



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de un pavimento rígido de la calle La Unión y Libertad – distrito
La Unión, Piura 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Incio La Madrid, Miguel Angel (orcid.org/0000-0002-2057-5640)
Rumiche Aguilera, Rosita Almendra (orcid.org/0000-0001-5338-5563)

ASESOR:

Mg. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (orcid.org/0000-0001-5207-4421)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

PIURA - PERÚ

2022

DEDICATORIA.

A mi madre que me dio la vida y la fuerza para cumplir todas las metas que me he propuesto. Por su amor, esfuerzo y sacrificio para poder sacarnos adelante, a mi padre le agradezco el apoyo que me brindó y a mis hermanos por siempre darme ánimos.

INCIO LA MADRID MIGUEL

Dedico el presente trabajo primeramente a Dios, por estar presente y ser mi fortaleza. A mi familia ya que ellos son mi motor y motivo para salir adelante y poder superarme, gracias a su amor y sacrificio han hecho posible que logre finalizar mi carrera profesional, ya que es un logro que se compartirá con la misma felicidad que la mía.

RUMICHE AGUILERA ROSITA

AGRADECIMIENTO.

A mi madre le agradezco por todo el apoyo que me ha brindado, tanto como profesional y como persona, ella es mi ejemplo a seguir, a mi padre y mis hermanos al igual que a todos aquellos que me han brindado su apoyo.

INCIO LA MADRID MIGUEL

Agradecer a Dios, por cuidar de nuestros seres queridos y por guiarnos por el buen camino. A nuestras familias, amistades y personas que nos brindaron su apoyo en todo momento para realizar un buen trabajo de investigación. A la Universidad César Vallejo y la Escuela de Ingeniería Civil, a cada docente por enseñarnos y compartir sus conocimientos para ser excelentes profesionales y experiencias que día a día nos capacitaron durante todos los semestres. Y un agradecimiento especial a nuestro asesor, Mg. Lucio Medina Carbajal, ya que ha sido de gran ayuda expandir sus conocimientos hacia nosotros para lograr una elaboración de trabajo de Investigación.

RUMICHE AGUILERA ROSITA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivos	2
1.4. Justificación	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes	4
III. METODOLOGÍA	7
3.1. Tipo y diseño de investigación	7
3.2. Operacionalización de variables	8
3.3. Población y Muestra	8
3.4. Cuadro de técnicas e instrumentos	9
3.5. Aspectos Éticos	9
IV. RESULTADOS	10
4.1. Estudio de Tránsito	10
4.2. Estudio de Mecánica de Suelos	11
4.3. Levantamiento Topográfico	11
4.4. Diseño Estructural del Pavimento Rígido-Método AASTHO-93	12
4.5. Diseño de cunetas para evacuación de aguas pluviales.....	13
V. DISCUSIÓN	15
5.1. Diagnóstico situacional del área de estudio	15
5.2. Estudios básicos de Ingeniería	15
5.3. Diseño de Pavimento vehicular	15
VI. CONCLUSIONES	16
VII. RECOMENDACIONES	17
REFERENCIAS	18
ANEXOS	20

RESUMEN.

En el presente trabajo de investigación se realizará el Diseño de Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión, Piura – 2022. El principal objetivo es proporcionar una alternativa para mejorar la transitabilidad de dichas calles.

La infraestructura vial constituye la vía y todos los soportes que conforman la estructura ya sea de carreteras o de caminos. Lo que ofrece la infraestructura vial es tener condiciones cómodas y seguras para la circulación de los usuarios que hacen uso de ella, ya que lo cual se otorga la conectividad terrestre del país para un mejor transporte de personas y de cargas.

El pavimento rígido este compuesto por losas de concreto construidas de cemento Portland de tipo simple o armadas con un espesor que varía dependiendo del volumen de tránsito que transcurre por dicha calle, este diseño debe soportar la carga que transmiten los vehículos, por ello en ciertos casos se utiliza un refuerzo de acero para distribuir las cargas con mayor efectividad. Esta investigación se realizó en base al problema ¿Cuál es la propuesta del diseño del pavimento rígido de la calle La Unión y La Libertad - distrito La Unión, Piura – 2022? El presente trabajo mantiene una metodología no experimental y contamos como objetivo general: Realizar el diseño de un pavimento rígido de la calle La Unión y La Libertad del distrito de la Unión. Y los objetivos específicos son: Realizar el estudio situacional del área de estudio, realizar un estudio de mecánica de suelos, estudios básicos de tráfico, levantamiento topográfico con fines de pavimentación y así lograr diseñar la mejor alternativa de un pavimento rígido para dichas calles.

Palabras clave: Diseño, tránsito, pavimento rígido, transitabilidad, pavimento.

ABSTRACT.

In the present research work, the Rigid Pavement Design of La Unión and La Libertad streets in the district of La Unión, Piura - 2022 will be carried out. The main objective is to provide an alternative to improve the trafficability of said streets.

The road infrastructure constitutes the road and all the supports that make up the structure, be it highways or roads. What the road infrastructure offers is to have comfortable and safe conditions for the movement of the users who make use of it, since this provides the land connectivity of the country for a better transport of people and cargo.

The rigid pavement is made up of concrete slabs made of simple Portland cement or reinforced with a thickness that varies depending on the volume of traffic that passes through said street, this design must support the load transmitted by vehicles, therefore in certain cases steel reinforcement is used to distribute loads more effectively. This investigation was carried out based on the problem: What is the proposal for the design of the rigid pavement of La Unión and La Libertad streets - La Unión district, Piura - 2022? The present work maintains a non-experimental methodology and we have as a general objective: To carry out the design of a rigid pavement of La Unión and La Libertad streets in the Unión district. And the specific objectives are: Carry out the situational study of the study area, carry out a soil mechanics study, basic traffic studies, topographic survey for paving purposes and thus achieve the design of the best alternative of a rigid pavement for said streets.

Keywords: Design, road infrastructure, transit, rigid pavement, trafficability, pavement.

I. INTRODUCCIÓN:

En el Perú y en el mundo la forma más económica para movilizarse es a través de una carretera, los automóviles son necesarios en la actualidad para realizar dicha actividad más aún cuando la población crece, por ello se pavimenta la vía para la comodidad del transportista y el transportado.

En muchos casos, incluyendo este, vemos una carretera sin un pavimento en el cual transcurrir ni tampoco veredas por la cual transitar.

Este proyecto trata de dar una solución y así poder enfrentar los problemas de la transitabilidad que se vienen presentando en el distrito de la Unión, del departamento de Piura, que es el diseño de un Pavimento Rígido en la calle La Unión y La Libertad.

Al ser una vía principal, debería encontrarse en un óptimo estado, sin embargo, se tiene muy descuidada.

Por estas razones los camiones cargados de verduras y productos diversos, procuran pasar por estas calles, ya que el tránsito es bastante menor que las otras, malogrando aún más el terreno, desprendiendo polvo que se esparce a través del aire.

Como también podemos encontrar que, gracias a estas calles sin pavimentar, las familias de la zona han sido afectadas con enfermedades, haciendo de este un problema no solo estético sino también de salud.

Accidentes por la falta de pavimentación, tiene preocupada a la población, no solo por los estragos que producen si no por que los niños que salen a comprar o a hacer algún tipo de servicio pueden terminar afectados, día tras día esta población se encuentra esperando que la municipalidad se presente con respecto a este problema.

1.1 Realidad Problemática:

En la actualidad, las calles en estudio ubicadas en el distrito de la Unión; está en mal estado y es ignorada por las autoridades, lo que hace que el tráfico sea menor a lo esperado, lo que genera problemas ya que está presentando tanto maleza como basuras por ambos lados, la capa de rodadura se halla una superficie de material suelto, provocando temor a conductores y residentes, ya que estos realizan peligrosas maniobras para prevenir tener accidentes.

Las calles La Unión y La Libertad ubicada en la localidad de La Unión, ha ocasionado problemas como la contaminación del aire por el levantamiento de partículas de polvo, incrementando los índices de enfermedades respiratorias, relacionados a la falta de pavimentación que presenta, los daños son producidos por el polvo y el lodo afectando a la población y viviendas.

En términos de accesibilidad, la ausencia de veredas y pistas, trae como resultado las restricciones de transporte de pasajeros y de mercadería, lo que exige a la población que reside en esa zona a recorrer distancias considerables a pie solo para poder acceder a servicios necesarios en la carretera central.

1.2 Formulación del problema:

¿Cuál es el Diseño de Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad - Distrito La Unión, Piura 2022?

1.3 Objetivos:

1. Objetivo General:

Realizar el Diseño de un Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad del Distrito La Unión.

2. Objetivos Específicos:

- Realizar un estudio de mecánica de suelos de la calle La Unión y La Libertad del Distrito La Unión.
- Realizar un levantamiento topográfico de la calle La Unión y La Libertad del Distrito La Unión

- Determinar la carga vehicular de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión.
- Definir los espesores del paquete estructural de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión.
- Realizar el diseño de las cunetas como obras complementarias de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

- **Justificación Técnica:**

Hemos creído necesario realizar un diseño de pavimento rígido en la localidad de La Unión ya que brindará un buen servicio y calidad de duración a los pobladores de esta localidad, es por ello que la elaboración de un diseño de una vía va a mejorar la serviciabilidad vehicular, así como la reducción de la contaminación.

- **Justificación Económica:**

Debido a los problemas de transitabilidad que se vienen dando, los pobladores tienen inconvenientes al movilizar su mercadería, es por ello que se ha realizado el diseño de pavimento rígido en la calle La Unión y La Libertad del distrito La Unión y así dar solución a estos problemas que se vienen presentando en esta localidad, para contribuir en la economía del país.

- **Justificación social:**

El diseño de un pavimento rígido en la localidad de la Unión se ha plasmado ya que debido al exceso de polvo en la calle ha dado paso a enfermedades respiratorias graves lo cual afecta principalmente a infantes.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1) ANTECEDENTES:

- Se mencionan los antecedentes internacionales para el análisis de la tesis:

(Diario el Mañana, 2018) Uno de los problemas que ocasionan las fuertes lluvias en algunos lugares es el hundimiento de las calles, pues hay drenajes y aceras de mala calidad, especialmente la compactación de los adoquines que no resisten la humedad, provocando incomodidad entre los residentes debido a la interrupción del tráfico en áreas afectadas.

Según la tesis de (Ospina ,2018) durante el desarrollo tiene como conclusión de realizar análisis geotécnicos y de tráfico, así como lograr dimensiones y especificaciones precisas para las estructuras de pavimentación y por definitivo disponer las investigaciones de la carretera, con proyectos en el sistema del pavimento y de los trabajos de drenaje.

Mora & Argüelles (2016), delimita en la investigación de grado titulado “Construcción y Diseño de pavimento rígido para Urbanización Góngora y Caballero, municipio de Honda – Tolima”, empleo de grado para alcanzar el Título de Especialista en Ingeniería de Pavimentos, tiene como propósito principal, especificar una construcción vial de pavimento rígido la cual asegure la resistencia al acto de cargas aplicadas por el tráfico en las vías de la urbanización Góngora y Caballero.

- Se mencionan los antecedentes nacionales para el análisis de la tesis:

Algunos de los componentes que intervienen en el diseño del pavimento son algunos de los factores que fomentan la adopción de nuevos tipos de pavimento rígido, que consienta el correcto comportamiento estructural frente a lo que se solicita (externas, tráfico, resistencia del suelo, la resistencia del hormigón, el período de diseño, etc.). Hancoco Larico, H. (2016).

En las últimas décadas, Perú ha sufrido muchos problemas de daños y colapso de carreteras, puentes y viviendas, más importante tras las fuertes lluvias provocadas por El Niño, a su infraestructura vial, por lo que es necesario contar con soluciones creativas en la construcción y diseño de estas y así evitar su destrucción. Esquerre García, M. M., & Silva Silva, H. W. (2019).

Actualmente el material más utilizado es el Hormigón en el campo de la construcción, debido a sus propiedades mecánicas y mecánicas, especialmente en pavimentos rígidos. Cabe señalar que, debido a diferentes condiciones, este material tiene problemas como el agrietamiento, el hundimiento y las fisuras. Esta es la razón por la cual la incorporación de fibras se usa hoy en día en las mezclas de concreto. Las fibras convencionales están hechas de plástico y fibras sintéticas, pero debido a la contaminación ambiental, las fibras naturales se han investigado y aplicado recientemente. Mendoza Chuquitaype, M. D. (2021).

- Así mismo, cabe señalar que, como antecedentes locales para el análisis de Tesis.

Benavides (2016) En la tesis de Grado “Determinación de la superficie de rodadura del pavimento y sus patologías en la calle Sánchez Cerro del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura”, finalizó: “que está calle, se localizan patologías en una proporción muy elevadas, entre ellas: fisuras lineales, descaramientos, y en los extremos grietas, etc.”.

TESIS: (YOVERA, 2019), Piura, el estudio se titula, “ANÁLISIS COMPARATIVO DE PAVIMENTOS FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO PARA LA AV. IGNACIA SCHAEFFERPIURA”, el estudio comparativo técnico y financiero tuvo como finalidad ejecutar los asfaltos flexibles, rígidos y articulados. La tecnología manejada para el diseño de los pavimentos es el AASHTO 93 como método y criterios 2002. anteriormente se concretó un estudio de tráfico y de Geológico Geotécnico que arrojan información complementaria para ejecutar el diseño. En cuanto a la programación de obra se empleó programas como el MS Project y S10, así como se computó el costo de mantenimiento. Tomando los resultados derivados se logró diferenciar los espesores, en la última etapa se observa el cálculo de diseño de los 3 tipos marcados de pavimentos, el tiempo y costo en que diferirá en edificarse de disponer por uno u otro.

(Días y Espinoza, 2020), en la presente indagación titulada propuestas de diseño de pavimento rígido para sub rasante, arenas limosas susceptibles a la erosión tiene como meta determinar una buena particularidad del grosor óptimo de la superficie de concreto hidráulico a usar en el proyecto de investigación, cuyo requerimiento primordial será absorbida por la losa de concreto hidráulico a emplear se encuentra situado en la vía de evitamiento del bajo Piura.

III. METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
DISEÑO DE UN PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE LA UNIÓN Y LA LIBERTAD – DISTRITO LA UNIÓN, PIURA 2022					
PROBLEMA		OBJETIVOS		HIPÓTESIS	
GENERAL	ESPECÍFICOS	GENERAL	ESPECÍFICOS	GENERAL	ESPECÍFICOS
¿Cuál es el Diseño del Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad del Distrito La Unión, Piura 2022	¿Cuál es el estudio de mecánica de suelos de la calle La Unión y La Libertad?	Realizar el diseño de un pavimento rígido de la calle Unión y Libertad del distrito de La Unión.	Realizar un estudio de mecánica de suelos de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión.	El Diseño de Pavimento Rígido permitirá mejorar las condiciones de transitabilidad en la calle La Unión y La Libertad del Distrito de La Unión, Piura 2022.	
	¿Cuál es el levantamiento topográfico de la calle La Unión y La Libertad?		Realizar un levantamiento topográfico de suelos de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión.		
	¿Cuál es la carga vehicular de la calle La Unión y La Libertad?		Determinar la carga vehicular de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión.		
	¿Cuáles serían los espesores del paquete estructural de la calle La Unión y La Libertad?		Definir los espesores del paquete estructural de la calle La Unión y La Libertad del distrito de La Unión.		
	¿Cuál sería el diseño de las cunetas de la calle La Unión y La Libertad?		Realizar el diseño de cunetas como obras complementarias de la calle La Unión y La Libertad del distrito de la Unión.		

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
PAVIMENTO RÍGIDO	EL PAVIMENTO RÍGIDO ES UNA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRÁNSPORTE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE POR LO MENOS UN TOTAL DE DOS EJES, CUYAS PARTICULARIDADES GEOMÉTRICAS, TALES COMO: PENDIENTE TRANSVERSAL, PENDIENTE LONGITUDINAL, SUPERFICIE DE RODADURA, SECCIÓN TRANSVERSAL Y DEMÁS ELEMENTOS. (MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018)	EL PAVIMENTO RÍGIDO ES UNA CONSTRUCCIÓN REALIZADA DE CONCRETO, BASE Y SUBRASANTE EMPLEADA PRINCIPALMENTE PARA LA MOVILIZACIÓN, A ESTA SE LE LLAMA INFRAESTRUCTURA VIAL	ESTUDIO DE SUELOS	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, CALICATEO Y LÍMITE DE CONSISTENCIA AASHTO.
			LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	TRABAJOS PRELIMINARES Y DE CAMPO, PROGRAMAS Y EQUIPOS DE CÓMPUTO.
			CARGA VEHICULAR	ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL
			CÁLCULO DE ESPESORES	BASE Y LOSAS
			DISEÑO DE CUNETAS	CAUDAL Y TALUD

3.3 Población y muestra

Población. – Diseño de un Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad – Distrito La Unión, Piura 2022.

Muestra. – Diseño de un Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad.

3.4 CUADRO DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
REALIZAR UN ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA CALLE LA UNIÓN Y LA LIBERTAD DEL DISTRITO DE LA UNIÓN.			Observación	Ficha de Observación
REALIZAR UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA CALLE LA UNIÓN Y LA LIBERTAD DEL DISTRITO DE LA UNIÓN.	DISEÑO DE UN	DISEÑO DE UN	Observación	Ficha de observación (Cuaderno de apuntes)
DETERMINAR LA CARGA VEHICULAR DE LA CALLE LA UNIÓN Y LA LIBERTAD DEL DISTRITO DE LA UNIÓN.	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE LA UNIÓN Y LIBERTAD – DISTRITO LA UNION, PIURA 2022	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE LA UNIÓN Y LIBERTAD	Análisis documental	Ficha de recojo (Cuadros, Tablas, Curvas)
DEFINIR LOS ESPEORES DEL PAQUETE ESTRUCTURAL DE LA CALLE LA UNIÓN Y LA LIBERTAD DEL DISTRITO DE LA UNIÓN.			Análisis documental	Ficha de recojo (Water Cad)
REALIZAR EL DISEÑO DE LAS CUNETAS COMO OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA CALLE LA UNIÓN Y LA LIBERTAD DEL DISTRITO DE LA UNIÓN.			Búsqueda de datos	Estudio hidrológico

3.5 Aspectos éticos:

Ley N° 30220 - Ley de Universidades, Decreto N° 822 y reformas a la Ley N° 30276 - Derecho de Autor. Recopilación de documentos éticos: Actividades técnicas en campo (IN SITU) y en oficina (Parámetros normativos técnicos). Ética de publicación: Información confiable y seguro, como registro documentario (consulta) y servicio (construcción de diseño). Uso ético: Habrá beneficios sociales, beneficios ambientales y beneficios económicos si se transfiere al uso con aprobación y autorización previa (dirigida a las autoridades locales). (Ley N° 30220 de 2014).

IV. RESULTADOS:

Diagnóstico situacional del área de estudio

NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de un Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad – distrito La Unión, Piura 2022

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN

Región: Piura.
Departamento: Piura.
Distrito: La Unión.
Localidad: La Unión.

4.1. ESTUDIO DE TRÁNSITO:

Para este estudio de tráfico se utilizó una estación de conteo denominada: Estación I, ubicada en la Avenida Chepa Santos. Los cálculos se realizaron del jueves 29 de septiembre al miércoles 5 de octubre de 2022, durante 7 días, luego de una visita técnica al área de estudio, evaluación cuantitativa de los vehículos que circulan en el área de estudio, el resultado es un Promedio Diario Semanal de 1,641 automóviles por día y IMDA de 1.364,82.

4.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS:

Las operaciones de exploración y muestreo de los puntos de investigación se realizaron al aire libre. En esta etapa de formación profesional especializado del laboratorio de suelos, se proyectaron 02 calicatas de 80 x 80 de sección transversal y una profundidad de 1.8 metros (sin presencia de nivel freático), se proyectaron sus perfiles estratigráficos y en esta epata se procedió a muestrear tipo SP (arena mal graduada), a través de estas pruebas se identificó rangos de humedad natural en los suelos: arena fina a media, cuyos valores varían entre 5.56% a 7.06% y para la densidad máxima y humedad óptima mediante Proctor modificado tenemos como densidad máxima en la calicata 01 - M1 de 1.700 gr/cm³ y una humedad óptima de 13.96% y en la calicata 01 - M2 tenemos como densidad máxima de 1.690 gr/cm³ y como humedad óptima de 13.62%, y en la calicata 02 - M1 tenemos una densidad máxima de 1.710 gr/cm³ y una humedad optima de 13.47% y en la calicata 02 - M2 tenemos una densidad máxima de 1.680 gr/cm³ y una humedad óptima de 14.20%.

4.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

Con los puntos tomados in situ tenemos un análisis topográfico, los que fueron procesados en oficina, y se consideraron tanto los puntos de control vertical, como horizontal.

La información obtenida en el campo fue enviada a la laptop mediante un programa especializado para luego poder obtener la información de cada uno de los equipos topográficos.

CALLE LA UNIÓN:

TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACIÓN	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
1001	14.46	9402637.58	528389.37	MP1
1003	14.66	9402888.21	528433.45	MP3
1005	18.86	9403260.52	528486.72	MP5
1007	17.02	9403644.65	528663.65	MP7
1010	14.49	9403883.06	528724.47	MP10

CALLE LA LIBERTAD:

TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACIÓN	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
21841	13.20	9402358.09	528252.12	BM
21842	15.10	9402534.77	528286.05	BM2
21843	14.53	9402959.16	528394.80	BM3
21844	18.50	9403368.10	528496.98	BM4
21845	14.31	9404223.68	528678.17	BM5

**4.4. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO –
MÉTODO AASHTO 93:**

Datos del concreto:

Resistencia a la compresión del concreto: $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
a. Módulo de elasticidad del concreto $E_c (\text{Mpa}) = 24,801.21$

Datos de tráfico y otras propiedades:

a. N° de ejes equivalentes total $(W18) = 6\ 253\ 679$
b. F. de confiabilidad $(R) = 90\%$
c. Desv. estándar normal $Z_R = -1.282$
d. Desv. estándar general $S_o = 0.35$
e. Módulo de reacción de la subrasante $K (\text{Mpa/m}) = 67.00$
f. Serviciabilidad inicial $(p_i) = 4.30$
g. Serviciabilidad final $(p_t) = 2.50$
h. Transf. de Carga $(J) = 2.80$
i. Coef. de drenaje $(C_d) = 1.00$
j. Periodo de diseño $= 20 \text{ años.}$

Estructura del Pavimento:

a. Espesor de pavimento (Df), cm = 25.00

b. Espesor de la base (B) = 15.00

4.5. DISEÑO DE CUNETAS PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES:

Capacidad de las Cunetas

$$Q = A \times V = \frac{(A \times R_h^{2/3} \times S^{1/2})}{n}$$

CAUDAL (talud 2)		
(n) min	(n) normal	(n) máximo
0.30	0.25	0.21
Cumple	No Cumple	No Cumple

Teniendo en cuenta los caudales generados en cada sub cuenta, como también la sección de vías para cada tramo de la calle, con una pendiente promedio del tramo, se realizan los cálculos para determinar la sección típica de la cuneta, utilizando la fórmula de Manning, obteniendo los siguientes cálculos

Coefficiente de Rugosidad de Manning (n)

Tipo de Canal	Mínimo	Normal	Máximo
Tubo metálico corrugado	0.021	0.024	0.030
Tubo de concreto	0.010	0.015	0.020
Revestido en concreto alisado	0.011	0.015	0.017
Revestido en concreto sin alisar	0.014	0.017	0.020
Revestido albañilería de piedra	0.017	0.025	0.030
Sin Revestir en tierra o grava	0.018	0.027	0.030
Sin revestir en roca uniforme	0.025	0.035	0.030
Sin revestir en roca irregular	0.035	0.040	0.040
Sin revestir con maleza tupida	0.050	0.080	0.120
Rio de cauce recto	0.025	0.030	0.035
Rio de cauce sinuoso	0.035	0.040	0.600

Talud Interior 1:2
Talud Exterior 1:2

Radio Hidráulico

H>0.6

$$R_h = \frac{5x\sqrt{H}}{6}$$

1.94

Sección Mojada

$$A = \frac{5H^2}{4}$$

0.9

Talud Interior 1:1.5
Talud Exterior 1:1.5

Radio Hidráulico

H>0.6

$$R_h = \frac{Hx\sqrt{13}}{10}$$

0.22

Sección Mojada

$$A = \frac{13H^2}{12}$$

0.39

Cálculo de Aporte

$$Q = \frac{CxIx A}{3.6}$$

0.250

V. DISCUSIÓN:

5.1 Diagnóstico Situacional Del Área De Estudio:

La calle La Unión y La Libertad, pertenece al distrito de La Unión, departamento de Piura. Este proyecto tiene como meta la elaboración del estudio concluyente a nivel de un expediente técnico, y poder realizar el diseño de un pavimento rígido, el cual tiene como descargo social mejorar la carretera para generar un desarrollo social positivo, al igual que mejorar el bienestar de los pobladores.

5.2.- Estudios básicos de Ingeniería:

Se han llevado a cabo diversas investigaciones de acuerdo con la descripción detallada, así mismos asegurar la confiabilidad de los resultados, ya que buscamos alternativas pertinentes en beneficio de la sociedad.

El espacio a pavimentar tiene diferentes propiedades tanto mecánicas como físicas como SC (arenas arcillosas), SP (arenas mal graduadas, arena mezclada con grava poco fino o nada) y SM (mezclas de arena, limo mal graduado y arenas limosas). Autorizado a utilizar el CBR más bajo para calcular paquetes estructurales con un valor de 8.5%, con un enfoque cauteloso de firmeza.

Muestra que las calles de La Unión y La Libertad tiene un tráfico liviano de tránsito vehicular, debería ser tomado en cuenta las cantidades apropiadas para favorecer la comodidad de las personas a través de diseño de pavimentos con la mejor propuesta económica y técnica para realizar una mejor transitabilidad.

5.3 Diseño de pavimento vehicular mediante la mejor alternativa técnica – financiera:

Bajo el método de AASHTO 93 se ha diseñado una losa de concreto con un espesor de 25cm, este resultado está situado bajo la norma de coeficiencia y condiciones de drenaje.

5.4. Diseño de cunetas correspondientes para la evacuación de aguas pluviales:

Tomando en cuenta los estudios topográficos y la ubicación donde se sitúa, asumiremos la pendiente de drenaje para que desemboque en los Manglares de San Pedro de Vice.

VI. CONCLUSIONES:

1.- Con el fin de determinar la capacidad portante de los terrenos naturales o subrasantes, se realizaron los ensayos de CBR, habiéndose obtenido los siguientes valores, para 01" y 02" de penetración y 12, 25 y 56 golpes respectivamente: de SP (C-01=14.55 Y C-02=17.19). Parámetros que nos permiten evaluar el material del subrasante de baja calidad, debiendo ser mejorados con materia de préstamo (afirmado) para sub base y base debidamente compactados.

2.- En el estudio de levantamiento topográfico se realizaron planos de localización, ubicación y topografía integral a cargo del diseño computarizado de AutoCAD civil 3D-2017; en el cual se describe un terreno ondulado. A pesar de tratarse de una zona de costa.

3.- Como conclusión tenemos que sin la corrección del IMD tenemos un resultado de 1641 y ejecutando la corrección bajo la fórmula de volumen de vehículos tenemos una IMDA de 1364 donde al obtener este resultado tenemos una carretera tipo TP8 la cual nos brinda la información necesaria para continuar nuestro proyecto.

4.- En el estudio de espesores podemos concluir que la base de concreto o las losas están determinadas a la medida de 0.25m teniendo así una base de 0.15m determinado por el manual de carreteras. Estas especificaciones fueron obtenidas gracias a cálculos realizados y cuadros de guía del manual de carreteras.

5.- Mediante el estudio hidrológico realizado, hemos obtenido que es una zona seca menor a 400 mm/año, por lo tanto, hemos tomado una profundidad de 0.30m y un ancho de 0.50m como nos indica el Manual de Hidrología. También hemos obtenido un área de 0.075m y un perímetro de 1.40m, bajo una pendiente de 5 grados.

VII. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda que en la estructura del pavimento se ejecutará de la siguiente manera: su capa de base se establecerá de tal manera que el espesor corresponderá al cálculo de en este caso el ingeniero de proyectos, pero no menos de 15cm. La exigencia de compactación: para realizar el afirmado, combinado con el terreno natural, será de menos del 96% de densidad máxima, definido por ASSHO T-180 "A. Se debe de tener en cuenta al moldear losas de concreto en lotes implementación, el proceso de redefinición del terreno, porque se observará problemas en desniveles, que ocasionarían inconvenientes en la transitabilidad. Consecuentemente un impacto ambiental significativo solo podrá afectar a la sociedad, se tomarán las precauciones requeridas para no afectar al pueblo y porque estimulará y potenciará las actividades culturales, actividades sociales y actividades comerciales en el lugar de estudio.
2. Es recomendable usar un pavimento rígido con un bombeo del 2% para así corroborar al drenaje de aguas pluviales durante la temporada de lluvias y para mejorar el tránsito vehicular y peatonal.
3. Es necesario reconocer los diferentes tipos de mantenimiento tales como Mantenimiento correctivo, Mantenimiento preventivo, Mantenimiento predictivo y Mantenimiento programado que siempre se deben realizar en superficies de concreto para evitar fisuras y agrietamientos.
4. Considere el proceso correcto para fabricar losas de pavimento con resistencia $f_c=280\text{kg/cm}^2$ de espesor de 0.25m, espesor de base de 0.15m, con total de 0.40m de espesor de pavimento de diseño, estos criterios deberán ser supervisados por profesionales responsables para llevar una ejecución adecuada.

REFERENCIAS:

AASHT, 2007. Bridge Design Specifications SI Units. Washington, DC, EUA: América Association of State Highway and Transportation Officials.

Gómez, J. A., 2013. Instrumentación y monitoreo de un tramo de pavimento de concreto estructuralmente reforzado, Sanfandila: Instituto Mexicano del Transporte.

GERE, J. M. y Goodno, B. J., 2010. En: Mecánica de materiales. Ixtapaluca Ed. México: CENGAGE.

Liu, W. y Fwa, T. F., 2003. Effects of nonlinear temperature distribution on thermal stresses in concrete pavements. Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies, Volumen 5, pp. 1023-1033.

Madenci, E. y Ibrahim, G., 2006. The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS. Primera ed. New York: Springer.

Mohamed, A. y Hansen, W., 1995. Prediction of stresses in concrete pavement subjected to non-linear gradients.. -Cement and Concrete Composites_, Volumen Cement and Concrete Composites.18, pp. 381-387.

Nam, J., Kim, D., Choi, S. y Won, M., 2007. Variation of crack width over time in continuously reinforced concrete pavement. Transportation Research Record, Volumen Transport. Res. Rec.2037, pp. 3-11.

Montejo Fonseca, A. (2008). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Bogotá: Universidad católica de Colombia.

Asociación de Productores de Cemento. (2016). Pavimentos de concreto: Estado de arte de los pavimentos en el Perú. Lima. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de <http://www.asocem.org.pe/productos-b/pavimentos-de-concreto-estado-de-arte-delos-pavimentos-en-el-peru>

Chapoñan, j. (2017). *análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno en el a.a.h.h villamaria-nuevo chimbote*. nuevo chimbote. recuperado el 30 de junio de 2018, de

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/uns/2724/42998.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernandez. (2010). *Metodología de la investigación* (quinta ed.). México. Recuperado el 26 de MAYO de 2018, de

https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

INEI. (2017). Censo Nacional. Obtenido de <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>
Ley general de transporte y tránsito terrestre. (2015). *Ley N° 27181*. Lima. Obtenido de

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3106.pdf

Arsenio, V. (SETIEMBRE de 2010). *Pavimentos en infraestructura vial*. CHILE. Recuperado el 24 de junio de 2018, de

<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=535&tip=2&xit=pavimentos-eninfraestructura-vial-avances-y-desafios>

Asociación de Productores de Cemento. (2016). *Pavimentos de concreto: Estado de arte de los pavimentos en el Perú*. Lima. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de <http://www.asocem.org.pe/productos-b/pavimentos-de-concreto-estado-de-arte-delos-pavimentos-en-el-peru>

ANEXOS:

TRAFICO VEHICULAR		
IMD Sin Corrección		
(Veh/día)		
Tipo de Vehículos	IMDS	Distrib. %
Autos	796	48.5%
Camioneta Pick Up	103	6.3%
Camioneta Panel	36	2.2%
COMBI RURAL	158	9.6%
Micro	214	13.0%
<u>Omnibus 2E y 3E</u>	0	0.0%
Camión 2E	113	6.9%
Camión 3E	65	4.0%
Camión 4E	54	3.3%
Semi trayler	102	6.2%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	1641.00	100.0%

TRAFICO VEHICULAR		
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR		
(Veh/día)		
Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Autos	671	49.2%
Camioneta Pick Up	87	6.4%
Camioneta Panel	30	2.2%
COMBI RURAL	133	9.8%
Micro	180	13.2%
Omnibus 2E y 3E	0	0.0%
Camión 2E	89	6.5%
Camión 3E	51	3.8%
Camión 4E	42	3.1%
Semi trayler	80	5.9%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	1363.82	100.0%

FIGURA N°02: CÁLCULO DEL IMD

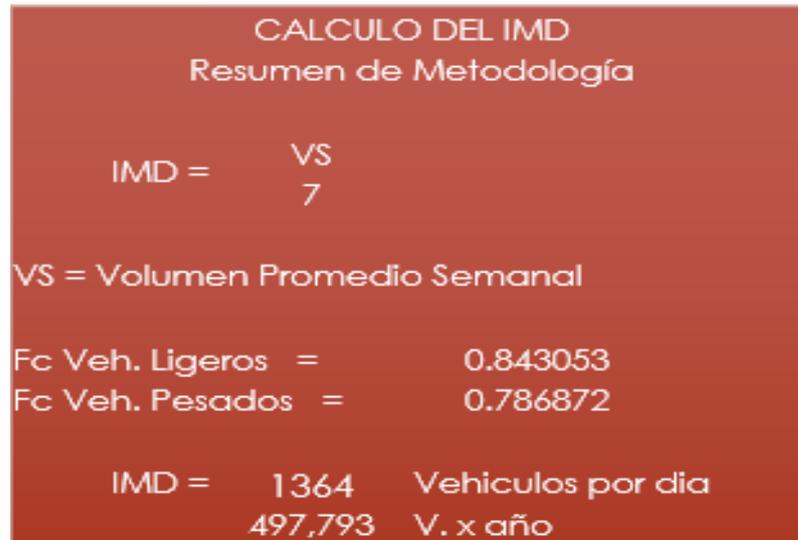


FIGURA N°3: CALCULO DEL CBR DE CALICATA N°01

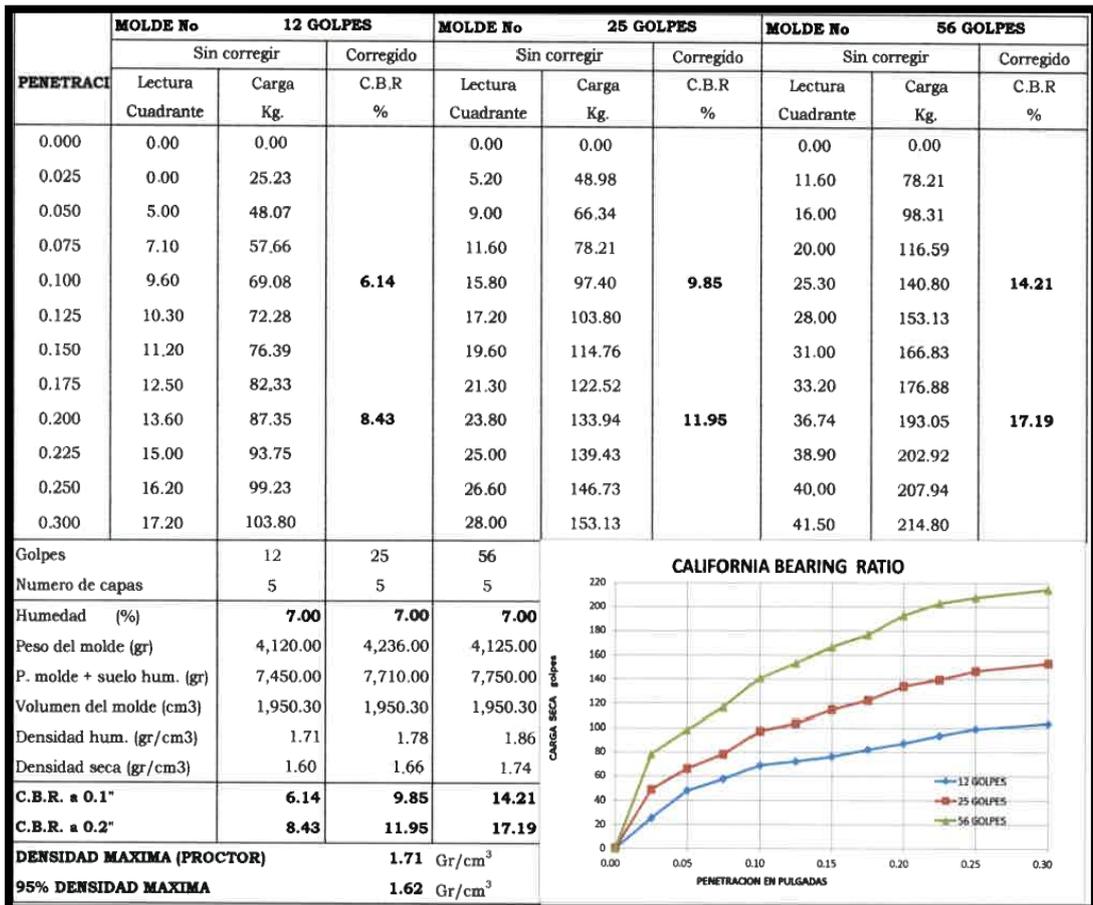


FIGURA N°04: CÁLCULO DEL CBR DE CALICATA N°02

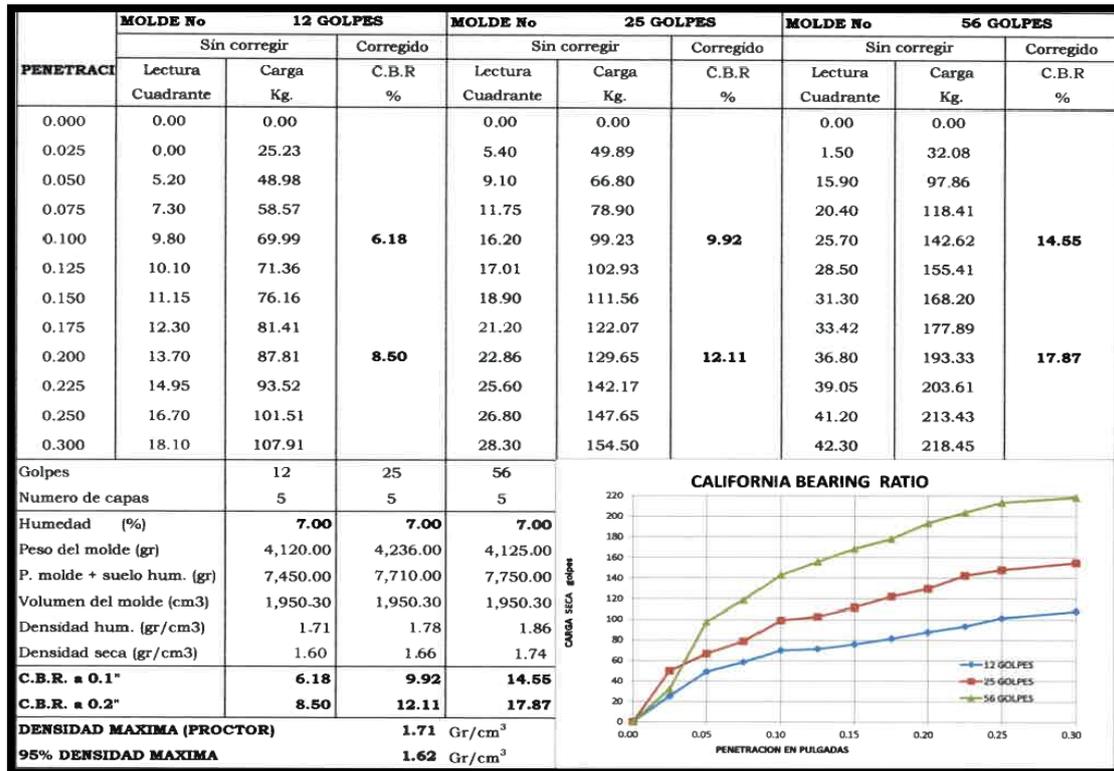


FIGURA N°05: CALCULO DEL ESPESOR

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES ESAL					
PERIODO DE DISEÑO	20	AÑOS			
Tasa de Crecimiento por Región en %	$r_{vp} =$	1.24	tasa de Crecimiento Anual del la población		(vehículos de pasajeros)
	$r_{vc} =$	2.00	tasa de Crecimiento Anual del PBI (Prod. Brt. Inter.)		(vehículos de carga)
FUERZA DE PRESIÓN (Fb)	0.5				
FACTOR DIRECCIONAL (Fd)	0.5				

DEMANDA PROYECTADA

Para la proyección de la demanda utilizar la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0 (1 + r)^{(n-1)}$$

Donde:

- $T_n =$ Tránsito proyectado al año en vehículo por día
- $T_0 =$ Tránsito actual (año base) en vehículo por día
- $n =$ año futuro de proyección
- $r =$ tasa anual de crecimiento de tránsito

Cuadro 6.1
Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO:

$$Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Fca V. Ligeros=	22.54
Fca V. Pesados=	24.30

EJES EQUIVALENTES POR CADA TIPO DE VEHÍCULO:

$$EE_{\text{día-carril}} = IMD_{PI} * F_D * F_C * F_{VPI} * F_{PI}$$

EJES EQUIVALENTES POR CADA TIPO DE VEHÍCULO

Tipo de Vehículo	EE _{día-carril}	Distribución (%)
Bus Grande	0	0.00
Camión 2E	190	26.89
Camión 3E	112	15.88
Camión 4E	98	13.83
Semi Traylor 2S1 /2S2	300	42.49
Semi Traylor 2S3	6	0.91
Semi Traylor 3S1 /3S2	0	0.00
Semi Traylor ≥3S3	0	0.00
Traylor 2T2	0	0.00
Traylor 2T3	0	0.00
Traylor 3T2	0	0.00
Traylor ≥3T3	0	0.00
IMD	705	100.00

NUMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES DE

$$N_{rep} \text{ de } EE_{8,2tn} = \sum [(EE_{\text{día-carril}} * Fca * 365)]$$

$$N_{rep} \text{ de } EE_{8,2tn} = 6253679 \text{ EE}$$

Cargas de Tráfico vehicular impuestos al Pavimento	ESAL (W18)=	6 253 679 EE
CBR de la Sub-rasante (%)	CBR=	17.19%
Resistencia a la Compresión del Concreto (kg/cm ²)	F'c	280.00 kg/cm ²
Modulo Elástico del Concreto (PSI) $E = 57000x(F'c)$	Ec	3 597 112.80 PSI
Resistencia Media del Concreto a Flexo Tracción a los 28 días (kg/cm ²)	Mr	40.00 kg/cm ²
Modulo de reacción de la Sub-rasante (Mpa/m)	Ko	67.00 Mpa/m
CBR mínimo de la Sub-base (%) - MTC	CBR=	40.00%
CBR mínimo de la Sub-base (%) - Proyectista	CBR (Proyectista)=	45.00%
Espesor de la Sub-base granular (cm) - MTC	h=	15 cm
Coefficiente de reaccion Combinado (Mpa)	Ke	74.40 Mpa
Tipo de Tráfico	Tipo=	TP8
Indice de Serviciabilidad Inicial	Pi=	4.30
Indice de Serviciabilidad Final	Pf=	2.50
Diferencial de Serviciabilidad	ΔPSI	1.80
Desviación Estandar Combinado	So	0.35
Nivel de Confiabilidad	Conf.	90.00%
Coefficiente Estadístico de Desviación Estandar Normal	ZR	-1.282
Condiciones de Drenaje	Cd	1.00
Coefficiente de Transmisión de Carga en las Juntas	J	2.80
J CONCRETO CON PASADORES		

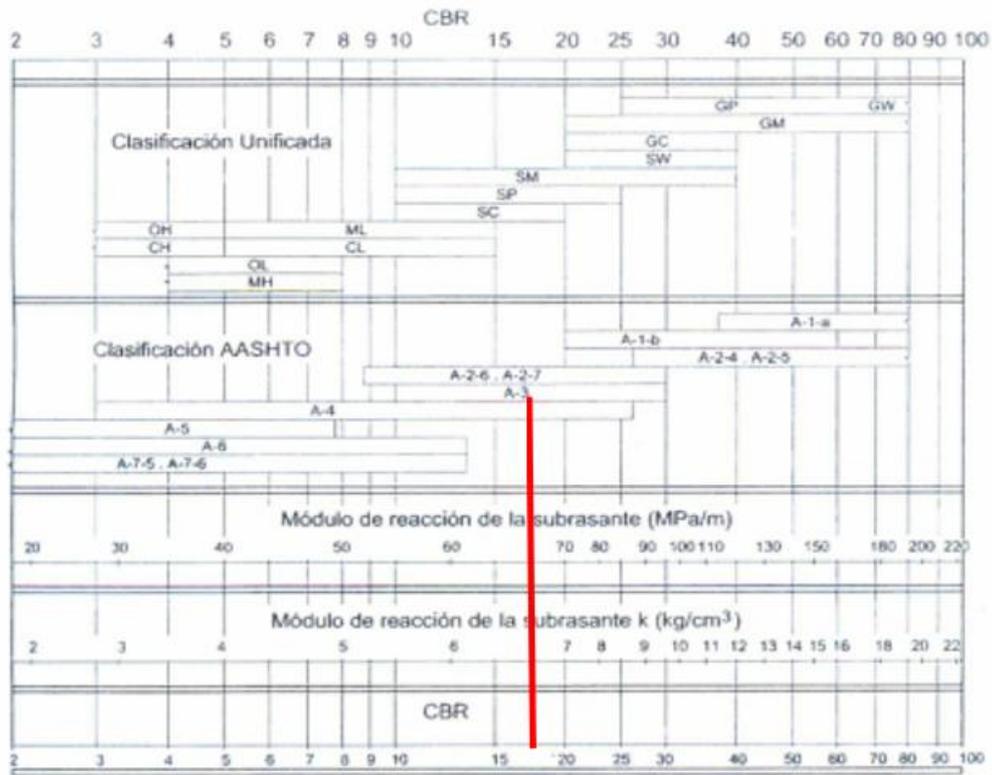
DISEÑO DE PAVIMENTO

$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_i) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

PROPUESTA DE DISEÑO	Espesor de Pavimento	25 cm
	Espesor de Base	15 cm

Concreto	25 cm
Base	15 cm

Figura 14.1
Correlación CBR y Módulo de Reacción de la Subrasante



Cuadro 14.4
Índice de Serviabilidad Inicial (Pi)
Índice de Serviabilidad Final o Terminal (Pt)
Diferencial de Serviabilidad Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVIABILIDAD INICIAL (Pi)	ÍNDICE DE SERVIABILIDAD FINAL O TERMINAL (Pt)	DIFERENCIAL DE SERVIABILIDAD (ΔPSI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	4.10	2.00	2.10
	TP2	300,001	500,000	4.10	2.00	2.10
	TP3	500,001	750,000	4.10	2.00	2.10
	TP4	750,001	1,000,000	4.10	2.00	2.10
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	4.30	2.50	1.80
	TP6	1,500,001	3,000,000	4.30	2.50	1.80
	TP7	3,000,001	5,000,000	4.30	2.50	1.80
	TP8	5,000,001	7,500,000	4.30	2.50	1.80
	TP9	7,500,001	10,000,000	4.30	2.50	1.80
	TP10	10,000,001	12,500,000	4.30	2.50	1.80

Cuadro 14.2
Número de Repeticiones Acumuladas
de Ejes Equivalentes de 8.2 t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T _{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T _{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T _{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T _{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T _{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE

Cuadro 14.5
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R)
y Desviación Estándar Normal (Z_R) Para una sola etapa de 20 años
según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z _R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	100,000	150,000	65%	-0.385
	T _{P1}	150,001	300,000	70%	-0.524
	T _{P2}	300,001	500,000	75%	-0.674
	T _{P3}	500,001	750,000	80%	-0.842
	T _{P4}	750,001	1,000,000	80%	-0.842
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%	-1.036
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%	-1.036
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	85%	-1.036
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%	-1.282
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%	-1.282
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%	-1.282

Cuadro 14.6
CBR mínimos recomendados para la SubBase Granular
de Pavimentos Rígidos según Intensidad de Tráfico expresado en EE

TRÁFICO	ENSAYO NORMA	REQUERIMIENTO
Para tráfico ≤ 15x10 ⁶ EE	MTC E 132	CBR mínimo 40 % (1)
Para tráfico > 15x10 ⁶ EE	MTC E 132	CBR mínimo 60 % (1)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de carga de 0.1" (2.5mm)

Cuadro 14.7
Valores Recomendados de Resistencia del Concreto
según rango de Tráfico

RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO (Mr)	RESISTENCIA MÍNIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (F'c)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm ²	280 kg/cm ²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm ²	300 kg/cm ²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm ²	350 kg/cm ²

$$Mr = a \sqrt{f'c} \quad (\text{Valores en kg/cm}^2), \text{ según el ACI 363}$$

Donde los valores "a" varían entre 1.99 y 3.18

Cuadro 14.9
Coefficiente de Drenaje de las Capas Granulares Cd

Calidad de drenaje	% del tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	< 1%	1 a 5%	5 a 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
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Insuficiente	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Insuficiente	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Cuadro N° 14.10
Valores de Coeficiente de Transmisión de Carga J

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)
		3.2	3.8 - 4.4	2.8

FIGURA N°06: ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS EN CALLE LA UNIÓN Y LA LIBERTAD – DISTRITO LA UNIÓN

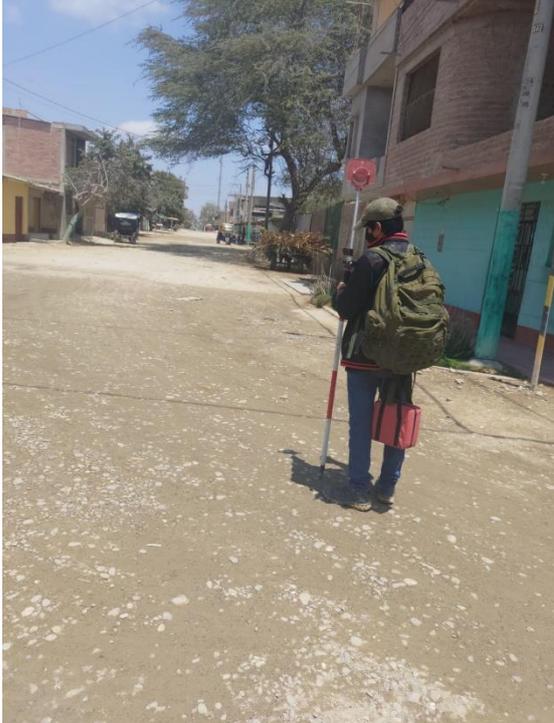
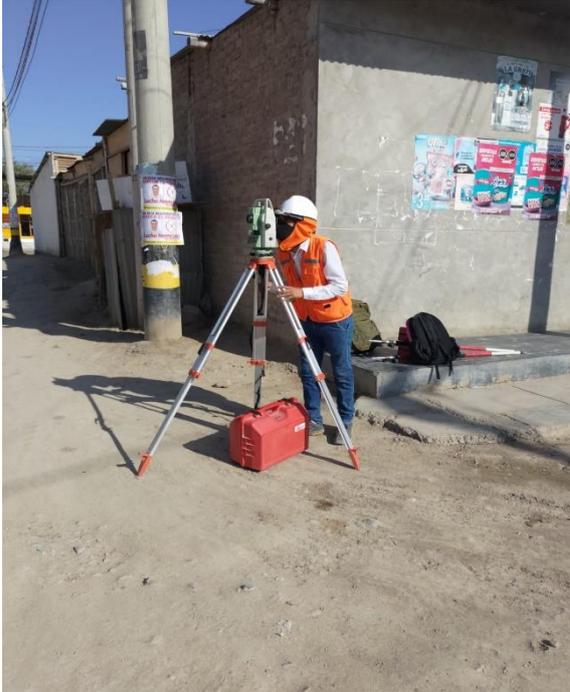


FIGURA N°07: EXCAVACIÓN DE CALICATAS EN CALLE LA UNIÓN Y LIBERTAD – DISTRITO LA UNIÓN





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Diseño de Pavimento Rígido de la calle La Unión y La Libertad - Distrito de la Unión, Piura 2022", cuyos autores son INCIO LA MADRID MIGUEL ANGEL, RUMICHE AGUILERA ROSITA ALMENDRA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 18 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO DNI: 40534510 ORCID: 0000-0001-5207-4421	Firmado electrónicamente por: LMEDINAC el 21-12- 2022 08:31:48

Código documento Trilce: TRI - 0493999