td> </tr> <tr> <td>Peso de suelo seco</td> <td>216.60</td> <td>249.30</td> <td>89.50</td> <td>122.90</td> <td>177.40</td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>2.54</td> <td>4.73</td> <td>6.59</td> <td>8.95</td> <td>10.20</td> </tr> <tr> <td>Humedad promedio (%)</td> <td>2.539</td> <td>4.733</td> <td>6.592</td> <td>8.950</td> <td>10.203</td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca (g/cm³)</td> <td>1.548</td> <td>1.976</td> <td>2.061</td> <td>1.849</td> <td>1.709</td> </tr> </tbody> </table>				Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70	Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00	Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10	Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884	Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%	Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60	Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10	Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00	Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10	Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40	Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20	Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203	Densidad Seca (g/cm ³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709
Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5																																																																																									
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70																																																																																									
Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70																																																																																									
Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00																																																																																									
Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10																																																																																									
Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884																																																																																									
Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%																																																																																									
Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60																																																																																									
Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10																																																																																									
Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00																																																																																									
Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10																																																																																									
Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40																																																																																									
Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20																																																																																									
Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203																																																																																									
Densidad Seca (g/cm ³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709																																																																																									
	 <table border="1"> <tr> <td>CHO</td> <td>6.592</td> </tr> <tr> <td>DMS</td> <td>2.061</td> </tr> </table>				CHO	6.592	DMS	2.061																																																																																						
CHO	6.592																																																																																													
DMS	2.061																																																																																													
	EJECUTADO POR	VERIFICADO POR																																																																																												
Nombre y firma:		Nombre y firma:																																																																																												

	<p align="center"> Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II </p>	<p> NORTE: ESTE: Fecha: </p>																																																																																											
		<p>01/08/2023</p>																																																																																											
<p>ENSAYO DE PROCTOR (N.T.P. 339.141/NTP 339.142)</p>																																																																																													
<p>TESISTAS</p>	<p>PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN</p>																																																																																												
<p>UBICACIÓN</p>	<p>DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>																																																																																												
<p>PROYECTO</p>	<p>DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL</p>																																																																																												
	<p>NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>																																																																																												
	<p align="center">LA LIBERTAD</p>																																																																																												
<p>CALICATA</p>	<p align="center">C -3</p>																																																																																												
<p>FECHA</p>	<p align="center">01/08/2023</p>																																																																																												
<p>PROCTOR</p>	<p> MODIFICADO <input type="checkbox"/> ESTANDAR <input type="checkbox"/> </p>	<p> METODO A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> </p>	<p> MOLDE 4" <input type="checkbox"/> 6" <input type="checkbox"/> </p>																																																																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° DE ENSAYO</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso molde+Suelo Húmedo (g)</td> <td>5346.90</td> <td>5794.60</td> <td>5913.30</td> <td>5743.30</td> <td>5621.70</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde (g)</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Húmedo (g)</td> <td>1475.20</td> <td>1922.90</td> <td>2041.60</td> <td>1871.60</td> <td>1750.00</td> </tr> <tr> <td>Volúmen del molde (cc)</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> </tr> <tr> <td>Densidad Suelo humedo (g/cm3)</td> <td>1.588</td> <td>2.070</td> <td>2.197</td> <td>2.014</td> <td>1.884</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de H₂O agregada</td> <td>2%</td> <td>4%</td> <td>6%</td> <td>8%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente</td> <td>21.20</td> <td>22.10</td> <td>38.80</td> <td>22.30</td> <td>39.60</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente + Suelo humedo (g)</td> <td>243.30</td> <td>283.20</td> <td>134.20</td> <td>156.20</td> <td>235.10</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente+ Suelo Seco (g)</td> <td>237.80</td> <td>271.40</td> <td>128.30</td> <td>145.20</td> <td>217.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua</td> <td>5.50</td> <td>11.80</td> <td>5.90</td> <td>11.00</td> <td>18.10</td> </tr> <tr> <td>Peso de suelo seco</td> <td>216.60</td> <td>249.30</td> <td>89.50</td> <td>122.90</td> <td>177.40</td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>2.54</td> <td>4.73</td> <td>6.59</td> <td>8.95</td> <td>10.20</td> </tr> <tr> <td>Humedad promedio (%)</td> <td>2.539</td> <td>4.733</td> <td>6.592</td> <td>8.950</td> <td>10.203</td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca (g/cm3)</td> <td>1.548</td> <td>1.976</td> <td>2.061</td> <td>1.849</td> <td>1.709</td> </tr> </tbody> </table>			N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70	Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00	Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10	Densidad Suelo humedo (g/cm3)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884	Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%	Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60	Peso recipiente + Suelo humedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10	Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00	Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10	Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40	Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20	Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203	Densidad Seca (g/cm3)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5																																																																																								
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70																																																																																								
Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70																																																																																								
Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00																																																																																								
Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10																																																																																								
Densidad Suelo humedo (g/cm3)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884																																																																																								
Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%																																																																																								
Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60																																																																																								
Peso recipiente + Suelo humedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10																																																																																								
Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00																																																																																								
Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10																																																																																								
Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40																																																																																								
Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20																																																																																								
Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203																																																																																								
Densidad Seca (g/cm3)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709																																																																																								
	 <table border="1"> <tr> <td>CHO</td> <td>5.912</td> </tr> <tr> <td>DMS</td> <td>2.041</td> </tr> </table>			CHO	5.912	DMS	2.041																																																																																						
CHO	5.912																																																																																												
DMS	2.041																																																																																												
	<p align="center">EJECUTADO POR</p>	<p align="center">VERIFICADO POR</p>																																																																																											
<p>Nombre y firma:</p>	<p>Nombre y firma:</p>																																																																																												

	<p align="center"> Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II </p>	<p> NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023 </p>																																																																																										
	ENSAYO DE PROCTOR (N.T.P. 339.141/NTP 339.142)																																																																																											
TESISTAS UBICACIÓN PROYECTO	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																																																																																											
CALICATA FECHA	C-4 01/08/2023																																																																																											
PROCTOR	<table border="0"> <tr> <td>MODIFICADO</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>METODO</td> <td>A <input type="checkbox"/></td> <td>MOLDE</td> <td>4" <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ESTANDAR</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>B <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>6" <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>C <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		MODIFICADO	<input type="checkbox"/>	METODO	A <input type="checkbox"/>	MOLDE	4" <input type="checkbox"/>	ESTANDAR	<input type="checkbox"/>		B <input type="checkbox"/>		6" <input type="checkbox"/>				C <input type="checkbox"/>																																																																										
MODIFICADO	<input type="checkbox"/>	METODO	A <input type="checkbox"/>	MOLDE	4" <input type="checkbox"/>																																																																																							
ESTANDAR	<input type="checkbox"/>		B <input type="checkbox"/>		6" <input type="checkbox"/>																																																																																							
			C <input type="checkbox"/>																																																																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº DE ENSAYO</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso molde+Suelo Húmedo (g)</td> <td>5346.90</td> <td>5794.60</td> <td>5913.30</td> <td>5743.30</td> <td>5621.70</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde (g)</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Húmedo (g)</td> <td>1475.20</td> <td>1922.90</td> <td>2041.60</td> <td>1871.60</td> <td>1750.00</td> </tr> <tr> <td>Volúmen del molde (cc)</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> </tr> <tr> <td>Densidad Suelo húmedo (g/cm³)</td> <td>1.588</td> <td>2.070</td> <td>2.197</td> <td>2.014</td> <td>1.884</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de H₂O agregada</td> <td>2%</td> <td>4%</td> <td>6%</td> <td>8%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente</td> <td>21.20</td> <td>22.10</td> <td>38.80</td> <td>22.30</td> <td>39.60</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente + Suelo húmedo (g)</td> <td>243.30</td> <td>283.20</td> <td>134.20</td> <td>156.20</td> <td>235.10</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente+ Suelo Seco (g)</td> <td>237.80</td> <td>271.40</td> <td>128.30</td> <td>145.20</td> <td>217.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua</td> <td>5.50</td> <td>11.80</td> <td>5.90</td> <td>11.00</td> <td>18.10</td> </tr> <tr> <td>Peso de suelo seco</td> <td>216.60</td> <td>249.30</td> <td>89.50</td> <td>122.90</td> <td>177.40</td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>2.54</td> <td>4.73</td> <td>6.59</td> <td>8.95</td> <td>10.20</td> </tr> <tr> <td>Humedad promedio (%)</td> <td>2.539</td> <td>4.733</td> <td>6.592</td> <td>8.950</td> <td>10.203</td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca (g/cm³)</td> <td>1.548</td> <td>1.976</td> <td>2.061</td> <td>1.849</td> <td>1.709</td> </tr> </tbody> </table>		Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70	Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00	Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10	Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884	Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%	Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60	Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10	Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00	Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10	Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40	Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20	Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203	Densidad Seca (g/cm³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709
Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5																																																																																							
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70																																																																																							
Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70																																																																																							
Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00																																																																																							
Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10																																																																																							
Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884																																																																																							
Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%																																																																																							
Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60																																																																																							
Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10																																																																																							
Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00																																																																																							
Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10																																																																																							
Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40																																																																																							
Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20																																																																																							
Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203																																																																																							
Densidad Seca (g/cm³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709																																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td>CHO</td> <td>5.995</td> </tr> <tr> <td>DMS</td> <td>2.026</td> </tr> </table>		CHO	5.995	DMS	2.026																																																																																						
CHO	5.995																																																																																											
DMS	2.026																																																																																											
																																																																																												
EJECUTADO POR Nombre y firma:	VERIFICADO POR Nombre y firma:																																																																																											

	Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II		NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023																																																																																											
	ENSAYO DE PROCTOR (N.T.P. 339.141/NTP 339.142)																																																																																													
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN																																																																																													
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																																																																																													
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL																																																																																													
	NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO -																																																																																													
	LA LIBERTAD																																																																																													
CALICATA	C-5																																																																																													
FECHA	01/08/2023																																																																																													
PROCTOR	MODIFICADO <input type="checkbox"/> ESTANDAR <input type="checkbox"/>	METODO A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	MOLDE 4" <input type="checkbox"/> 6" <input type="checkbox"/>																																																																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº DE ENSAYO</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso molde+Suelo Húmedo (g)</td> <td>5346.90</td> <td>5794.60</td> <td>5913.30</td> <td>5743.30</td> <td>5621.70</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde (g)</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Húmedo (g)</td> <td>1475.20</td> <td>1922.90</td> <td>2041.60</td> <td>1871.60</td> <td>1750.00</td> </tr> <tr> <td>Volúmen del molde (cc)</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> </tr> <tr> <td>Densidad Suelo húmedo (g/cm³)</td> <td>1.588</td> <td>2.070</td> <td>2.197</td> <td>2.014</td> <td>1.884</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de H₂O agregada</td> <td>2%</td> <td>4%</td> <td>6%</td> <td>8%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente</td> <td>21.20</td> <td>22.10</td> <td>38.80</td> <td>22.30</td> <td>39.60</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente + Suelo húmedo (g)</td> <td>243.30</td> <td>283.20</td> <td>134.20</td> <td>156.20</td> <td>235.10</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente+ Suelo Seco (g)</td> <td>237.80</td> <td>271.40</td> <td>128.30</td> <td>145.20</td> <td>217.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua</td> <td>5.50</td> <td>11.80</td> <td>5.90</td> <td>11.00</td> <td>18.10</td> </tr> <tr> <td>Peso de suelo seco</td> <td>216.60</td> <td>249.30</td> <td>89.50</td> <td>122.90</td> <td>177.40</td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>2.54</td> <td>4.73</td> <td>6.59</td> <td>8.95</td> <td>10.20</td> </tr> <tr> <td>Humedad promedio (%)</td> <td>2.539</td> <td>4.733</td> <td>6.592</td> <td>8.950</td> <td>10.203</td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca (g/cm³)</td> <td>1.548</td> <td>1.976</td> <td>2.061</td> <td>1.849</td> <td>1.709</td> </tr> </tbody> </table>				Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70	Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00	Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10	Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884	Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%	Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60	Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10	Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00	Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10	Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40	Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20	Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203	Densidad Seca (g/cm ³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709
Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5																																																																																									
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70																																																																																									
Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70																																																																																									
Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00																																																																																									
Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10																																																																																									
Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884																																																																																									
Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%																																																																																									
Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60																																																																																									
Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10																																																																																									
Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00																																																																																									
Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10																																																																																									
Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40																																																																																									
Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20																																																																																									
Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203																																																																																									
Densidad Seca (g/cm ³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709																																																																																									
																																																																																														
	EJECUTADO POR		VERIFICADO POR																																																																																											
	Nombre y firma:		Nombre y firma:																																																																																											

	<p style="text-align: center;">Universidad Privada Antenor Orrego Facultad De Ingeniería Programa De Estudio De Ingeniería Civil Laboratorio de mecánica de suelo I y II</p>	<p>NORTE: ESTE: Fecha: 01/08/2023</p>																																																																																										
	<p>ENSAYO DE PROCTOR (N.T.P. 339.141/NTP 339.142)</p>																																																																																											
TESISTAS	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN																																																																																											
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD																																																																																											
PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL																																																																																											
	NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO -																																																																																											
	LA LIBERTAD																																																																																											
CALICATA	C-5																																																																																											
FECHA	01/08/2023																																																																																											
PROCTOR	<p>MODIFICADO <input type="checkbox"/> ESTANDAR <input type="checkbox"/> METODO A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> MOLDE 4" <input type="checkbox"/> 6" <input type="checkbox"/></p>																																																																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº DE ENSAYO</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso molde+Suelo Húmedo (g)</td> <td>5346.90</td> <td>5794.60</td> <td>5913.30</td> <td>5743.30</td> <td>5621.70</td> </tr> <tr> <td>Peso del Molde (g)</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> <td>3871.70</td> </tr> <tr> <td>Peso Suelo Húmedo (g)</td> <td>1475.20</td> <td>1922.90</td> <td>2041.60</td> <td>1871.60</td> <td>1750.00</td> </tr> <tr> <td>Volúmen del molde (cc)</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> <td>929.10</td> </tr> <tr> <td>Densidad Suelo húmedo (g/cm³)</td> <td>1.588</td> <td>2.070</td> <td>2.197</td> <td>2.014</td> <td>1.884</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de H₂O agregada</td> <td>2%</td> <td>4%</td> <td>6%</td> <td>8%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente</td> <td>21.20</td> <td>22.10</td> <td>38.80</td> <td>22.30</td> <td>39.60</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente + Suelo húmedo (g)</td> <td>243.30</td> <td>283.20</td> <td>134.20</td> <td>156.20</td> <td>235.10</td> </tr> <tr> <td>Peso recipiente+ Suelo Seco (g)</td> <td>237.80</td> <td>271.40</td> <td>128.30</td> <td>145.20</td> <td>217.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua</td> <td>5.50</td> <td>11.80</td> <td>5.90</td> <td>11.00</td> <td>18.10</td> </tr> <tr> <td>Peso de suelo seco</td> <td>216.60</td> <td>249.30</td> <td>89.50</td> <td>122.90</td> <td>177.40</td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>2.54</td> <td>4.73</td> <td>6.59</td> <td>8.95</td> <td>10.20</td> </tr> <tr> <td>Humedad promedio (%)</td> <td>2.539</td> <td>4.733</td> <td>6.592</td> <td>8.950</td> <td>10.203</td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca (g/cm³)</td> <td>1.548</td> <td>1.976</td> <td>2.061</td> <td>1.849</td> <td>1.709</td> </tr> </tbody> </table>		Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70	Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00	Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10	Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884	Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%	Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60	Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10	Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00	Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10	Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40	Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20	Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203	Densidad Seca (g/cm ³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709
Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5																																																																																							
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	5346.90	5794.60	5913.30	5743.30	5621.70																																																																																							
Peso del Molde (g)	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70	3871.70																																																																																							
Peso Suelo Húmedo (g)	1475.20	1922.90	2041.60	1871.60	1750.00																																																																																							
Volúmen del molde (cc)	929.10	929.10	929.10	929.10	929.10																																																																																							
Densidad Suelo húmedo (g/cm ³)	1.588	2.070	2.197	2.014	1.884																																																																																							
Cantidad de H ₂ O agregada	2%	4%	6%	8%	10%																																																																																							
Peso recipiente	21.20	22.10	38.80	22.30	39.60																																																																																							
Peso recipiente + Suelo húmedo (g)	243.30	283.20	134.20	156.20	235.10																																																																																							
Peso recipiente+ Suelo Seco (g)	237.80	271.40	128.30	145.20	217.00																																																																																							
Peso del agua	5.50	11.80	5.90	11.00	18.10																																																																																							
Peso de suelo seco	216.60	249.30	89.50	122.90	177.40																																																																																							
Humedad (%)	2.54	4.73	6.59	8.95	10.20																																																																																							
Humedad promedio (%)	2.539	4.733	6.592	8.950	10.203																																																																																							
Densidad Seca (g/cm ³)	1.548	1.976	2.061	1.849	1.709																																																																																							
	 <table border="1"> <tr> <td>CHO</td> <td>5.910</td> </tr> <tr> <td>DMS</td> <td>2.066</td> </tr> </table>		CHO	5.910	DMS	2.066																																																																																						
CHO	5.910																																																																																											
DMS	2.066																																																																																											
EJECUTADO POR	VERIFICADO POR																																																																																											
Nombre y firma:	Nombre y firma:																																																																																											

CBR	 UPAO	Informe N°: Fecha: Realizado por:
------------	---	---

DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Número del Proyecto	1
Ubicación de la Muestra	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Solicitante	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN
Número de Trabajo	1
Número de Muestra	1
Descripción de la Muestra	ARENA
Fecha de Muestreo	01/08/2023
Tiempo de Muestreo	0.034722222
Fecha de Recepción de la Muestra	01/08/2023
Hora de Recepción	0.514583333
Número de Golpes	1
Observaciones	0

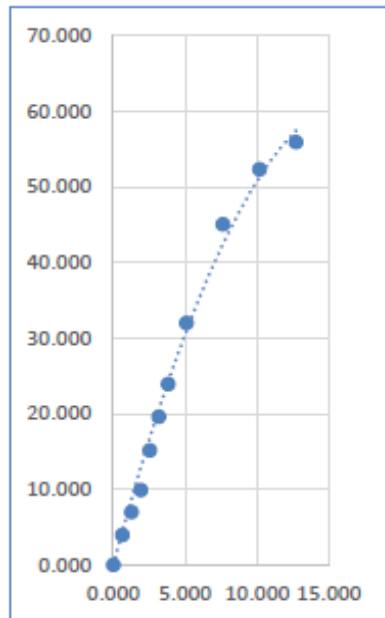
DATOS GENERALES DE LOS MOLDES			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Descripción	ARENA	ARENA	ARENA
Profundidad	1.55	1.5	1.5
Procedimiento	NTP 339.145	NTP 339.147	NTP 339.147
Metodo	ENSAYO CBR	ENSAYO DE CBR	ENSAYO CBR
Tipo de Muestra	Remoldeado	Remoldeado	Remoldeado
Fecha de Moldeo			
Fecha de Prueba			
Límite Líquido	0	0	0
Límite Plástico	0	0	0
Peso Suplemento (g)	4549.3	4549.3	4549.3
Densidad Máxima Seca (g/cm ³)	2.129	2.129	2.129
Óptimo Contenido de Humedad (%)	5.891	5.891	5.891
Número de Golpes	12	25	56
Observaciones	0	0	0

DATOS DE PENETRACIÓN								
MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/Cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.121	0.000	0.000	0.093	0.000
0.630	3.937	0.000	0.630	1.347	0.000	0.630	3.360	0.000
1.270	6.969	0.000	1.270	3.509	0.000	1.270	7.204	0.000
1.910	9.876	0.000	1.910	7.518	0.000	1.910	11.721	0.000
2.540	15.171	21.577	2.540	13.718	19.511	2.540	18.082	25.718
3.170	19.584	0.000	3.170	21.613	0.000	3.170	24.651	0.000
3.810	23.913	0.000	3.810	30.647	0.000	3.810	33.089	0.000
5.080	32.021	30.363	5.080	46.993	44.560	5.080	49.128	46.585
7.620	45.071	0.000	7.620	59.188	0.000	7.620	83.371	0.000
10.160	52.339	0.000	10.160	71.788	0.000	10.160	95.481	0.000

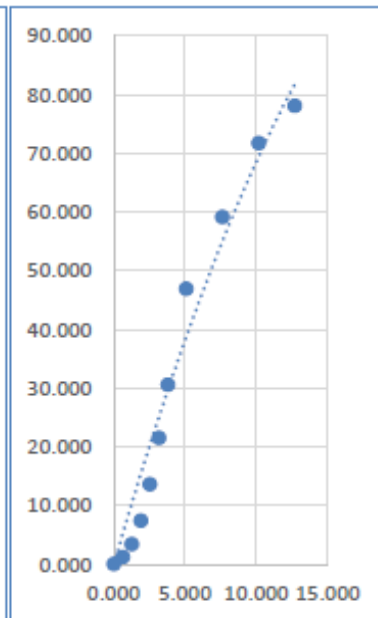
12.700	55.941	0.000	12.700	78.146	0.000	12.700	83.535	0.000
--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

CBR		Informe N°:
		Fecha:
		Realizado por:

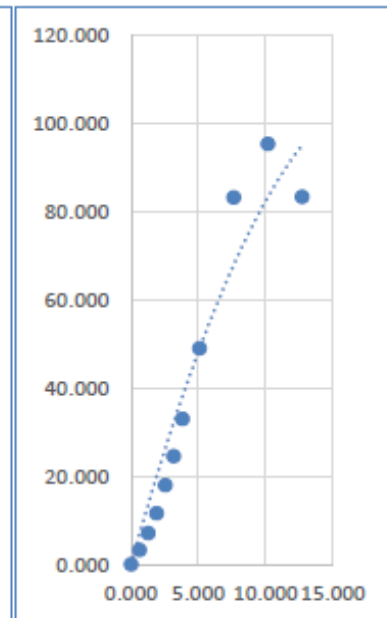
EC: 12 GOLPES



EC: 25 GOLPES

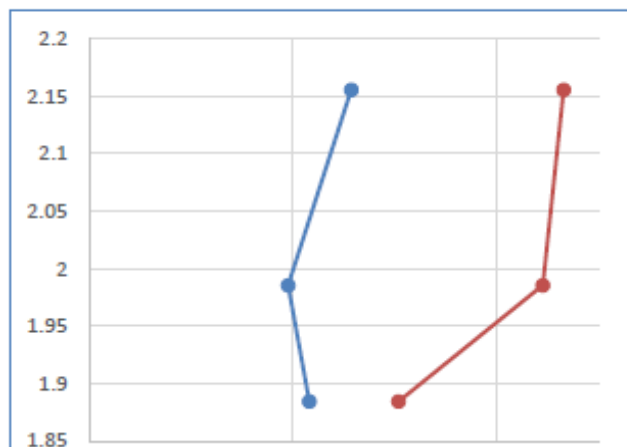


EC: 56 GOLPES



DATOS DE COMPACTACIÓN

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Peso de suelo humedo + Tara (g)	105.380	135.030	134.920
Peso de suelo seco + Tara (g)	100.200	128.900	129.220
Peso de Tara (g)	20.850	39.910	38.080
Volumen del Suelo Compactado (cm ³)	2151.366	2151.366	2151.366
Contenido de humedad (%)	6.528	6.888	6.254
Peso de molde + Suelo compactado (g)	11321.200	11490.900	12436.200
Peso de molde	7002.600	6925.100	7508.200
Peso de suelo compactado (g)	4318.600	4565.800	4928.000
Densidad humeda (g/cm ³)	2.007	2.122	2.291
Densidad seca (g/cm ³)	1.884	1.986	2.156



METODO DE COMPACTACION ASTM D1557

Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	2.156
Optimo Contenido de Humedad (%):	5.891
95% Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	2.048

CBR al 100% de MDS (0.1\"/>
CBR al 100% de MDS (0.2\"/>
CBR al 95% de MDS (0.1\"/>
CBR al 95% de MDS (0.2\"/>

RESULTADOS:

Valor CBR al 100% de MDS:	46.585
Valor CBR al 95% de MDS:	45.764

CBR	 UPAO	Informe N°: Fecha: Realizado por:
------------	---	---

DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Número del Proyecto	1
Ubicación de la Muestra	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Solicitante	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAE RUBEN
Número de Trabajo	1
Número de Muestra	2
Descripción de la Muestra	ARENA
Fecha de Muestreo	01/08/2023
Tiempo de Muestreo	0.034722222
Fecha de Recepción de la Muestra	01/08/2023
Hora de Recepción	0.514583333
Número de Golpes	1
Observaciones	0

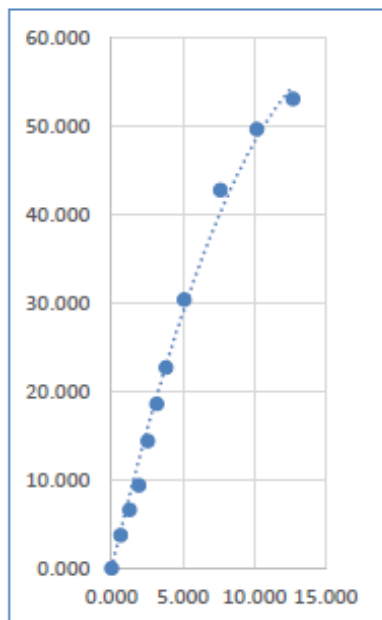
DATOS GENERALES DE LOS MOLDES			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Descripción	ARENA	ARENA	ARENA
Profundidad	1.55	1.5	1.5
Procedimiento	NTP 339.145	NTP 339.147	NTP 339.147
Metodo	ENSAYO CBR	ENSAYO DE CBR	ENSAYO CBR
Tipo de Muestra	Remoldeado	Remoldeado	Remoldeado
Fecha de Moldeo			
Fecha de Prueba			
Límite Líquido	0	0	0
Límite Plástico	0	0	0
Peso Suplemento (g)	4549.3	4549.3	4549.3
Densidad Máxima Seca (g/cm ³)	2.061	2.061	2.061
Óptimo Contenido de Humedad (%)	6.592	6.592	6.592
Número de Golpes	12	25	56
Observaciones	0	0	0

DATOS DE PENETRACIÓN								
MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/Cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.630	3.740	0.000	0.630	1.226	0.000	0.630	2.990	0.000
1.270	6.621	0.000	1.270	3.194	0.000	1.270	6.412	0.000
1.910	9.382	0.000	1.910	6.841	0.000	1.910	10.432	0.000
2.540	14.412	20.498	2.540	12.484	17.755	2.540	16.093	22.889
3.170	18.605	0.000	3.170	19.668	0.000	3.170	21.940	0.000
3.810	22.717	0.000	3.810	27.889	0.000	3.810	29.449	0.000
5.080	30.420	28.845	5.080	42.763	40.549	5.080	43.724	41.461
7.620	42.817	0.000	7.620	53.861	0.000	7.620	74.200	0.000
10.160	49.722	0.000	10.160	65.327	0.000	10.160	84.978	0.000

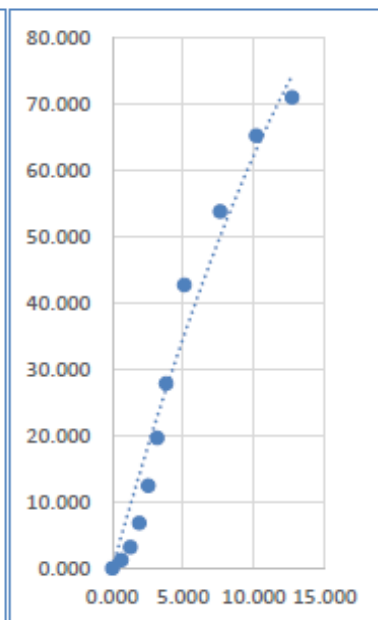
12.700	53.144	0.000	12.700	71.113	0.000	12.700	74.346	0.000
--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

CBR		Informe N°:
		Fecha:
		Realizado por:

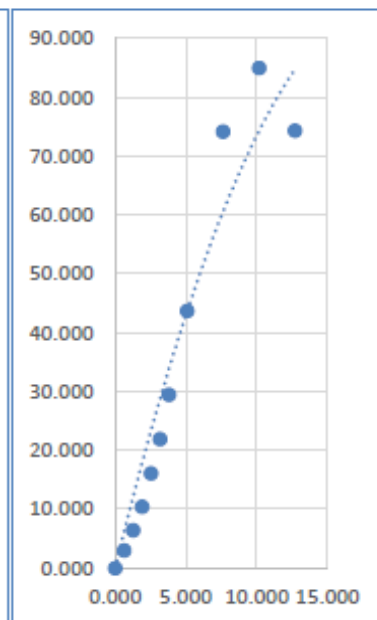
EC: 12 GOLPES



EC: 25 GOLPES

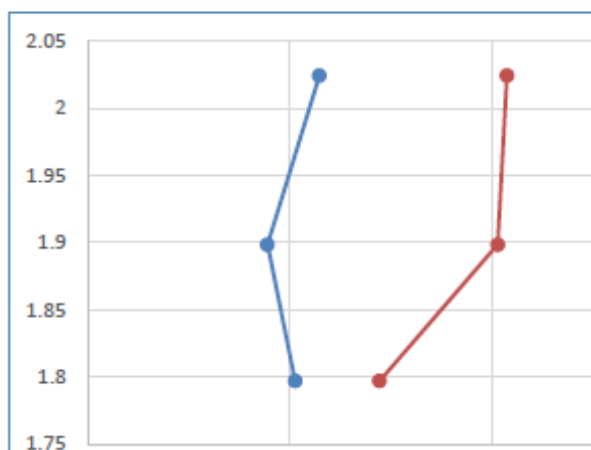


EC: 56 GOLPES



DATOS DE COMPACTACIÓN

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Peso de suelo humedo + Tara (g)	105.380	135.030	134.920
Peso de suelo seco + Tara (g)	100.200	128.900	129.220
Peso de Tara (g)	20.850	39.910	38.080
Volumen del Suelo Compactado (cm ³)	2151.366	2151.366	2151.366
Contenido de humedad (%)	6.528	6.888	6.254
Peso de molde + Suelo compactado (g)	11121.200	11290.900	12136.200
Peso de molde	7002.600	6925.100	7508.200
Peso de suelo compactado (g)	4118.600	4365.800	4628.000
Densidad humeda (g/cm ³)	1.914	2.029	2.151
Densidad seca (g/cm ³)	1.797	1.899	2.025



METODO DE COMPACTACION ASTM D1557

Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	2.025
Optimo Contenido de Humedad (%):	6.592
95% Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	1.923

CBR al 100% de MDS (0.1"):	22.889
CBR al 100% de MDS (0.2"):	41.461
CBR al 95% de MDS (0.1"):	21.744
CBR al 95% de MDS (0.2"):	39.387

RESULTADOS:

Valor CBR al 100% de MDS:	41.461
Valor CBR al 95% de MDS:	39.387

CBR	 UPAO	Informe N°: Fecha: Realizado por:
------------	---	---

DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Número del Proyecto	1
Ubicación de la Muestra	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Solicitante	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN
Número de Trabajo	1
Número de Muestra	3
Descripción de la Muestra	ARENA
Fecha de Muestreo	01/08/2023
Tiempo de Muestreo	0.034722222
Fecha de Recepción de la Muestra	01/08/2023
Hora de Recepción	0.514583333
Número de Golpes	1
Observaciones	0

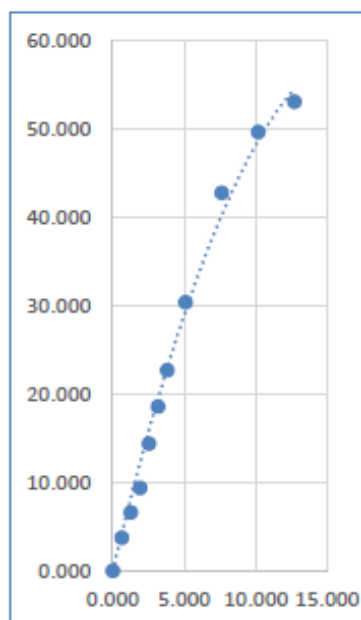
DATOS GENERALES DE LOS MOLDES			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Descripción	ARENA	ARENA	ARENA
Profundidad	1.55	1.5	1.5
Procedimiento	NTP 339.145	NTP 339.147	NTP 339.147
Metodo	ENSAYO CBR	ENSAYO DE CBR	ENSAYO CBR
Tipo de Muestra	Remoldeado	Remoldeado	Remoldeado
Fecha de Moldeo			
Fecha de Prueba			
Límite Líquido	0	0	0
Límite Plástico	0	0	0
Peso Suplemento (g)	4549.3	4549.3	4549.3
Densidad Máxima Seca (g/cm ³)	2.061	2.061	2.061
Óptimo Contenido de Humedad (%)	6.592	6.592	6.592
Número de Golpes	12	25	56
Observaciones	0	0	0

DATOS DE PENETRACIÓN								
MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.630	3.740	0.000	0.630	1.226	0.000	0.630	2.990	0.000
1.270	6.621	0.000	1.270	3.194	0.000	1.270	6.412	0.000
1.910	9.382	0.000	1.910	6.841	0.000	1.910	10.432	0.000
2.540	14.412	20.498	2.540	12.484	17.755	2.540	16.093	22.889
3.170	18.605	0.000	3.170	19.668	0.000	3.170	21.940	0.000
3.810	22.717	0.000	3.810	27.889	0.000	3.810	29.449	0.000
5.080	30.420	28.845	5.080	42.763	40.549	5.080	43.724	41.461
7.620	42.817	0.000	7.620	53.861	0.000	7.620	74.200	0.000
10.160	49.722	0.000	10.160	65.327	0.000	10.160	84.978	0.000

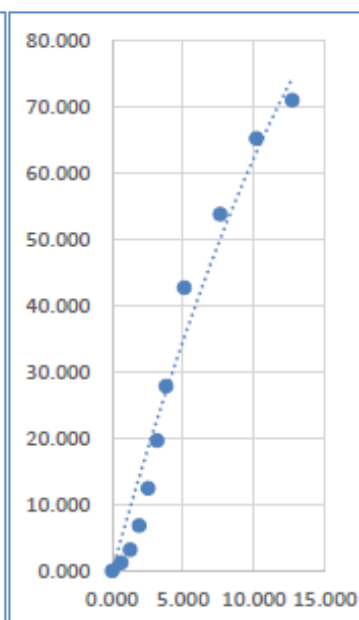
12.700	53.144	0.000	12.700	71.113	0.000	12.700	74.346	0.000
--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

CBR		Informe N°:
		Fecha:
		Realizado por:

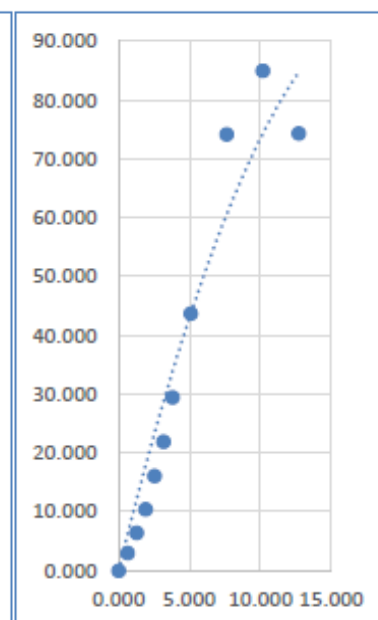
EC: 12 GOLPES



EC: 25 GOLPES

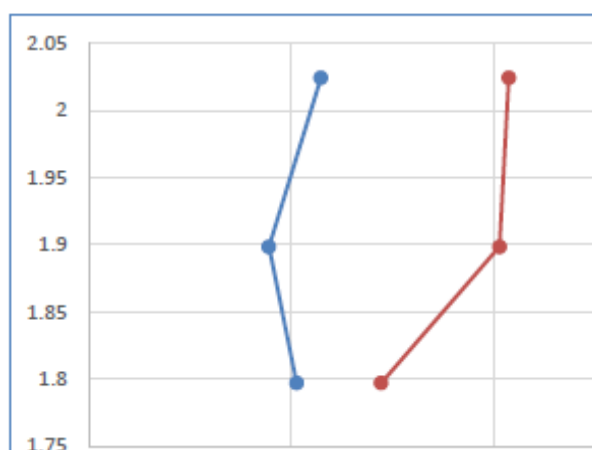


EC: 56 GOLPES



DATOS DE COMPACTACIÓN

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Peso de suelo humedo + Tara (g)	105.380	135.030	134.920
Peso de suelo seco + Tara (g)	100.200	128.900	129.220
Peso de Tara (g)	20.850	39.910	38.080
Volumen del Suelo Compactado (cm ³)	2151.366	2151.366	2151.366
Contenido de humedad (%)	6.528	6.888	6.254
Peso de molde + Suelo compactado (g)	11121.200	11290.900	12136.200
Peso de molde	7002.600	6925.100	7508.200
Peso de suelo compactado (g)	4118.600	4365.800	4628.000
Densidad humeda (g/cm ³)	1.914	2.029	2.151
Densidad seca (g/cm ³)	1.797	1.899	2.025



METODO DE COMPACTACION ASTM D1557

Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	2.025
Optimo Contenido de Humedad (%):	6.592
95% Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	1.923

CBR al 100% de MDS (0.1"):	22.889
CBR al 100% de MDS (0.2"):	41.461
CBR al 95% de MDS (0.1"):	21.744
CBR al 95% de MDS (0.2"):	39.387

RESULTADOS:

Valor CBR al 100% de MDS:	42.540
Valor CBR al 95% de MDS:	43.240

CBR	 UPAO	Informe N°: Fecha: Realizado por:
------------	---	---

DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Número del Proyecto	1
Ubicación de la Muestra	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Solicitante	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN
Número de Trabajo	1
Número de Muestra	4
Descripción de la Muestra	ARENA
Fecha de Muestreo	01/08/2023
Tiempo de Muestreo	0.034722222
Fecha de Recepción de la Muestra	01/08/2023
Hora de Recepción	0.514583333
Número de Golpes	1
Observaciones	0

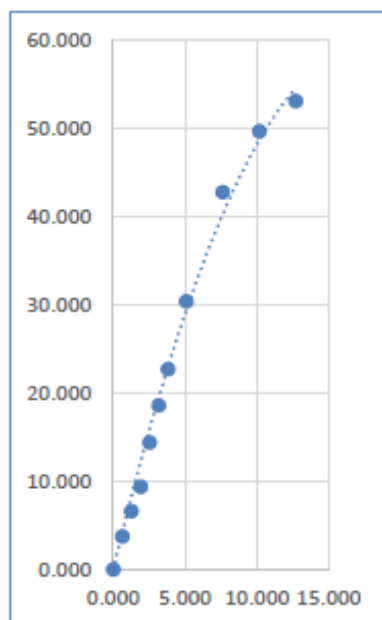
DATOS GENERALES DE LOS MOLDES			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Descripción	ARENA	ARENA	ARENA
Profundidad	1.55	1.5	1.5
Procedimiento	NTP 339.145	NTP 339.147	NTP 339.147
Metodo	ENSAYO CBR	ENSAYO DE CBR	ENSAYO CBR
Tipo de Muestra	Remoldeado	Remoldeado	Remoldeado
Fecha de Moldeo			
Fecha de Prueba			
Límite Líquido	0	0	0
Límite Plástico	0	0	0
Peso Suplemento (g)	4549.3	4549.3	4549.3
Densidad Máxima Seca (g/cm ³)	2.061	2.061	2.061
Óptimo Contenido de Humedad (%)	6.592	6.592	6.592
Número de Golpes	12	25	56
Observaciones	0	0	0

DATOS DE PENETRACIÓN								
MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.630	3.740	0.000	0.630	1.226	0.000	0.630	2.990	0.000
1.270	6.621	0.000	1.270	3.194	0.000	1.270	6.412	0.000
1.910	9.382	0.000	1.910	6.841	0.000	1.910	10.432	0.000
2.540	14.412	20.498	2.540	12.484	17.755	2.540	16.093	22.889
3.170	18.605	0.000	3.170	19.668	0.000	3.170	21.940	0.000
3.810	22.717	0.000	3.810	27.889	0.000	3.810	29.449	0.000
5.080	30.420	28.845	5.080	42.763	40.549	5.080	43.724	41.461
7.620	42.817	0.000	7.620	53.861	0.000	7.620	74.200	0.000
10.160	49.722	0.000	10.160	65.327	0.000	10.160	84.978	0.000

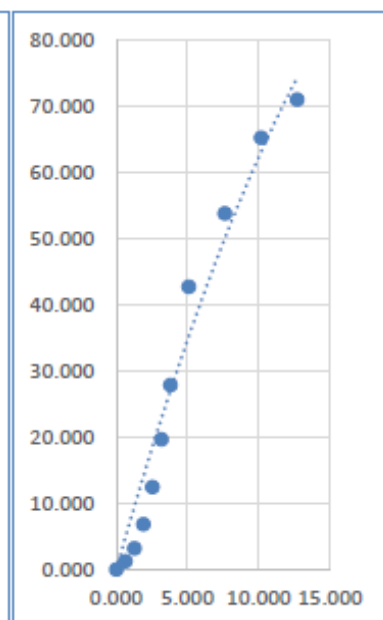
12.700	53.144	0.000	12.700	71.113	0.000	12.700	74.346	0.000
--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

CBR		Informe N°:
		Fecha:
		Realizado por:

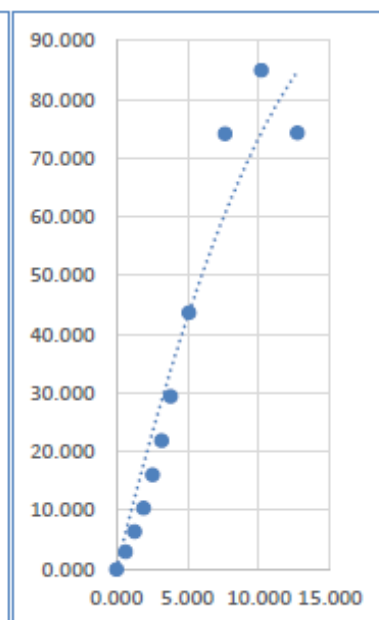
EC: 12 GOLPES



EC: 25 GOLPES

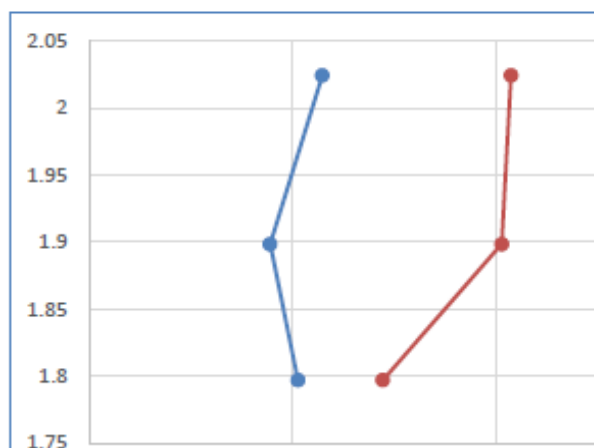


EC: 56 GOLPES



DATOS DE COMPACTACIÓN

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Peso de suelo humedo + Tara (g)	105.380	135.030	134.920
Peso de suelo seco + Tara (g)	100.200	128.900	129.220
Peso de Tara (g)	20.850	39.910	38.080
Volumen del Suelo Compactado (cm3)	2151.366	2151.366	2151.366
Contenido de humedad (%)	6.528	6.888	6.254
Peso de molde + Suelo compactado (g)	11121.200	11290.900	12136.200
Peso de molde	7002.600	6925.100	7508.200
Peso de suelo compactado (g)	4118.600	4365.800	4628.000
Densidad humeda (g/cm3)	1.914	2.029	2.151
Densidad seca (g/cm3)	1.797	1.899	2.025



METODO DE COMPACTACION ASTM D1557

Maxima Densidad Seca (g/cm3):	2.025
Optimo Contenido de Humedad (%):	6.592
95% Maxima Densidad Seca (g/cm3):	1.923

CBR al 100% de MDS (0.1"):	22.889
CBR al 100% de MDS (0.2"):	41.461
CBR al 95% de MDS (0.1"):	21.744
CBR al 95% de MDS (0.2"):	39.367

RESULTADOS:

Valor CBR al 100% de MDS:	44.870
Valor CBR al 95% de MDS:	43.250

CBR	 UPAO	Informe N°: Fecha: Realizado por:
------------	---	---

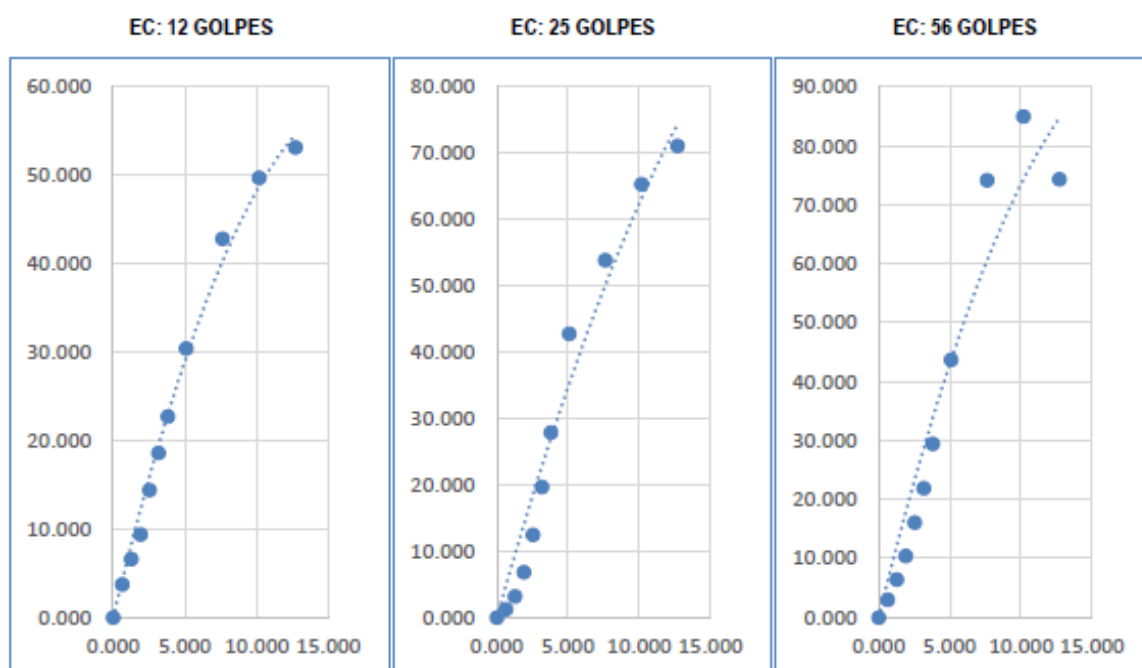
DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Número del Proyecto	1
Ubicación de la Muestra	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Solicitante	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN
Número de Trabajo	1
Número de Muestra	5
Descripción de la Muestra	ARENA
Fecha de Muestreo	01/08/2023
Tiempo de Muestreo	0.034722222
Fecha de Recepción de la Muestra	01/08/2023
Hora de Recepción	0.514583333
Número de Golpes	1
Observaciones	0

DATOS GENERALES DE LOS MOLDES			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Descripción	ARENA	ARENA	ARENA
Profundidad	1.55	1.5	1.5
Procedimiento	NTP 339.145	NTP 339.147	NTP 339.147
Metodo	ENSAYO CBR	ENSAYO DE CBR	ENSAYO CBR
Tipo de Muestra	Remoldeado	Remoldeado	Remoldeado
Fecha de Moldeo			
Fecha de Prueba			
Límite Líquido	0	0	0
Límite Plástico	0	0	0
Peso Suplemento (g)	4549.3	4549.3	4549.3
Densidad Máxima Seca (g/cm³)	2.061	2.061	2.061
Óptimo Contenido de Humedad (%)	6.592	6.592	6.592
Número de Golpes	12	25	56
Observaciones	0	0	0

DATOS DE PENETRACIÓN								
MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/Cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.630	3.740	0.000	0.630	1.226	0.000	0.630	2.990	0.000
1.270	6.621	0.000	1.270	3.194	0.000	1.270	6.412	0.000
1.910	9.382	0.000	1.910	6.841	0.000	1.910	10.432	0.000
2.540	14.412	20.498	2.540	12.484	17.755	2.540	16.093	22.889
3.170	18.605	0.000	3.170	19.668	0.000	3.170	21.940	0.000
3.810	22.717	0.000	3.810	27.889	0.000	3.810	29.449	0.000
5.080	30.420	28.845	5.080	42.763	40.549	5.080	43.724	41.461
7.620	42.817	0.000	7.620	53.861	0.000	7.620	74.200	0.000
10.160	49.722	0.000	10.160	65.327	0.000	10.160	84.978	0.000

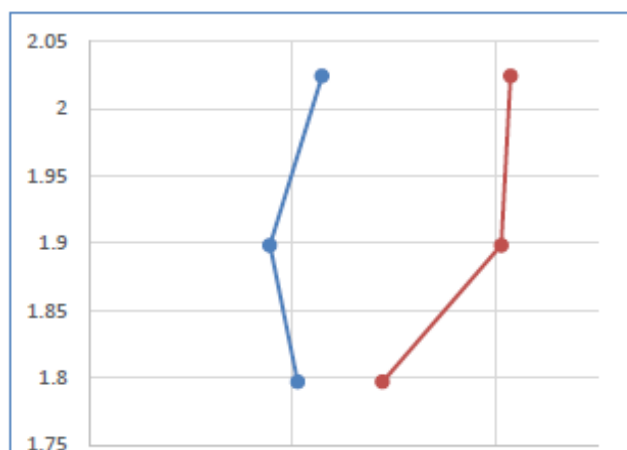
12.700	53.144	0.000	12.700	71.113	0.000	12.700	74.346	0.000
--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

CBR	 UPAO	Informe N°:
		Fecha:
		Realizado por:



DATOS DE COMPACTACIÓN

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Peso de suelo humedo + Tara (g)	105.380	135.030	134.920
Peso de suelo seco + Tara (g)	100.200	128.900	129.220
Peso de Tara (g)	20.850	39.910	38.080
Volumen del Suelo Compactado (cm ³)	2151.366	2151.366	2151.366
Contenido de humedad (%)	6.528	6.888	6.254
Peso de molde + Suelo compactado (g)	11121.200	11290.900	12136.200
Peso de molde	7002.600	6925.100	7508.200
Peso de suelo compactado (g)	4118.600	4365.800	4628.000
Densidad humeda (g/cm ³)	1.914	2.029	2.151
Densidad seca (g/cm ³)	1.797	1.899	2.025



METODO DE COMPACTACION ASTM D1557

Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	2.025
Optimo Contenido de Humedad (%):	6.592
95% Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	1.923

CBR al 100% de MDS (0.1"):	22.889
CBR al 100% de MDS (0.2"):	41.461
CBR al 95% de MDS (0.1"):	21.744
CBR al 95% de MDS (0.2"):	39.387

RESULTADOS:

Valor CBR al 100% de MDS:	42.540
Valor CBR al 95% de MDS:	41.360

CBR	 UPAO	Informe N°: Fecha: Realizado por:
------------	---	---

DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Número del Proyecto	1
Ubicación de la Muestra	DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Solicitante	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MIJAEEL RUBEN
Número de Trabajo	1
Número de Muestra	6
Descripción de la Muestra	ARENA
Fecha de Muestreo	01/08/2023
Tiempo de Muestreo	0.034722222
Fecha de Recepción de la Muestra	01/08/2023
Hora de Recepción	0.514583333
Número de Golpes	1
Observaciones	0

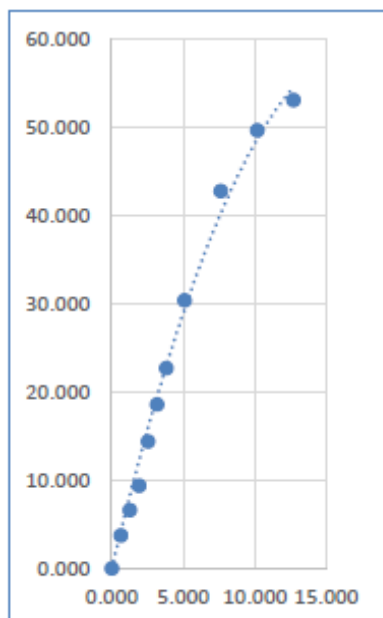
DATOS GENERALES DE LOS MOLDES			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Descripción	ARENA	ARENA	ARENA
Profundidad	1.55	1.5	1.5
Procedimiento	NTP 339.145	NTP 339.147	NTP 339.147
Metodo	ENSAYO CBR	ENSAYO DE CBR	ENSAYO CBR
Tipo de Muestra	Remoldeado	Remoldeado	Remoldeado
Fecha de Moldeo			
Fecha de Prueba			
Límite Líquido	0	0	0
Límite Plástico	0	0	0
Peso Suplemento (g)	4549.3	4549.3	4549.3
Densidad Máxima Seca (g/cm ³)	2.061	2.061	2.061
Óptimo Contenido de Humedad (%)	6.592	6.592	6.592
Número de Golpes	12	25	56
Observaciones	0	0	0

DATOS DE PENETRACIÓN								
MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)	Penetración (mm)	Esf. Cort. (kg/cm ²)	CBR (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.630	3.740	0.000	0.630	1.226	0.000	0.630	2.990	0.000
1.270	6.621	0.000	1.270	3.194	0.000	1.270	6.412	0.000
1.910	9.382	0.000	1.910	6.841	0.000	1.910	10.432	0.000
2.540	14.412	20.498	2.540	12.484	17.755	2.540	16.093	22.889
3.170	18.605	0.000	3.170	19.668	0.000	3.170	21.940	0.000
3.810	22.717	0.000	3.810	27.889	0.000	3.810	29.449	0.000
5.080	30.420	28.845	5.080	42.763	40.549	5.080	43.724	41.461
7.620	42.817	0.000	7.620	53.861	0.000	7.620	74.200	0.000
10.160	49.722	0.000	10.160	65.327	0.000	10.160	84.978	0.000

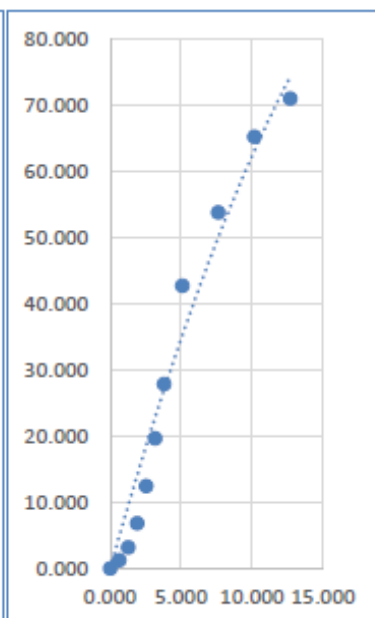
12.700	53.144	0.000	12.700	71.113	0.000	12.700	74.346	0.000
--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

CBR		Informe N°:
		Fecha:
		Realizado por:

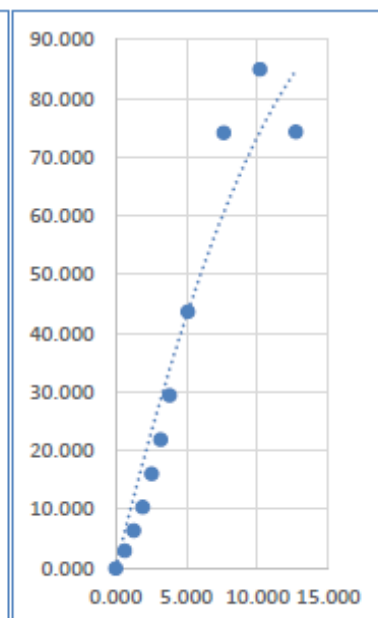
EC: 12 GOLPES



EC: 25 GOLPES

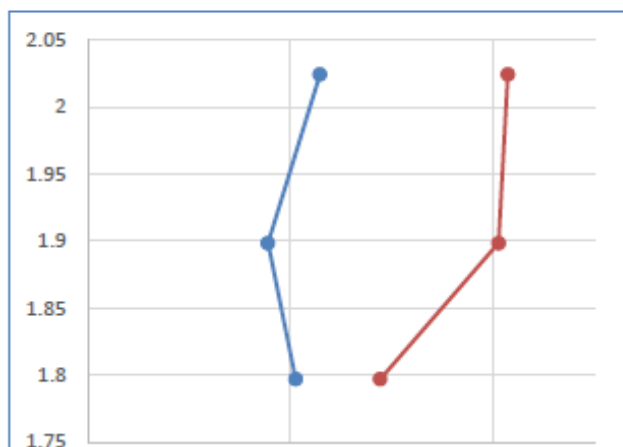


EC: 56 GOLPES



DATOS DE COMPACTACIÓN

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Peso de suelo humedo + Tara (g)	105.380	135.030	134.920
Peso de suelo seco + Tara (g)	100.200	128.900	129.220
Peso de Tara (g)	20.850	39.910	38.080
Volumen del Suelo Compactado (cm ³)	2151.366	2151.366	2151.366
Contenido de humedad (%)	6.528	6.888	6.254
Peso de molde + Suelo compactado (g)	11121.200	11290.900	12136.200
Peso de molde	7002.600	6925.100	7508.200
Peso de suelo compactado (g)	4118.600	4365.800	4628.000
Densidad humeda (g/cm ³)	1.914	2.029	2.151
Densidad seca (g/cm ³)	1.797	1.899	2.025



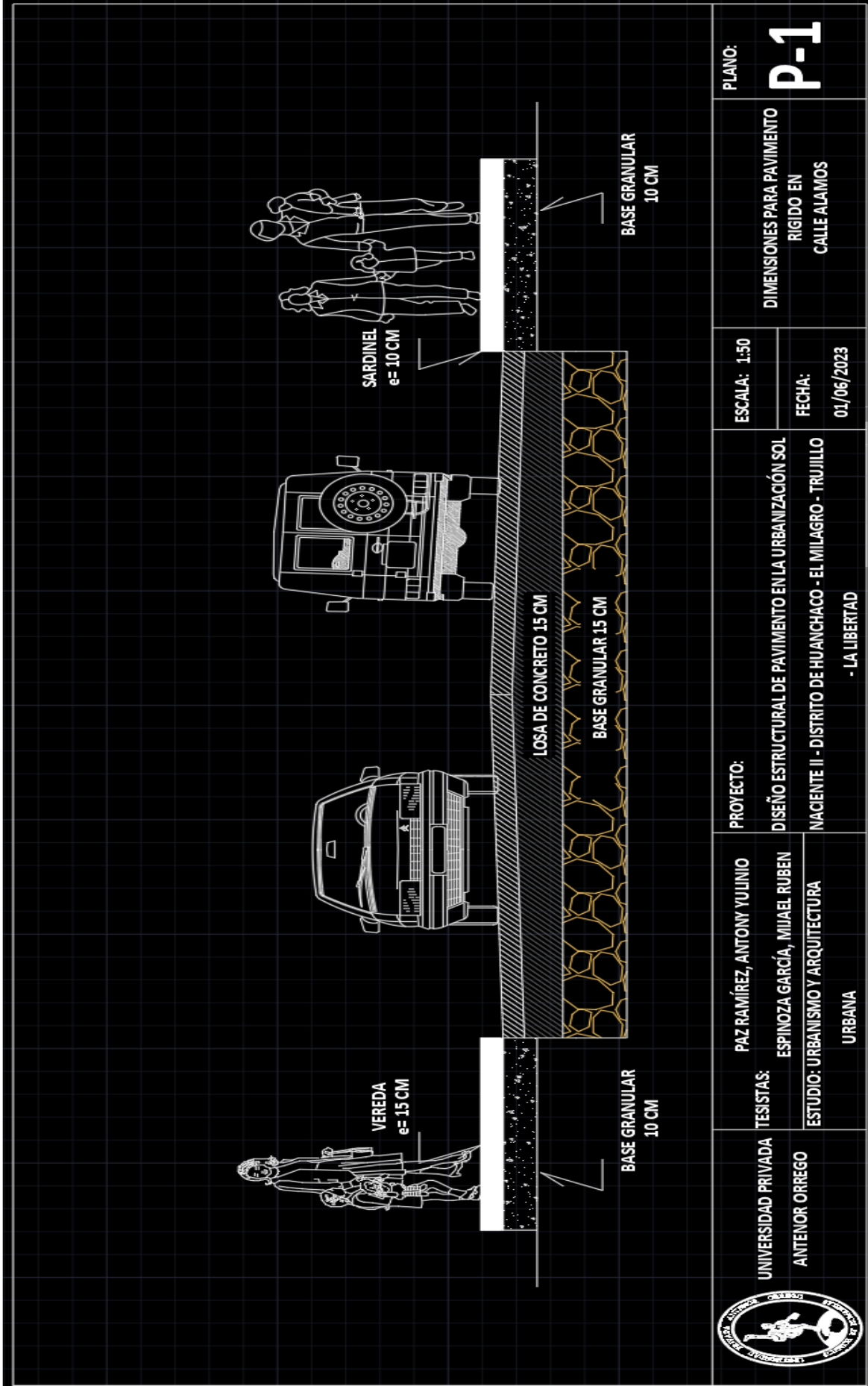
METODO DE COMPACTACION ASTM D1557

Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	2.025
Optimo Contenido de Humedad (%):	6.592
95% Maxima Densidad Seca (g/cm ³):	1.923

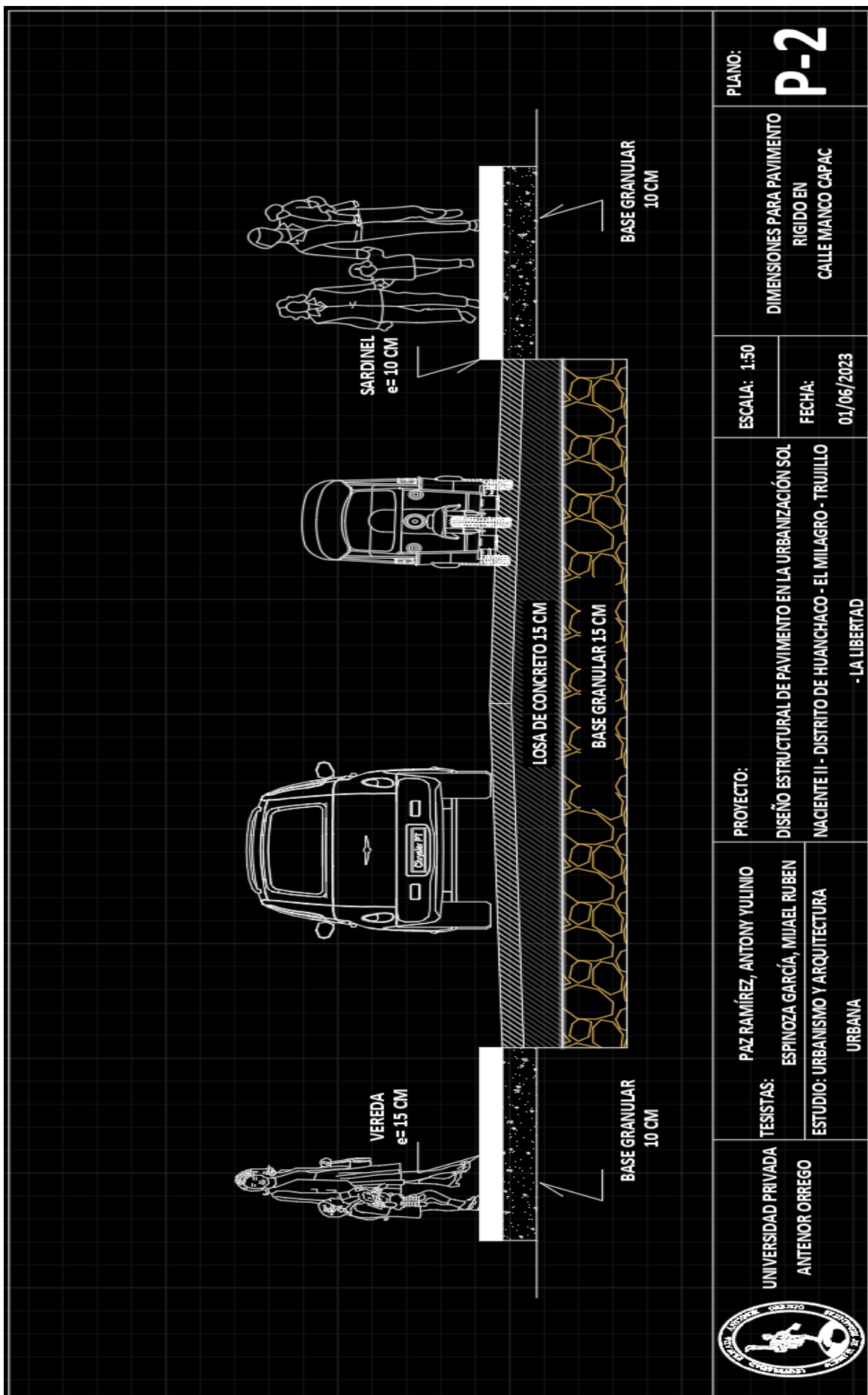
CBR al 100% de MDS (0.1"):	22.889
CBR al 100% de MDS (0.2"):	41.461
CBR al 95% de MDS (0.1"):	21.744
CBR al 95% de MDS (0.2"):	39.387


RESULTADOS:

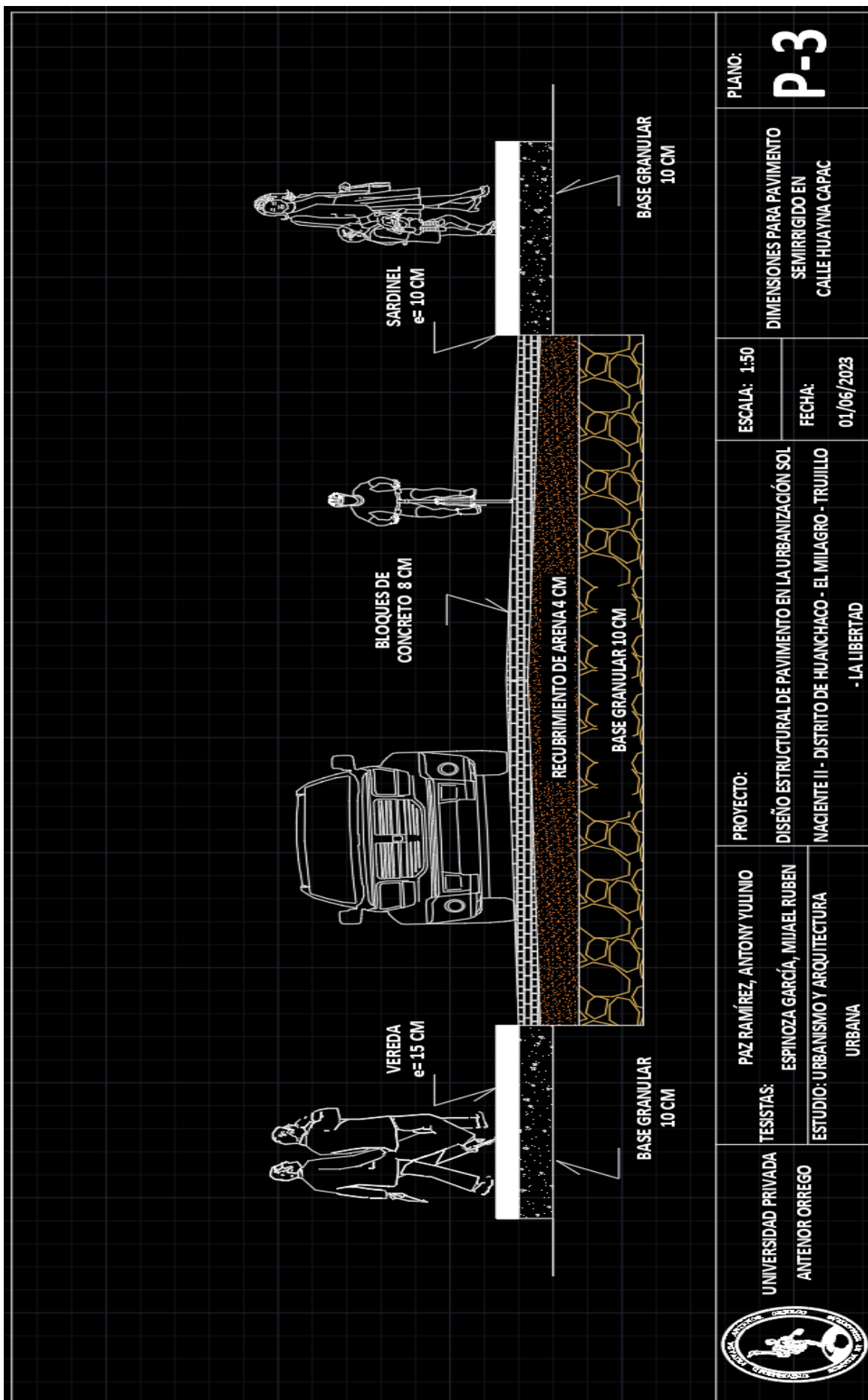
Valor CBR al 100% de MDS:	45.120
Valor CBR al 95% de MDS:	44.820



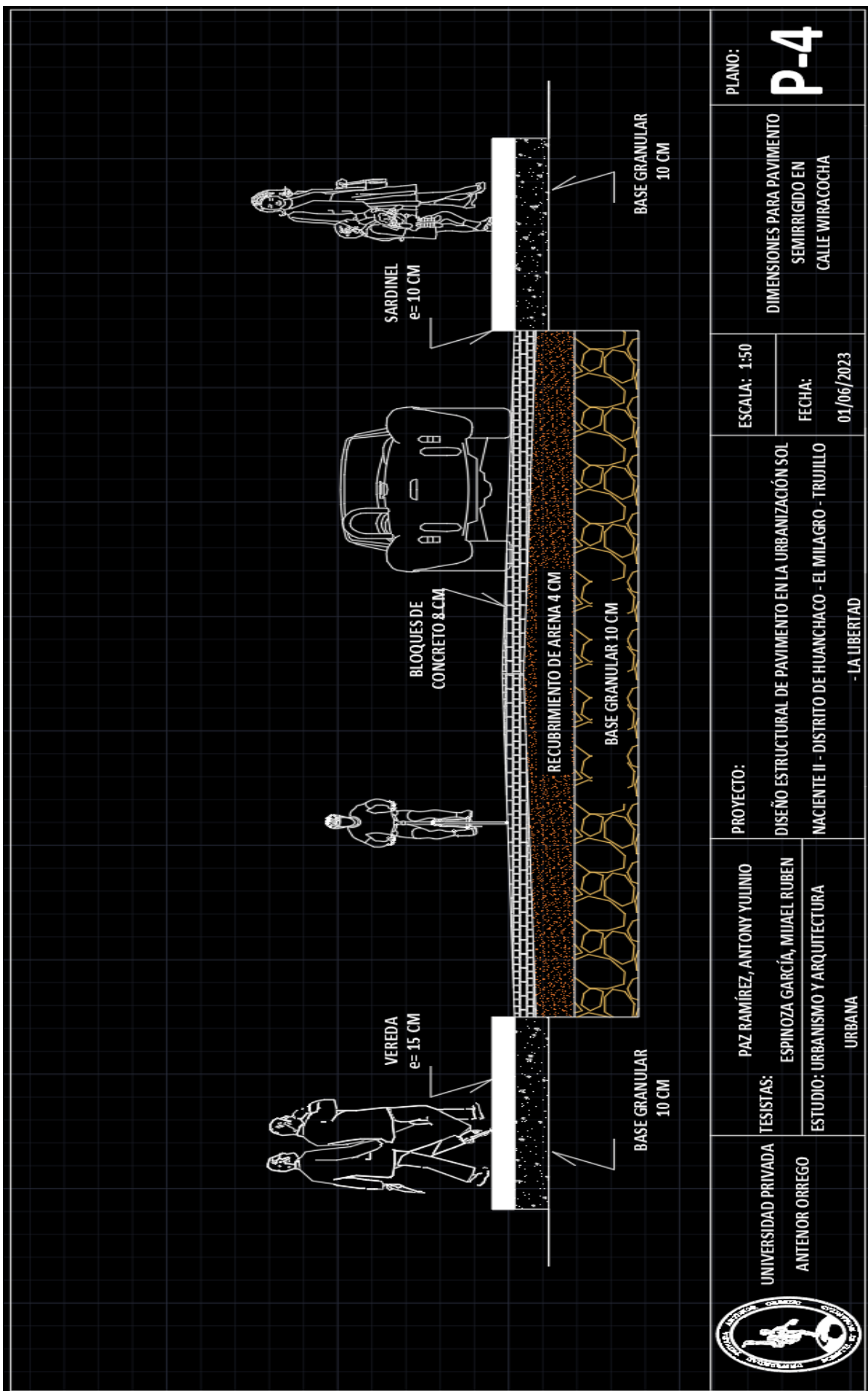
	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO	TESISTAS: PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO ESPIÑOZA GARCÍA, MIAEL RUBEN	PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANACHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	ESCALA: 1:50 FECHA: 01/06/2023	PLANO: P-1 DIMENSIONES PARA PAVIMENTO RIGIDO EN CALLE ALAMOS
	ESTUDIO: URBANISMO Y ARQUITECTURA URBANA				



	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEÑOR ORREGO	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO	PROYECTO:	ESCALA: 1:50 FECHA: 01/06/2023	PLANO: P-2 DIMENSIONES PARA PAVIMENTO RIGIDO EN CALLE MANCO CAPAC
		TESISISTAS: ESPINOZA GARCÍA, MIAEL RUBEN ESTUDIO: URBANISMO Y ARQUITECTURA URBANA	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACHO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD		



 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO</p>	<p>TESISTAS: PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO ESPINOZA GARCÍA, MIJUEL RUBEN</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>	<p>ESCALA: 1:50</p>	<p>PLANO: P-3</p>
	<p>ESTUDIO: URBANISMO Y ARQUITECTURA URBANA</p>	<p>FECHA: 01/06/2023</p>	<p>DIMENSIONES PARA PAVIMENTO SEMIRRIGIDO EN CALLE HUAYNA CAPAC</p>	



UNIVERSIDAD PRIVADA
ANTEOR ORREGO

TESISTAS:

PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO
ESPINOZA GARCÍA, MIAEL RUBEN

ESTUDIO: URBANISMO Y ARQUITECTURA

URBANA

PROYECTO:

DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL
NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO

- LA LIBERTAD

ESCALA: 1:50

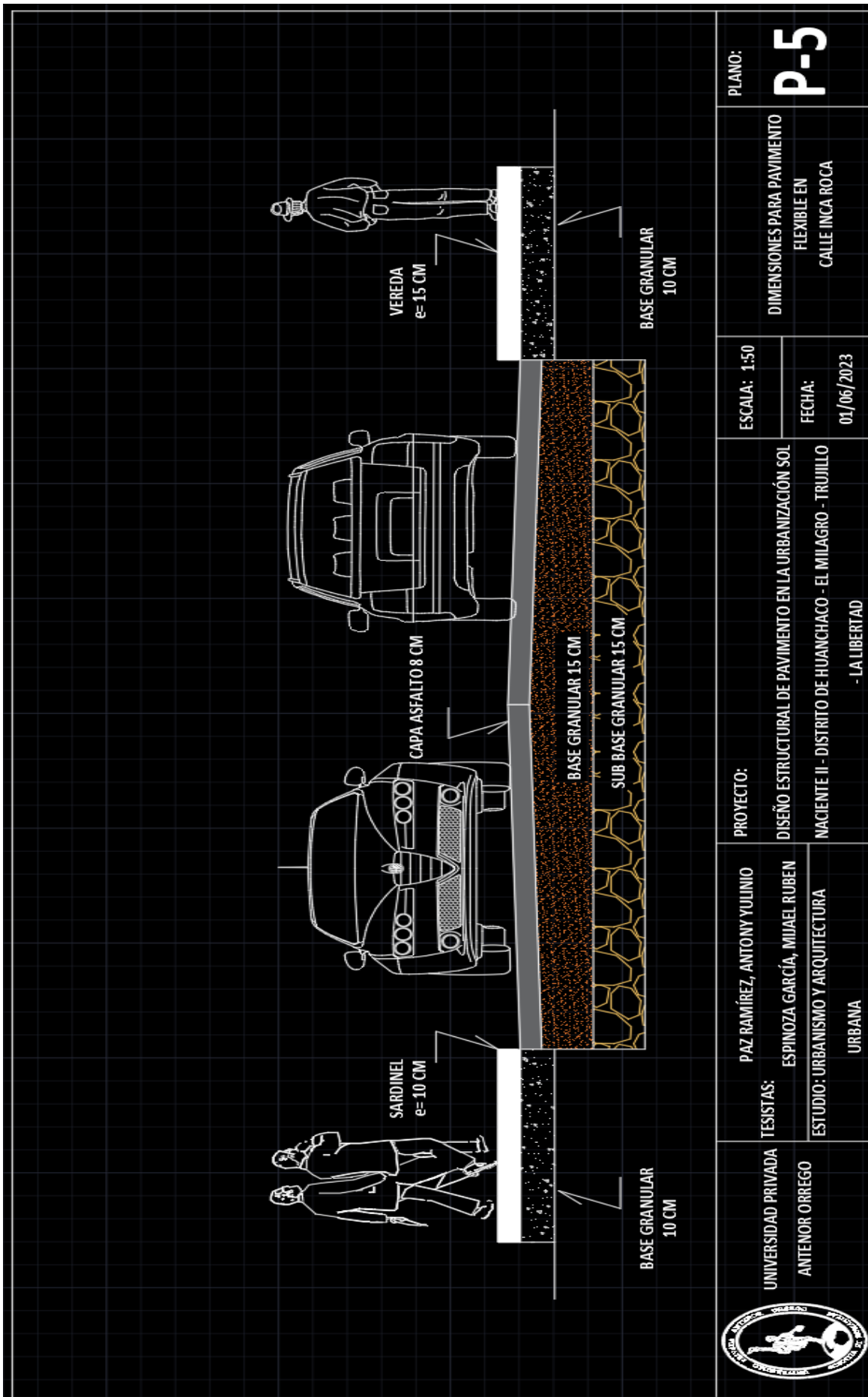
FECHA:

01/06/2023

PLANO:

P-4

DIMENSIONES PARA PAVIMENTO
SEMIRRIGIDO EN
CALLE WIRACOCCHA



UNIVERSIDAD PRIVADA
ANTENOR ORREGO

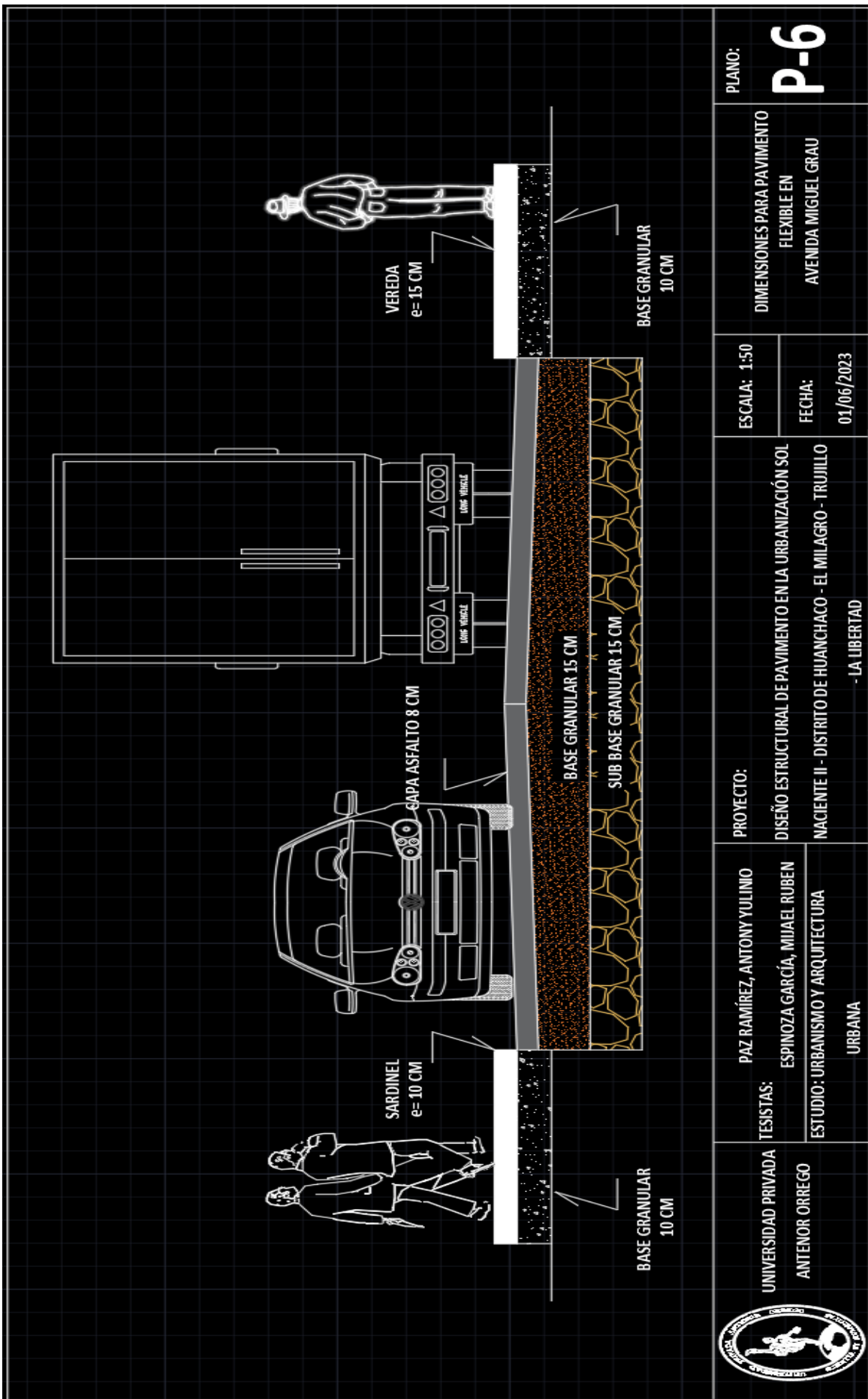
PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO
TESISTAS:
ESPIÑOZA GARCÍA, MIAEL RUBEN
ESTUDIO: URBANISMO Y ARQUITECTURA
URBANA


PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL
NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO
- LA LIBERTAD

ESCALA: 1:50
FECHA:
01/06/2023

DIMENSIONES PARA PAVIMENTO
FLEXIBLE EN
CALLE INCA ROCA

PLANO:
P-5



 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>	<p>ESCALA: 1:50</p>	<p>PLANO: P-6</p>
	<p>PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO ESPINOZA GARCÍA, MIAEL RUBEN ESTUDIO: URBANISMO Y ARQUITECTURA URBANA</p>	<p>FECHA: 01/06/2023</p>	<p>DIMENSIONES PARA PAVIMENTO FLEXIBLE EN AVENIDA MIGUEL GRAU</p>

PROYECTO	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN LA URBANIZACIÓN SOL NACIENTE II - DISTRITO DE HUANCHACO - EL MILAGRO - TRUJILLO - LA LIBERTAD									
AUTORES	PAZ RAMÍREZ, ANTONY YULINIO / ESPINOZA GARCÍA, MUAEL RUBEN									
LOCALIZACION	DISTRITO DE LA HUANCHACO - TRUJILLO - LA LIBERTAD									
ITEM	DESCRIPCION	Und	CANTIDAD	LONGITUD	ANCHO	ALTO	AREA	PESO	PARCIAL	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES									
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	g/b	1.00							1.00
01.02	OFICINA DE ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	m2		5.00		4.00	20.00		20.00	20.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.40x7.60 m (INCLUIDO GIGANTOGRAFIA)	und	1.00							1.00
01.04	TRASLADO MAQ/EQUIP. MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	vje	2.00							2.00
01.05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE OBRA	g/b	1.00							1.00
01.06	MANTENIMIENTO Y DESVIO TEMPORAL DE TRANSITO	mes	4.00							4.00
02	OBRAS PRELIMINARES									
02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	m2								102,629.20
	CALLE ALAMOS			782.34	7.00		5,476.38		5,476.38	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60	8.00		6,764.80		6,764.80	
	CALLE HUAYNA CAPAC			720.15	8.00		5,761.20		5,761.20	
	CALLE WIRACOCHA			938.08	7.00		6,566.56		6,566.56	
	CALLE INCA ROCA			1,025.63	7.00		7,179.41		7,179.41	
	PASAJE JOSE OLAYA			823.17	8.00		6,585.36		6,585.36	
	CALLE MANUEL SCORZA			1,136.14	7.00		7,952.98		7,952.98	
	CALLE CESAR ABRAHAM			804.63	7.00		5,632.41		5,632.41	
	CALLE RICARDO PALMA			1,086.73	8.00		8,693.84		8,693.84	
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2								102,629.20
	CALLE ALAMOS			782.34	7.00		5,476.38		5,476.38	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60	8.00		6,764.80		6,764.80	
	CALLE HUAYNA CAPAC			720.15	8.00		5,761.20		5,761.20	
	CALLE WIRACOCHA			938.08	7.00		6,566.56		6,566.56	
	CALLE INCA ROCA			1,025.63	7.00		7,179.41		7,179.41	
	PASAJE JOSE OLAYA			823.17	8.00		6,585.36		6,585.36	
	CALLE MANUEL SCORZA			1,136.14	7.00		7,952.98		7,952.98	
	CALLE CESAR ABRAHAM			804.63	7.00		5,632.41		5,632.41	
	CALLE RICARDO PALMA			1,086.73	8.00		8,693.84		8,693.84	
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
03.01	CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3		68240		0.1				6,824.00
03.02	PREPARACION DE LA SUBRASANTE C/MOTONIVELADORA	m2								102,629.20
	CALLE ALAMOS			782.34	7.00		5,476.38		5,476.38	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60	8.00		6,764.80		6,764.80	
	CALLE HUAYNA CAPAC			720.15	8.00		5,761.20		5,761.20	
	CALLE WIRACOCHA			938.08	7.00		6,566.56		6,566.56	
	CALLE INCA ROCA			1,025.63	7.00		7,179.41		7,179.41	
	PASAJE JOSE OLAYA			823.17	8.00		6,585.36		6,585.36	
	CALLE MANUEL SCORZA			1,136.14	7.00		7,952.98		7,952.98	
	CALLE CESAR ABRAHAM			804.63	7.00		5,632.41		5,632.41	
	CALLE RICARDO PALMA			1,086.73	8.00		8,693.84		8,693.84	
03.03	BASE GRANULAR E=0.15 m.	m2								102,629.20
	CALLE ALAMOS			782.34	7.00		5,476.38		5,476.38	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60	8.00		6,764.80		6,764.80	
	CALLE HUAYNA CAPAC			720.15	8.00		5,761.20		5,761.20	
	CALLE WIRACOCHA			938.08	7.00		6,566.56		6,566.56	
	CALLE INCA ROCA			1,025.63	7.00		7,179.41		7,179.41	
	PASAJE JOSE OLAYA			823.17	8.00		6,585.36		6,585.36	
	CALLE MANUEL SCORZA			1,136.14	7.00		7,952.98		7,952.98	
	CALLE CESAR ABRAHAM			804.63	7.00		5,632.41		5,632.41	
	CALLE RICARDO PALMA			1,086.73	8.00		8,693.84		8,693.84	
03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3								971.94
04	PAVIMENTO FLEXIBLE									
04.01	BARRIDO DE BASE PARA IMPRIMACION	m2								102,629.20
	CALLE ALAMOS			782.34	7.00		5,476.38		5,476.38	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60	8.00		6,764.80		6,764.80	
	CALLE HUAYNA CAPAC			720.15	8.00		5,761.20		5,761.20	
	CALLE WIRACOCHA			938.08	7.00		6,566.56		6,566.56	
	CALLE INCA ROCA			1,025.63	7.00		7,179.41		7,179.41	
	PASAJE JOSE OLAYA			823.17	8.00		6,585.36		6,585.36	
	CALLE MANUEL SCORZA			1,136.14	7.00		7,952.98		7,952.98	
	CALLE CESAR ABRAHAM			804.63	7.00		5,632.41		5,632.41	
	CALLE RICARDO PALMA			1,086.73	8.00		8,693.84		8,693.84	
04.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2								102,629.20
	CALLE ALAMOS			782.34	7.00		5,476.38		5,476.38	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60	8.00		6,764.80		6,764.80	
	CALLE HUAYNA CAPAC			720.15	8.00		5,761.20		5,761.20	
	CALLE WIRACOCHA			938.08	7.00		6,566.56		6,566.56	

	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
04.03	RIEGO DE LIGA	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
04.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e = 8cm	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
05	PAVIMENTO SEMIRRIGIDO					
05.01	CONFORMACION DE LA SUBRASANTE PARA ADOQUINES DE CONCRETO	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
05.02	BASE GRANULAR e=0.10 m	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
05.03	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTADO DE ADOQUINES e=0.04 m	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
05.04	PISO DE ADOQUIN DE CONCRETO e = 0.08 m	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
05.05	SELLO Y COMPACTADO FINAL DE PAVIMENTO	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56

	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
06	PAVIMENTO RIGIDO					
06.01	CONFORMACION DE LA SUBRASANTE C/EQUIPO	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
06.02	RIEGO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
06.03	BASE AFIRMADO EN PISTA e=0.15 m	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
06.04	LOSA DE CONCRETO PRE-MEZCLADO H = 0.15 m FC = 200 KG/CM2	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
06.05	CURADO DE CONCRETO	m2				102,629.20
	CALLE ALAMOS		782.34	7.00	5,476.38	5,476.38
	CALLE MANCO CAPAC		845.60	8.00	6,764.80	6,764.80
	CALLE HUAYNA CAPAC		720.15	8.00	5,761.20	5,761.20
	CALLE WIRACOCHA		938.08	7.00	6,566.56	6,566.56
	CALLE INCA ROCA		1,025.63	7.00	7,179.41	7,179.41
	PASAJE JOSE OLAYA		823.17	8.00	6,585.36	6,585.36
	CALLE MANUEL SCORZA		1,136.14	7.00	7,952.98	7,952.98
	CALLE CESAR ABRAHAM		804.63	7.00	5,632.41	5,632.41
	CALLE RICARDO PALMA		1,086.73	8.00	8,693.84	8,693.84
07	VEREDAS					
07.01	CONFORMACION Y COMPACTACION A NIVEL DE SUBRASANTE	m2				4,108.51
	CALLE ALAMOS		382.48	1.54	589.02	589.02
	CALLE MANCO CAPAC		311.56	1.26	392.57	392.57
	CALLE HUAYNA CAPAC		589.46	1.39	819.35	819.35
	CALLE WIRACOCHA		445.11	1.22	543.03	543.03
	CALLE INCA ROCA		445.11	1.22	543.03	543.03
	PASAJE JOSE OLAYA		589.46	1.39	819.35	819.35
	CALLE MANUEL SCORZA		362.64	1.13	409.78	409.78
	CALLE CESAR ABRAHAM		445.11	1.22	543.03	543.03
	CALLE RICARDO PALMA		382.48	1.54	589.02	589.02
07.02	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e = 10 cm	m2				4,108.51
	CALLE ALAMOS		382.48	1.54	589.02	589.02
	CALLE MANCO CAPAC		311.56	1.26	392.57	392.57
	CALLE HUAYNA CAPAC		589.46	1.39	819.35	819.35

	CALLE WIRACOCHA			445.11	1.22		543.03	543.03	
	CALLE INCA ROCA			445.11	1.22		543.03	543.03	
	PASAJE JOSE OLAYA			589.46	1.39		819.35	819.35	
	CALLE MANUEL SCORZA			362.64	1.13		409.78	409.78	
	CALLE CESAR ABRAHAM			445.11	1.22		543.03	543.03	
	CALLE RICARDO PALMA			382.48	1.54		589.02	589.02	
07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2		41.34	15.50		640.83	640.83	
07.04	CONCRETO PREMEZCLADO F' C=210 Kg/cm2, EN VEREDAS, incluye pulido y bruñado	m3							3,602.20
	CALLE ALAMOS			382.48	2.00	0.50	382.48	382.48	
	CALLE MANCO CAPAC			589.46	3.00	0.50	884.19	884.19	
	CALLE HUAYNA CAPAC			382.48	3.00	0.45	516.35	516.35	
	CALLE WIRACOCHA			445.11	2.00	0.50	445.11	445.11	
	CALLE INCA ROCA			311.56	3.00	0.45	420.61	420.61	
	PASAJE JOSE OLAYA			589.46	3.00	0.50	884.19	884.19	
	CALLE MANUEL SCORZA			362.64	2.00	0.45	326.38	326.38	
	CALLE CESAR ABRAHAM			445.11	2.00	0.50	445.11	445.11	
	CALLE RICARDO PALMA			382.48	3.00	0.45	516.35	516.35	
07.05	CONCRETO PREMEZCLADO F' C=210 Kg/cm2, EN RAMPAS, incluye pulido y bruñado	m3		22.81	1.50	0.70	23.95	23.95	
07.06	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINEL DE VEREDA, F' C=210 KG/CM2	m3		1,418.90	0.10	0.50	70.95	70.95	70.95
07.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2		365.2	11.25			4,108.51	4,108.51
	CALLE ALAMOS			382.48	1.32		504.87	504.87	
	CALLE MANCO CAPAC			589.46	1.13		666.09	666.09	
	CALLE HUAYNA CAPAC			382.48	1.22		466.63	466.63	
	CALLE WIRACOCHA			445.11	1.39		618.70	618.70	
	CALLE INCA ROCA			311.56	1.26		392.57	392.57	
	PASAJE JOSE OLAYA			589.46	1.39		819.35	819.35	
	CALLE MANUEL SCORZA			362.64	1.13		409.78	409.78	
	CALLE CESAR ABRAHAM			445.11	1.22		543.03	543.03	
	CALLE RICARDO PALMA			382.48	1.54		589.02	589.02	
07.08	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS E=1"	m							1,104.51
	CALLE ALAMOS			45.67	4.17		382.48	382.48	
	CALLE MANCO CAPAC			16.69	6.45		589.46		
	CALLE HUAYNA CAPAC			22.60	5.20		382.48		
	CALLE WIRACOCHA			64.20	4.17		445.11		
	CALLE INCA ROCA			17.42	6.45		311.56	311.56	
	PASAJE JOSE OLAYA			18.60	5.20		589.46	589.46	
	CALLE MANUEL SCORZA			15.63	4.35		362.64	362.64	
	CALLE CESAR ABRAHAM			16.69	8.07		445.11	445.11	
	CALLE RICARDO PALMA			22.60	7.38		382.48	382.48	
08	SEÑALIZACION								
08.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2							2,650.00
	CALLE ALAMOS			798.22	0.15		119.73	119.73	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60	0.15		126.84	126.84	
	CALLE HUAYNA CAPAC			935.45	0.15		140.32	140.32	
	CALLE WIRACOCHA			938.08	0.15		140.71	140.71	
	CALLE INCA ROCA			1,025.63	0.15		153.84	153.84	
	PASAJE JOSE OLAYA			938.08	0.15		140.71	140.71	
	CALLE MANUEL SCORZA			823.17	0.15		123.48	123.48	
	CALLE CESAR ABRAHAM			1,136.14	0.15		170.42	170.42	
	CALLE RICARDO PALMA			804.63	0.15		120.69	120.69	
08.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEAS CONTINUAS AMARILLA)	m							8,245.00
	CALLE ALAMOS			798.22				8,245.00	
	CALLE MANCO CAPAC			845.60					
	CALLE HUAYNA CAPAC			935.45					
	CALLE WIRACOCHA			938.08					
	CALLE INCA ROCA			1,025.63					
	PASAJE JOSE OLAYA			938.08					
	CALLE MANUEL SCORZA			823.17					
	CALLE CESAR ABRAHAM			1,136.14					
	CALLE RICARDO PALMA			804.63					
09	VIARIOS								
09.01	NIVELACION DE TECHO DE BUZONES	und						40.00	40.00