



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km
11+028), Chepén 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Avalos León, Joliver Jamer (orcid.org/0000-0003-2654-5263)

Zhang Chávez, Gerson Liang (orcid.org/0000-0002-3783-7061)

ASESOR:

Mgtr. Benites Chero, Julio César (orcid.org/0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres por todo el apoyo brindado y
el amor que me dieron en este momento de mi vida
animándome diario a luchar por lograr
mis metas trazadas.

Joliver J.

A mi familia por todo su apoyo brindado y
el amor que me dieron en este momento de mi vida
confortándome diario a luchar por lograr
mis metas trazadas.

Gerson L.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por guiarme,
Darme sabiduría para completar mi carrera
profesional y mis padres que me dieron
fortalezas y apoyo necesarios para completar
mis metas.

Joliver J.

En primer lugar, a Dios por guiarme,
darme sabiduría para completar mi carrera
profesional y a mi familia que me dieron
fortalezas y apoyo necesarios para
completar
mis metas.

Gerson L.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN	20
VI. CONCLUSIONES	23
VII. RECOMENDACIONES	25
REFERENCIAS	26
ANEXOS	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: resultados de los ensayos de afirmado de la cantera la Fortuna en laboratorio, septiembre – 2022.	16
Tabla 2. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: caudales de diseño de los siguientes canales del sub sector hidráulico de Chepén, septiembre – 2022.	16
Tabla 3. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cálculos de diseño de la estructura del pavimento por capas, septiembre – 2022.	17
Tabla 4. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: características geométricas de la vía, septiembre – 2022.....	17
Tabla 5. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: características de los diseños de obra de arte, septiembre – 2022.....	18
Tabla 6. Centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Presupueato de obra, setiembre – 2022.	18

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Provincia de Chepén - Departamento La Libertad.	35
Figura 2. Vías de acceso a la zona de estudio.....	36
Grafica 1. Procedimientos.	13

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo general diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.

La investigación es de tipo descriptiva, no experimental, la población y la muestra está constituida por la longitud de la carretera 11+028 km de la vía ya que se recolectará los datos en todo el tramo de estudio.

Los resultados del proyecto indican una carretera de tercera clase con una orografía plano tipo 1 y un IMDa = 304 veh/día, cuyo suelo representativo de Arcilla de Baja Plasticidad con arena (CL), CBR entre 9.2% y 16.6%, óptimo contenido de humedad 9.79%, los datos pluviométricos se obtuvieron de la estación Talla, también se diseñaron 03 alcantarillas: La = 10.26 m, La = 10.08 m y La = 10.09 m se realizó el diseño de pontón de L = 5 m, en todo el tramo de la carretera se realizó el diseño de cuneta triangular área = 0.09 m.

Finalmente se diseñó la estructura del pavimento a través de la metodología AASHTO 93. y la geometría para carretera de tercera clase con fines de pavimentación, cumpliendo los parámetros de la norma peruana DG - 2018

Palabras Clave: Diseño geométrico, infraestructura vial, transitabilidad vehicular

ABSTRACT

The general objective of this study is to design the road infrastructure to improve vehicular trafficability Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.

The research is descriptive, not experimental, the population and the sample is made up of the length of the highway 11+028 km of the highway since the data will be collected throughout the study section.

The results of the project indicate a third-class highway with a flat type 1 orography and an IMDa = 304 veh/day, whose representative soil is Low Plasticity Clay with sand (CL), CBR between 9.2% and 16.6%, optimum content of humidity 9.79%, the pluviometry data were obtained from the Talla station, 03 culverts were also made: La = 10.26 m, La = 10.08 m and La = 10.09 m, the pontoon design of L = 5 m was made, in the entire stretch of The road was designed with a triangular ditch area = 0.09 m.

Finally, the pavement structure was designed through the AASHTO 93 methodology and the geometry for a third-class road for paving purposes, complying with the parameters of the Peruvian standard DG - 2018.

Keywords: Geometric design, road infrastructure, vehicular trafficability

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se viene dando importancia a la infraestructura vial teniendo avances tecnológicos mediante la innovación de nuevos materiales y procesos constructivos, esto se debe al mal estado en que se encuentran las vías de transporte, perjudicando la transitabilidad de los vehículos, debido que emplean un mal diseño en su infraestructura, Cardona y Reyes (2019).

En América latina, se realizó un estudio de incremento vehicular mediante el Departamento de Transporte, por cada 1000 habitantes se vendieron 44.45 vehículos de carga liviana en el período 2021, si a estas cifras se les añade los vehículos de carga pesada y como afectan las vías de transporte sumado a esto el mal diseño de la infraestructura vial, esto se debe a la deficiencia en el sector transporte, Kang, Kathleen y Syed (2017).

En el Perú, al tener distintos tipos de suelos, diversidad biológica y contar con un territorio accidentado, presenta dificultades al momento de realizar obras viales, por ello la entidad encargada es el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, que promueve la ejecución de las vías de transporte, teniendo como objetivo principal el desarrollo socio económico y geopolítica, permitiendo la conectividad entre los pueblos (MTC , 2018).

La región La Libertad cuenta con una extensión de 25,257 km², con una población 1.779 millones de habitantes período (2017), tiene como principal ciudad la provincia de Trujillo, actualmente las vías de transporte se encuentran en condiciones deplorables de manera superficial y estructural, debido al mal diseño en la infraestructura vial, no cuentan con una adecuada rehabilitación y mantenimiento de estas vías de transporte, sumado a esto el fenómeno del Niño Costero que afectó los pavimentos, terminó agravando la situación de estas vías de transporte, De La Cruz y Paredes (2021).

La provincia de Chepén cuenta con un territorio aproximadamente 287.4 km², con un número de habitantes de 78 417, donde su economía se encuentra principalmente en la agricultura, ofreciendo en sus productos: arroz, maíz y cebolla. Los centros poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla en el tramo (Km 0+000, Km

11+028), actualmente la vía se encuentra en mal estado, perjudicando el bienestar de las personas, ocasionando accidentes, esto se debe a que no cuentan con una infraestructura vial adecuada (INEI, 2017).

1.1. Formulación del problema

¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial mejorará la transitabilidad vehicular de la carretera, Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022?

1.2. Justificaciones

Se justificó de forma **técnica** cuyo propósito de mejorar la transitabilidad vehicular brindando una mejor funcionabilidad de tránsito, seguro y cómodo para ambos centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, proponiendo un diseño geométrico de infraestructura vial de acuerdo a las normas vigentes: DG-2018 y el método AASHTO 93.

Se justificó de forma **social**, ya que, con este proyecto de investigación, permitirá a los habitantes de los centros poblados, acceder a los servicios básicos (educación, trabajo, salud) sin tener inconvenientes al momento de moverse en cualquier método de transporte, esto permitirá mantener ambos centros poblados conectados.

Se justificó de forma **económica** porque con este diseño permitirá un desarrollo socio económico en ambos centros poblados, con un costo menor de transporte al momento de mover sus productos a los puntos de abastos, y sobre todo minimizar los costos de mantenimientos periódicos de la infraestructura vial.

Se justificó de forma **ambiental** abarcando el análisis de las principales etapas de construcción para la identificación de las alteraciones negativas que la etapa de construcción pueda generar y asignar sus respectivas medidas de control para evitar que estas sean irreversibles en los centros poblados se optará un diálogo de capacitación, concientización y educación ambiental con la comunidad.

1.3. Hipótesis

La hipótesis que se planteó en el proyecto es: Si, se diseña la infraestructura vial, entonces mejora la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla en el tramo (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- **Diseñar** la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla, en el tramo (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

- **Describir** el estado preliminar de la vía Puente Mayta a Mariscal Castilla, km 0+000 al Km 11+028.
- **Elaborar** los estudios básicos de ingeniería en obras viales: tráfico vehicular, topografía, hidrología, mecánica de suelos, de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla, Km 0+000 al Km 11+028.
- **Diseñar** la estructura del pavimento, geometría, seguridad vial y señalización de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla, Km 0+000 al Km 11+028.
- **Calcular** los costos y presupuestos del diseño de la vía Puente Mayta a Mariscal Castilla, Km 0+000 al Km 11+028.
- **Evaluar** los impactos ambientales de la vía Puente Mayta a Mariscal Castilla, Km 0+000 al Km 11+028.
- **Clasificar** el nivel de transitabilidad vehicular por medio del nivel de servicio de la vía Puente Mayta a Mariscal Castilla, Km 0+000 al Km 11+028.

II. MARCO TEÓRICO

Internacionales

De acuerdo con los autores Aldeán y Rodríguez (2015), en su tesis plantearon como objetivo general el diseño de la red vial - Parroquia la Villegas, con el fin ofrecer un tránsito seguro y cómodo para la población afectada, los autores realizaron los siguientes estudios de ingeniería: topografía, EMS y el diseño de la estructura del pavimento, teniendo como resultados: CBR de 16%, SN 2.80, sub base 10 pulgadas, base 6 pulgadas, capa de rodadura de 2 pulgadas brindando un diseño de pavimento óptimo e idóneo para la movilidad de la población.

Por otro lado Maila y Pasochoa (2017), en su tesis plantean como objetivo general, la propuesta de diseño de la estructura del pavimento flexible en las calles del Casco, provincia del Napo - Ecuador, los investigadores realizaron todos los estudios necesarios de esta manera obtuvieron como resultados para la subrasante se determinó el CBR 4.8%, para el diseño de la estructura del pavimento flexible se determinó una capa de 50 cm, una subbase 20 cm y una carpeta asfáltica de 5 cm, concluyendo que el diseño es óptimo en la investigación.

De acuerdo con los autores Maygua y Nagua (2018), plantean como objetivo general, el diseño vial de la carretera Pichincha, realizaron los estudios relacionados a la ingeniería civil, teniendo como resultados para la mecánica de suelos según SUCS cuentan con suelos finos de tipo limo cuya plasticidad es baja (ML), para el cálculo del pavimento obtuvieron los siguientes espesores de capas: subbase (15cm), base (10 cm), capa de rodadura (5cm), SN (3.12), para el EIA presentan impacto negativos (-67) movimiento de tierra e impacto positivo (46), referente a la economía concluyendo que cumplen con los parámetros establecidos en la investigación.

Según los autores Gómez y Latorra (2020), plantean como objetivo general realizar un diseño geométrico de la vía, contando con el estudio de tránsito y condiciones actuales de la vía con la finalidad de lograr una transitabilidad confortable, aplicando los estudios de la ingeniería civil, tienen como resultados para la estructura del pavimento carpeta rodadura = 5 pulgadas, una base = 4 pulgadas, subbase = 4 pulgadas y una sub rasante con un CBR 5%, concluyendo que el

diseño de la vía terciaria es viable, del mismo modo ayuda a impulsar el desarrollo económico de este sector agropecuario de la zona.

De acuerdo con los autores Ajila y Valencia (2020), plantean como objetivo general el diseño vial de la avenida Turubamba, los resultados obtenidos presentan una carretera de tercera clase (accidentada), EMS limo de baja plasticidad (A-4), en el estudio de (CBR) =6.7 %, este resultado es fundamental para la estructura del pavimento: subbase = 40 cm, base granular = 20 cm y carpeta rodadura = 5 cm, de esta manera los investigadores concluyeron que el diseño si cumple con los estándares propuestos.

Nacionales

En relación con el autor Cachay (2018), en su tesis plantea como objetivo general diseñar el mejoramiento del camino vecinal para una mejor transitabilidad, la metodología que empleo el autor fue de enfoque cuantitativo y de forma no experimental, los instrumentos que utilizó fueron mediante los estudios de la ingeniería civil, el diagnóstico que obtuvo es de una carretera en mal estado, con obras de artes en mal estado, la economía se centra en la agricultura y ganadería, los métodos empleados para el dimensionamiento de la superficie de rodadura fueron (NAASRA, AASHTO), obteniendo como resultados concluyentes de CBR de 2.5 % y 15.2%, donde la subrasante mejoró de pobre a regular clasificándolo de tipo S1 – S2 clasificándolo como subrasante regular, y con un espesor de 20 cm para un perdido de vida útil de 20 años.

Por otro lado Morales y Vásquez (2018), en su tesis plantean como objetivo el diseño de infraestructura vial para una mejor conectividad entre los sectores de la localidad donde se realizó la investigación, así mismo los investigadores realizaron los estudios básicos de la ingeniería civil teniendo como resultados: orografía del terreno (accidentada), para EMS cuentan con (arcillas de baja plasticidad), con C.B.R. (6.96%), con un espesor de capas =25 cm, base =15 cm y una carpeta asfáltica =8 cm, velocidad de diseño de 30 km/h, como resultado una mejora en los tramos ya establecidos, con sus obras de arte y badenes, con un diseño moderno, seguro y una infraestructura vial en óptimas condiciones convirtiéndose en una carretera de tercera clase en óptimas condiciones.

Según los autores Fernández y Guevara (2021), en su tesis plantean el objetivo diseñar la infraestructura vial, la metodología empleada que se realizó es de manera aplicada, presentando los siguientes resultados: EMS cuentan con un suelo (SP) un suelo con buenas características, CBR (7.5%), SNR (2.57), espesores de capas D1=5, D2=15, D3=20 cumplieron con los parámetros del manual (DG-2018).

De acuerdo al autor Inoñan (2020), plantea como objetivo el diseño de la infraestructura vial de ambas localidades, la metodología empleada es no experimental, teniendo como resultados: la mecánica de suelos contó con un CBR (10.8%), adoptando una calzada = 8.40 m, acera = 1.20 m, bombeo de (2%) talud de corte y relleno 2:1, todas estas características mencionadas cumplen con el manual DG – 2018. Concluye que la investigación mejoró la infraestructura vial obteniendo aumento ligero en las propiedades mecánicas del suelo con una mejor resistencia y vida útil de la carretera.

Según los autores Amanqui y Pauca (2020), en su proyecto proponen el diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular de la carretera Madrigal, mediante la aplicación de los estudios de ingeniería, los resultados fueron: EMS predomina un suelo limo arcillosos (CL), cuyo CBR (7.21%) cumpliendo los estándares del MTC, SNR= 2.83, D1= 6.35 cm, D2= 15 cm y D3= 20 cm, perteneciendo a una carretera de tercera clase contando con un IMDA 358 veh/día clasificación el nivel de servicio categoría B cumpliendo con los parámetros del MTC.

Locales

Por lo consiguiente los autores Chacón y Taboada (2020), en su proyecto de investigación proponen la elaboración del diseño de la infraestructura vial en el distrito de Huanchaco, cuya problemática es el mal estado en que se encuentran la vía, por consiguiente presentaron los resultados de la investigación: carpeta rodadura = 10 cm, base = 25 cm, subbase = 20 cm, pavimento rígido = 24 cm, en conclusión el diseño de una trocha carrozable se modificó a una carretera de tercera clase pavimentada cuyo propósito de mejorar la serviciabilidad vehicular en la zona.

De acuerdo a los autores Alvarado y Díaz (2021), en su proyecto de investigación tienen como objetivo general una propuesta de solución al tráfico que se genera en la ciudad de Laredo – Trujillo, la metodología empleada es de un diseño no experimental y descriptiva, los resultados del EMS (grava limosa y arena pobremente graduada), CBR al 95% de (31.22%), para el diseño del pavimento cuenta: sub base (20 cm), base (15 cm), carpeta asfáltica (8 cm), cumpliendo con los estándares establecidos en la investigación.

Por otro lado, Solís y Vitteri (2021), en su proyecto de investigación tienen como objetivo realizar la vía de pavimento flexible, la realización de los estudios básicos empleados fueron la topografía, recolección de datos para determinar su geometría, EMS, y el diseño geométrico, la Municipalidad les facilitó el expediente de las precipitaciones para el estudio hidrológico, determinado la cuenca del caudal, como concluyente se obtuvo un diseño geométrico cuya longitud es de 10.27 km, con una calzada de 7.8 metros, berma 0.60 metros, bombeo de carril de 2%.

De acuerdo con Chávez y Ruíz (2021), plantean como objetivo diseñar la estructura del pavimento flexible para la calle Real, la metodología empleada es forma aplicada y de manera descriptiva, los métodos que utilizaron fueron de AASHTO 93, los resultados que obtuvieron el módulo de elasticidad 500 kg/cm², estudio tráfico 500 veh/día con un $W_{18} = 1120827.32$, capa de rodadura $D_1 = 20$ cm, $SN_1 = 2.05$, capa granular $D_2 = 15$ cm, $SN_2 = 1.27$, con un SN total de $3.32 > 3.00$ como se requiere en la guía AASHTO 93.

Según los autores Olivares y Piscocoya (2020), proponen el diseño geométrico en el paso de desnivel entre la panamericana norte, la metodología es aplicada de manera descriptiva y no experimental, ejecutaron estudios básico de ingeniería, como resultados EMS arrojó arenas mal graduadas (SM), contenido de humedad (8.64%), CBR (15.91%), el diseño geométrico contemplará dos pasos de desnivel tipo trompeta el cual pasará por encima de la vía panamericana norte, logrando que los vehículos que ingresen al puerto Salaverry y tengan un tránsito fluido.

2.1. Teoría relacionada al proyecto

2.1.1. Diseño de infraestructura vial

Es un sistema de red vial de transporte que permite la conexión de las ciudades, generando el desarrollo del país, satisfaciendo la alta demanda vehicular, permitiendo un tránsito fluido, Solminihac, Chamorro y Echaveguren (2018 pág. 41).

2.1.1.1. Estudio de tráfico

Es el desplazamiento ya sea de un bien o de una persona mediante un medio transporte y el tránsito se define como el flujo de los vehículos cuyo objetivo es cuantificar, clasificar y reconocer la cantidad de vehículos que se movilizan por la carretera. (RAMOS, 2017).

2.1.1.2. Estudio topográfico

Es la realización de los trabajos topográficos, incluyendo la información cartográfica georreferenciada, tomando en consideración las áreas levantadas vinculadas a la Red Geodésica Nacional (GPS) mediante el sistema WGS84 y coordenadas UTM (MTC - DG 2018 pág. 279).

2.1.1.3. Mecánica de suelos

Tiene como finalidad de establecer las diferencias entre los conocimientos fijando la naturaleza del terreno y sus características mecánicas, Rojas y Ramírez (2018 pág. 45).

2.1.1.4. Hidrología

Estudia el recurso hídrico, donde se origina, como se desplaza y como se distribuye en el plano del terreno, también estudia sus características físicas químicas y como se relacionan en el medio ambiente, Chandra y Behl (2019 p. 56).

2.1.2. Diseño geométrico

Es el estudio principal de cualquier proyecto de una obra vial, sus elementos geométricos deben estar en relación con el diseño que se va realizar, cuyo propósito sirve para determinar la dimensión geométrica de la vía. Baipai y Shivam (2019 p. 5).

2.1.2.1. Diseño del pavimento

Se refiere aquellos estudios técnicos que deberán ser realizados para determinar la estructura del pavimento. (MTC - DG 2018 pág. 282).

- a) **Sub – Base:** es la capa que conforma parte de la estructura del pavimento, (MTC - Glosario de Términos en proyectos de infraestructura vial, 2018 pág. 21).
- b) **Base Granular:** está situada entre la subbase, subrasante y capa de rodadura. (MTC - Glosario de Términos en proyectos de infraestructura vial, 2018 pág. 5).
- c) **Pavimento flexible:** está conformado por una sucesión de capas: superficie de rodadura (capa asfáltica), base granular y sub base granular. Kang, Kathleen y Syed (2017).

2.1.2.2. Diseño de seguridad vial y señalización

La seguridad vial es la agrupación de medidas encaminadas a la seguridad personal y brindar la calidad de protección en las redes viales, estas se ubican para contribuir a la seguridad de los usuarios. (MTC - DG 2018, 2018 pág. 282).

2.1.3. Presupuesto

Es el costo general del proyecto, incluye los cálculos realizados en todas sus partidas, determinando los metrados, precios unitarios, gasto general, entre otros y solicitados por la entidad contratista. (MTC - DG 2018 pág. 278).

2.1.3.1. Cronogramas

Comprende la programación y ejecución del proyecto de una manera ordenada y secuencial de todas las partidas establecidas, con la finalidad de cumplir los objetivos propuestos en el proyecto. (MTC - DG 2018, 2018 pág. 272).

2.1.4. Estudio socio ambientales

Alcanza los resultados de los análisis de impacto ambiental del proyecto y requeridos por la entidad contratista. (MTC - DG 2018 pág. 283).

2.2. Transitabilidad vehicular

Se refiere al nivel de servicio de la infraestructura vial permitiendo mejoras en el tránsito de manera fluida durante un periodo determinado. (MTC , 2018 pág. 22).

2.2.1. Niveles de servicio

Incluyen un rango de volumen por debajo del volumen de servicio y permiten velocidades de operación superiores a la velocidad mínima requerida para cada nivel. Cardona, Escobar y Moncada (2018) y (MTC - DG 2018, 2018 pág. 278).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación del proyecto es de tipo aplicada determinada por el conocimiento científico y permite dar cuenta de la realidad del camino. Las estimaciones de la investigación son más descriptivas y no experimentales, esto se debe a que los fenómenos pueden observarse tal como son en su entorno natural y luego analizarse.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente:

- Diseño de infraestructura vial.

Variable Dependiente:

- Mejorar la transitabilidad vehicular.

3.3. Población, muestra y muestreo

- Una población representa un número finito e infinito de personas, detallando una característica simple de interés, y disperso por elementos con características similares. Esto significa que, si su estudio es pequeño, trabajará con toda la población del estudio en una muestra. Szupiany (2021). Se determinó por la longitud total de 11+028 Km del tramo de la vía Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022.
- La muestra se extrae de la misma manera que la población ya que es una parte similar de la población, el subconjunto de la población en el que se llevará a cabo el proyecto de investigación. Porque se recolectará en la longitud del tramo de la vía de los 11+028 Km de Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022. Calderón y Mungaray (2015).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas se definen como el proceso estructural de un proyecto de investigación. En otras palabras, la tecnología es la respuesta que posibilita la aplicación de métodos en el campo de aplicación, tanto práctico como metodológico, Baena (2017 pág. 83). "Instrumentos se refiere a los sustentos,

permitiendo a las técnicas cumplir el propósito de la investigación: equipos de topografía, de laboratorio y equipos de oficina Baena” (2017 pág. 83).

Técnicas que utilizaremos en la investigación:

- Por medio de la observación.
- Por medio del análisis de estudios elaborados.
- Por medio de recopilación de información y diseños.
- Los ensayos en laboratorio.

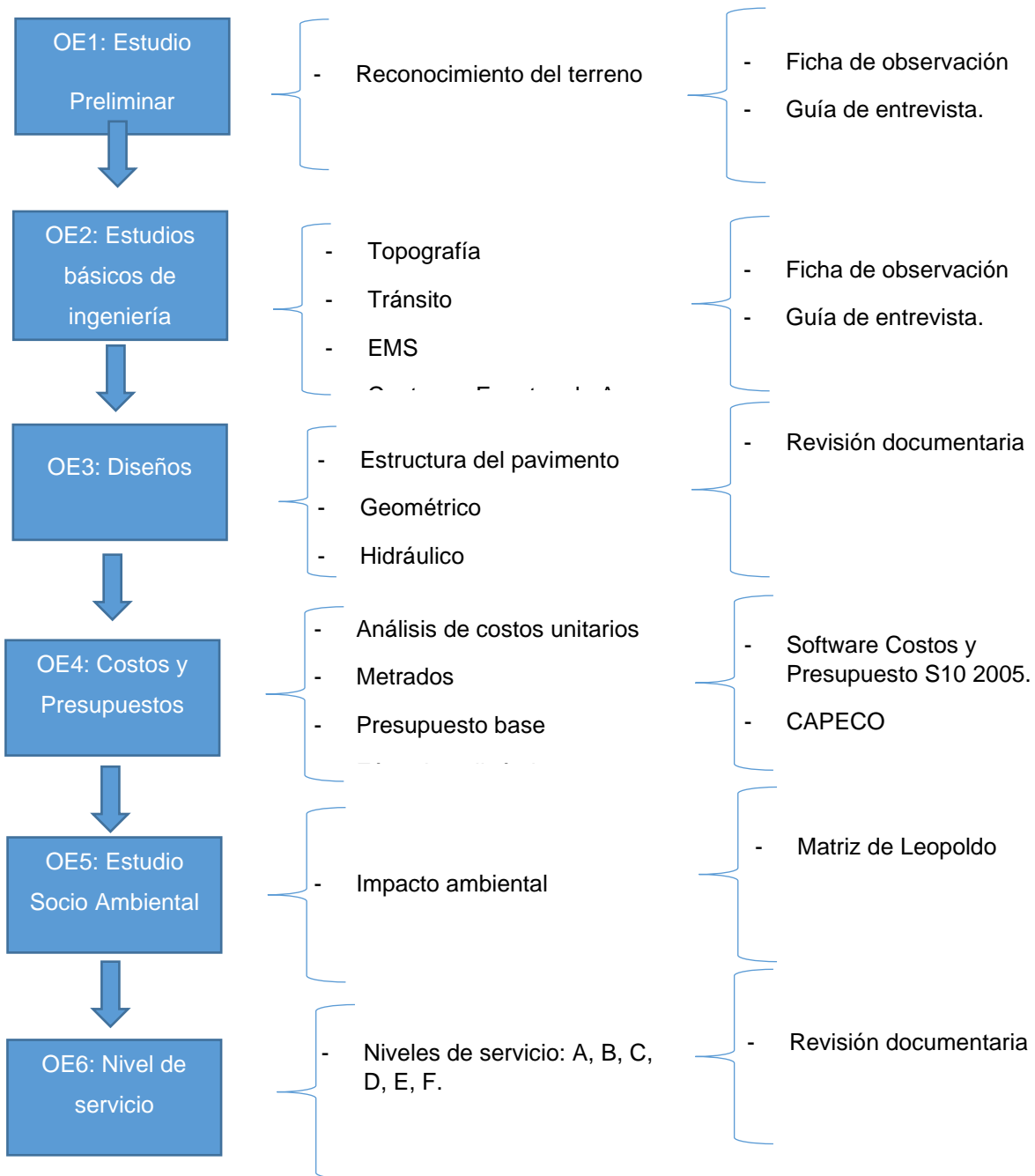
Instrumentos que utilizaremos en la investigación:

- Los equipos de topografía.
- Los equipos de laboratorio.
- Los equipos de oficina.
- Programas especializados de ingeniería civil y otros.

3.5. Procedimientos

Se desarrollarán de manera secuencial para el diseño vial de la carretera:

Gráfica 1. Procedimientos



Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.6. Método de análisis de datos

- **Análisis cuantitativo:**

Se procesará la información que se obtendrá de los estudios de ingeniería: estudio de tráfico, topografía, hidrología y aspectos ambientales, mediante la utilización de softwares especiales; Auto CAD, civil 3D, entre otros.

3.7. Aspectos éticos

La construcción del proyecto tendrá en cuenta la investigación existente mediante la recopilación de datos de los estudios de campo y laboratorio de la encuesta actual para obtener un diseño de referencia Infraestructura vial, en conciencia, Ética, resultados obtenidos de la manera más clara y honesta posible para presentar la ética y objetividad del investigador. Este estudio se realizó de acuerdo a la normatividad peruana vigente (DG-2018 y MTC) y método AASTHO 93, la recolección de datos no se modificó y se mantiene su confiabilidad de acuerdo a los resultados obtenidos. La salud de los residentes también es una prioridad para el medio ambiente.

IV. RESULTADOS

4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

En este estudio se recolectaron los datos de la vía de los centros poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla la cual se encuentra en malas condiciones (hundimientos, baches) su desarrollo económico se centra en la agricultura y comercio, además encontró con la presencia de 03 alcantarillas, 01 pontón. (visualizar en el Anexo: diagnostico situacional).

4.2. ESTUDIO DE TRÁFICO

En el conteo vehicular se calculó un (IMDA) = 304 veh/día, perteneciendo de acuerdo a su clasificación a una carretera de tercera clase, y el vehículo con mayor incidencia es el camión de 2E y el calculado para el diseño de la estructura del pavimento ESAL es de 895 269.00 EE. (visualizar anexo memoria de cálculo estudio de tráfico y en la Tabla 14).

4.2.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Los datos obtenidos son: sistemas UTM y WGS84 Zona 17 Sur, punto de inicio de la vía: Y= 9199016.564, X= 675264.620, Z= 132.32 msnm. Fin de la vía: Y= 9192564.8588, X= 675735.958, Z= 151.98 msnm. Orografía del Terreno Plano (Tipo 1), (el desarrollo se encuentra en el anexo de estudio topográfico y en la Tabla 15).

4.2.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

La recolección de especímenes se llevó a cielo abierto realizándose un total de 20 calicatas a una profundidad de -1.50 metros, cuyas muestras de estratos fueron ensayados al laboratorio obteniendo como resultados: Suelo representativo de Arcilla de Baja Plasticidad con arena (CL), C.B.R. procesado (95%) entre 9.2% y 16.6% (saturado), con un óptimo contenido de humedad 9.79%, y una Densidad seca 1.948 gr/cm³. (ver Tabla 21).

4.2.3. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Los resultados de los ensayos procesados en laboratorio para el EMS de la cantera "La Fortuna" se muestran en la siguiente tabla, (visualizar en anexo.)

Tabla 1. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: resultados de los ensayos de afirmado de la cantera la Fortuna en laboratorio, septiembre – 2022.

Ensayos	Resultados	Observación
Granulometría	Grava	Cumple
Limite Liquido (%)	21.54	Cumple
Índice Plástico (%)	3.21	Cumple
Abrasión (%)	24.30	Cumple
Equivalente de Arena (%)	36.00	Cumple
Sales Solubles Totales (%)	0.00	Cumple
Contenido de Humedad (%)	2.20	Cumple
CBR (%)	87.90	Cumple

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En cuanto a la fuente de agua, el pueblo tendrá un punto de abastecimiento de agua potable durante el período del proyecto, por lo que el punto medio de esta sección será la fuente de agua para este proyecto.

4.2.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Las precipitaciones máximas de 24 hrs de la estación meteorológica Talla, y los datos de confiabilidad por parte del “Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Jequetepeque – Clase A”, se obtuvieron los caudales máximos de diseño y se muestran en la siguiente tabla. (el desarrollo se encuentra en la Tabla 35).

Tabla 2. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: caudales de diseño de los siguientes canales del sub sector hidráulico de Chepén, septiembre – 2022.

ITEM	SUB SECTOR HIDRÁULICO	CANAL	Nivel de Canal	CARACTERÍSTICAS	
				Caudal de Diseño (m3/seg)	Caudal de Operación (m3/seg)
1	Chepén	Lurífico	L3	2.20	0.30
2		Chepén Alto	L3	0.80	0.20
3		Cerrillo	L3	1.00	0.10
4		Guayaquil	L4	0.30	0.10
5		Paco	L4	0.30	0.10

Fuente: J.U.D.S.H.M.J.

4.3. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Los datos obtenidos para la estructura del pavimento se encuentran en la Tabla 3, (ver en la memoria de cálculo de diseño de pavimento).

Tabla 3. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cálculos de diseño de la estructura del pavimento por capas, septiembre – 2022.

PROGRESIVAS (Km)	CBR (%)	SNR (Resultante)	ESPESOR CALCULADO POR CAPAS		
			Carpeta asfáltica	Base Granular	Sub base granular
0+000, 5+590	9.5	3.34	8 cm	20 cm	20 cm
5+590, 7+600	10.1	3.34	8 cm	20 cm	20 cm
7+600, 8+100	16.6	3.34	8 cm	20 cm	20 cm
8+100, 11+028	10.3	3.34	8 cm	20 cm	20 cm

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.3.1. DISEÑO GEOMÉTRICO

Todas las características geométricas de la vía se muestran en la Tabla 4, tomada del manual de carreteras DG – 2018 MTC, según clasificación orográfica y su volumen de tráfico. (ver el desarrollo en anexo de diseño geométrico y relación de planos).

Tabla 4. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: características geométricas de la vía, septiembre – 2022.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Km 0+000, Km 11+028
Orografía	Plano
N.º carriles	2
Velocidad de diseño	60 km/h
Superficie de rodadura	3.30 (por carril)
Ancho de calzada	6.60 m
Berma	1.2 m
Bombeo de berma	2.0%
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	15 m
Bombeo transversal (%)	2%
Talud de corte y relleno	1:2; 1:2
Pendiente máxima	1.07%
Pendiente mínima	0.09%
N.º de curvas	93

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.3.2. DISEÑO DE OBRAS DE ARTE

En la siguiente Tabla 5 se realizaron los siguientes diseños:

Tabla 5. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: características de los diseños de obra de arte, septiembre – 2022.

Obras de arte		
	Progresiva	Longitud
Alcantarillas	Km 4+405	L = 10.26 m
	Km 5+338	L = 10.08 m
	Km 5+778	L = 10.09 m.
Pontón	Km 4+280	L = 5.00 m
Cuneta	Km 0+000 - Km 11+028	Ld= 11 028
	Km 0+000 - Km 11+029	Li= 11 028

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.3.3. DISEÑO DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN

La vía de nuestro proyecto contará: 11 postes kilométricos, 08 señales informativas, 10 señales reglamentarias y 55 señales preventivas, señalización horizontal 33 084 ml de marcas en el pavimento, también cuenta con 45 reductores de velocidad y 6 616 unidad de captafaros (visualizar en anexo: planos de señalización)

4.4. PRESUPUESTO

El presupuesto total de la obra es de S/. 18, 251 223.43 incluyendo costos directos y gastos generales (visualizar en el anexo de presupuesto).

Tabla 6. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Presupuesto de Obra, septiembre – 2022.

<u>COSTO DIRECTO</u>	<u>12 354 418.14</u>
GASTOS GENERALES (12.38% CD)	1 529 476.97
UTILIDAD (8% CD)	<u>998 353.45</u>
SUB TOTAL	14 872 248.56
IMPUESTO (IGV 18%)	<u>2 677 004.74</u>
MONTO REFERENCIAL DE OBRA (VR)	17 549 253.30
GASTOS DE SUPERVISION (4% VR)	<u>701 970.13</u>
<u>MONTO TOTAL DEL PROYECTO</u>	<u>18 251 223.43</u>

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.5. ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL

Las acciones del proyecto que afectaron a los factores ambientales que sedaran en la de ejecución de la vía son:

Impactos negativos: Movimiento de tierras (-63). Pavimento asfáltico (-57). Transporte (-65). Las acciones que beneficiaron a los factores ambientales están conformadas por: mejora de la economía local (26), mejora de actividad comercial (32), reducción del tiempo de transporte (30), (visualizar en anexo: Cuadro 9 - EIA).

4.6. NIVEL DE SERVICIO

Se desarrolló por medio de la capacidad de flujo vehicular de la vía, teniendo en cuenta que la capacidad de diseño de la carretera sin proyección = 547 veh/día para el año 2037, y una capacidad de diseño de la carretera con proyección de 640 veh/día para el año 2041.

Por lo tanto, el nivel de servicio pertenece a la categoría B condiciones de buen flujo vehicular.

V. DISCUSIÓN

En mención al objetivo general de Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular los resultados obtenidos reflejan una demanda vehicular de 504 veh/día con un aumento de 640 veh/día con una proyección a 15 años, clasificando un nivel de servicio de categoría (B) es decir un buen flujo vehicular, también representa una carretera de tercera clase según los lineamientos del manual DG – 2018, mejorando el tránsito y contando con un mejor flujo vehicular en la zona, estos resultados son respaldados por (Fernández y otros, 2021) en su proyecto de investigación detallan un buen flujo vehicular, nivel de servicio de categoría B y con un diseño de carretera de tercera clase. Estos datos también son corroborados por el Manual DG – 2018, de acuerdo a los parámetros que se tomaron en cuenta para el diseño de la infraestructura vial del proyecto cumpliendo con todos los estándares.

Respecto al estado preliminar de la vía los resultados demuestran una infraestructura vial en malas condiciones, con un tránsito interrumpido perjudicando el flujo vehicular, mediante el diagnóstico también se obtuvo la presencia de obras de artes en mal estado, la economía de estos centros poblados se basa principalmente en la agricultura y comercio. Estos datos son similares a los resultados de (Cachay Peláez, 2018) en su tesis, presentado una carretera en malas condiciones, con obras de artes deplorables, la economía se desarrolla principalmente agricultura y ganadería.

De acuerdo a los estudios básicos de ingeniería en obras viales los resultados presentan un IMDS 280 veh/día, con una orografía Plano (Tipo I), EMS suelo arcilla de baja plasticidad con arena (CL), CBR entre 9.2%; 16.6%, los ensayos del afirmado cumplen con los parámetros establecidos, y los datos para el estudio hidrológico fueron de la estación Talla. Estos datos son similares a los resultados obtenidos por (Morales y otros, 2018) en su tesis, presenta una carretera accidentada de tercera clase, EMS arcillas de baja plasticidad (CL), CBR 6.96%, datos pluviométricos de la estación “El Pintor”, cabe resaltar que las precipitaciones son mayores ya que se encuentra ubicada en la región amazónica dado que llueve seguido y con mayor intensidad que en la costa.

Respecto a los diseños de la estructura del pavimento, geometría, seguridad vial y señalización los resultados presentan una estructura del pavimento SNR = 3.34, D1 = 8 cm D2 = 20 cm, D3 = 20 cm, cuenta con ancho de calzada 6.60 m, ancho de berma 1.20 m, bombeo 2%, talud de corte y relleno de 1:2, radio mínimo 15 m, pendiente máxima 1.07 %, y mínima 0.09%. Estos datos son similares a los datos obtenidos por (Inoñan Juárez, 2020) en su tesis, cuentan con un ancho de calzada 8.40 m, berma 1.20 m, peralte máximo 8% y mínimo 3%, bombeo 2%, talud de corte y relleno 2:1; 2:1, cumpliendo con los parámetros establecidos por el MTC.

Por consiguiente, los resultados de los costos y presupuestos, el costo estimado del proyecto estimado es de S/. 18, 251 223.43 (Fernández y otros, 2021), en su tesis, el cual fue desarrollado de acuerdo al manual costos y presupuesto CAPECO lo cual presentan un presupuesto total estimado de s/. 10,493,731.82 soles, esto sugiere que los costos y productos que presenta CAPECO no se ven afectados por factores climáticos, por lo que presentan brechas significativas con los establecidos a nivel nacional.

Con respecto al estudio de impacto ambiental los resultados, durante y después de la ejecución del proyecto son: impactos negativos Movimiento de Tierras (-63), pavimento asfáltico (-57), transporte (-65), y los impactos positivos representan a la actividad comercial (32), reducción de transporte (30). Estos datos son similares a los resultados de (Maygua y otros, 2018) en su tesis, cuyos resultados fueron movimientos de tierras (-67), actividad comercial (46), La investigación nos permite reconocer tanto los efectos positivos como los negativos, su impacto positivo en el ámbito socioeconómico, ya que garantiza la empleabilidad y el impacto negativos en la ejecución proyecto.

Respecto a la transitabilidad vehicular los resultados reflejaron un crecimiento en el flujo vehicular de 547 veh/día a 640 veh/día con la proyección del proyecto, cuya categorización representa una carretera de tercera clase de acuerdo al manual DG -2018, también se clasificó el nivel de servicio de la carretera la cual pertenecerá a la categoría B es decir un buen flujo vehicular. Estos datos son similares a los datos obtenidos por (Amanqui y otros, 2020) en su tesis teniendo como resultado un IMDA de 358 veh/día, pasando de una trocha carrozable a una carretera de tercera clase,

clasificándolo su nivel de servicio categoría B. Por lo tanto, considerado un buen flujo vehicular de acuerdo a los parámetros establecidos por el manual DG – 2018.

VI. CONCLUSIONES

El diagnóstico situacional del proyecto tuvo como resultados los datos de la infraestructura vial actual de los centros poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla la cual se encuentra en malas condiciones presentando fisuras y hundimientos, la economía se basa en la agricultura y comercio, además se encontró obras de arte como 6 alcantarillas, 2 pontones, la población actual asciende a 1 543 personas.

Todos los estudios básicos para proyectos de infraestructura vial se realizaron de acuerdo con la normativa vigente. El tránsito vehicular en el área de estudio es bajo, con un IMDa de 304 veh/día y un equivalente por eje de ESAL= 8995268.8, el camión C2 como vehículo de diseño. Terreno Plano (Tipo I) con pendientes transversales menores al 10 % y pendientes longitudinal menores al 3%. Los suelos según la clasificación SUCS son arcillas de baja plasticidad con arena (CL), CBR entre 9.2% y 16.6%. La cantera que se considero es La Fortuna y está a unos 7.19 km y su materia prima cumple con los estándares de calidad exigidos por el proyecto. Para el cálculo del caudal se utilizó información pluviométrica de la estación Talla del periodo 1997 -2021, para obtener los siguientes caudales de diseño fueron obtenidos por parte de la entidad de Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Jequetepque – Clase A mediante la certificación hídrica correspondiente al proyecto alcantarillas: 1.00 m³/s; 0.30 m³/s y 0,30 m³/s, y para la cuneta 0,01 m³/s.

El diseño geométrico dio como resultado una carretera de tercera clase, pero se asumió los parámetros de una de segunda clase con fines de pavimentación según la Normas Técnicas DG- 2018, con las siguientes características técnicas: velocidad de diseño 40 km/h, ancho de la calzada = 6.60 m, berma = 1.2 m (para ambos lados), cuenta 93 curvas horizontales, con bombeo = 2,00%, radio mínimo de 15 m, bombeo horizontal = 2,0%, pendiente mínima = 0.09%, P. máxima = 1.07%. Para el diseño de la estructura del pavimento se desarrolló utilizado el método AASHTO 93 con los siguientes espesores: carpeta asfáltica = 8 cm, base granular = 20 cm y sub base = 20. Para el pontón cuenta con longitud L= 5.00 m, cuneta triangular área 0.09 m² y 11 postes kilométricos, 6 paneles informativos para el diseño de seguridad vial.

El costo total del proyecto es de S/. 18, 251 223.43 incluyendo los costos directos, gastos generales, gastos de supervisión, IGV y utilidad.

Los impactos ambientales del proyecto obtuvieron como resultado un impacto negativo leve, siendo los factores más perjudiciales el movimiento de tierra (-63), pavimento asfáltico (-57) y el transporte de materiales (-65), para contrarrestar estos impactos se asignaron medidas de control para hacer frente a dichos impactos. Las acciones ambientales positivas consistieron en la mejora de la actividad económica, comercial local, y reducción de tiempo de transporte = 197.

El nivel de servicio de transitabilidad vehicular de la vía se potenciará con la proyección a 15 años. Ya que cuenta con flujo vehicular proyectado de 547 veh/día para el periodo 2037 y un crecimiento de flujo vehicular de 640 veh/día para el año 2041 proyectado.

VII. RECOMENDACIONES

Para el diagnóstico se recomienda detallar de manera precisa y concisa el estado actual de la infraestructura vial lo que permitirá conocer las características físicas en la que se encuentra la vía para ello se recomienda el uso de herramientas tecnológicas que permita recolectar los datos del proyecto y organizarlo de manera ordenada.

Los estudios básicos, como el estudio de tráfico y la topografía, para futuras investigaciones debería de efectuar en primavera y poder evitar, la insolación, además se recomienda el uso de drones para el levantamiento topográfico ya que permitirá abarcar una mayor área con la finalidad de tener una superficie más amplia y no tener dificultades al momento de realizar el diseño geométrico.

Para el diseño de la estructura del pavimento le permite comparar diseños utilizando dos métodos diferentes y elegir la opción más factible y económica.

Para efectuar un correcto presupuesto de obra se deberá realizar previamente un correcto cálculo de metrado, así mismo se deberá realizar un correcto cálculo de análisis de costos unitarios teniendo en cuenta los rendimientos proporcionados por CAPECO y cotizaciones con precios de mercado actual.

Para EIA es preferible la evaluación de los impactos que se generaran en el proyecto y como mitigar y contrarrestar dichos impactos sin perjudicar el medio ambiente es por ello que se recomienda la implementación de otros métodos para evaluar estos impactos.

REFERENCIAS

A detailed study of C.B.R method for flexible pavement design. **KHATTI, J., JANGID, K. and GROVER, K. 2018.** 2, India : Science and Engineering, 2018, Vol. 7. 2319-8354.

A Study to the Geometric Design of Road Project Using Civil 3D. **BAIPAI, Y. and SHIVAM, A. 2019.** 8, India : IJITIMES, 2019, Vol. 5. 2455-2585.

AJILA, Liliana y VALENCIA, Jessica. 2020. *Diseño vial de la avenida Turubamba, desde la intersección con la Avenida Simón Bolívar hasta la Calle J, con una extensión de 6.5 km, ubicada en las parroquias Quitumbe, Turubamba, cantón Quito.* Quito : Repositorio UCDE, 2020.

ALCANTARA , HUGO . 2014. Capítulo 6: Estudio de tránsito para diseño de pavimentos. 2014.

ALDEÁN, D. y RODRÍGUEZ, F. 2015. *Diseño de la red vial de la Parroquia La Villegas, Cantón La Concordia, Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas.* Repositorio Universidad de Quito. s.l. : Repositorio UCDQ, 2015.

ALVARADO BRICEÑO, Carlos y DÍAZ SARZO, Gustavo. 2021. *Diseño de la infraestructura vial de la avenida trujillo y vía evitamiento hasta Carretera Industrial – Laredo – Trujillo – La Libertad 2021.* Trujillo : s.n., 2021.

AMANQUI, G. y PAUCA, S. 2020. *Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular carretera Madrigal - Lari km 0+000 al 5+890.35 Caylloma, Arequipa 2020*. Arequipa : Respositorio UCv, 2020.

Análisis de Accesibilidad como Herramienta para la Generación de Zonas Libres de Tráfico. Caso del Municipio de La Dorada en Colombia. **CARDONA, S., ESCOBAR, D. y MONCADA, C. 2018.** 5, Colombia : Información Tecnológica, 2018, Vol. 29. 0718-0764.

ASTM C136-05. 2006. ASTM, C. Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates. C136-06, 2006. [Online] 2006. [Cited: Abril 22, 2022.] https://cantrol.ca/ProductModels/ModelOfProduct/113?name=Test%20Sieves%20Products&category=Soil&gclid=Cj0KCQjwpv2TBhDoARIsALBnVnnRrPC4JpbIvSYZv5nyX5NwNUaZ0nA93G6Sq5t_epsFGE7YaI_EBiQaAncNEALw_wcB.

ASTM D-1557-12. 2015. Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³)). [Online] 2015. <https://www.astm.org/d1557-12.html>.

ASTM, D. 4318-84. 2005. Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. [Online] 2005. [Cited: Abril 22, 2022.] https://kashanu.ac.ir/Files/D%204318%20-%20000%20%20_RDQZMTG_.pdf.

BAENA, Guillermina. 2017. *Metodología de la investigación*. s.l. : Grupo Editorial, Patria, 2017. Vol. 3. 978-607-744-748-1.

BOWLES, J. 2006. *ASTM D-1883, AASHTO T-193, (Experimento N° 19) , MTC E 132-2000*. Lima, Universidad de Ingeniería. Lima : s.n., 2006. pág. 11.

CACHAY PELÁEZ, Angeles. 2018. *“Diseño Del Camino Vecinal Para El Mejoramiento De Las Condiciones De Transitabilidad Sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, Provincia De Bellavista, Región Y Departamento De San Martin, 2017”*. Fausa Lamista : Repositorio UCV, 2018.

CAPECO - Costos y presupuestos. 2018. *COSTOS Y PRESUPUESTOS EN EDIFICACIONES*. 2018.

CARDONA, Tomas y REYES, Magaly. 2019. *Estudio y diseño de la estructura de pavimento para el mejoramiento y pavimentación de la vía Doima – Buenos Aires K0+000 al K2+000, en el Municipio de Piedras Departamento del Tolima*. Tolima : Repositorio Cooperativa de Colombia, 2019.

CHACÓN CURO, Luis y TABOADA CRUZADO, Alexander. 2020. *Diseño de la infraestructura vial en el distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Departamento La Libertad, 2020*. Trujillo : s.n., 2020.

CHÁVEZ, Juan y RUÍZ, Daniel. 2021. *Diseño de la estructura del pavimento flexible, para la construcción de pistas en la calle real del C.P. Santa Rosa, distrito de Pueblo Nuevo - Chepén - La Libertad*. Trujillo : Repositorio UPN, 2021.

Comparisons between Asphalt Pavement Responses under Vehicular Loading and FWD Loading. **YANG, S., et al. 2020.** China : Advances in Materials Science and Engineering, 2020, Vol. 2020.

De Grange, Louis. 2014. *Infraestructura vial, un aspecto clave al nivel del país.* Junio de 2014, pág. 1.

Diseño de infraestructura vial con pavimento flexible para mejora de transitabilidad de la avenida Industrial, Lurín, Lima. **DE LA CRUZ, S. y PAREDES, G. 2021.** 21, Lima : Revista Universidad de Montevideo, 2021, Ingeniería, págs. 108-114. 2301-1092.

Diseño geométrico con caminos alternativos como parte del sistema de evacuación para vehículos y peatones en vías urbanas. Una revisión sistemática entre 2009-2019. **RODRIGUEZ, A. 2021.** Lima : Repositorio UPN, 2021.

Estimación de costos del ciclo de vida para la estabilización de vías terciarias en Colombia con subproductos industriales. **MARTÍNEZ, L. y OLAYA, Y. 2019.** 91, Colombia : Lecturas de economía, 2019. 0120-2596.

Evaluación de infraestructura mediante accesibilidad territorial. Caso de estudio: conexión Villamaría-Manizales (Colombia). **ESCOBAR, D., CARDONA, S. y MONCADA, C. 2020.** 3, Colombia : Información Tecnológica, 2020, Vol. 31. 0718-0764.

Evaluación del método activo para determinar contenidos de humedad en suelos. **MUÑOZ, J., SERNA, J. y SUÁREZ, F. 2017.** 3, Chile : Ingeniería del Agua, 2017, Vol. 21. 1134-2196.

Development of Pavement Distress Deterioration Prediction Models for Urban Road Network Using Genetic Programming. **CHOPRA, T., et al. 2018.** India : Hindawi, 2018, Vol. 2018.

Experimental study on design of flexible pavement using CBR method. **SAHU, P. and RITESHKAMBLE. 2017.** 11, India : International Journal of Mechanical And Production Engineering, 2017, Vol. 5. 2320-2092.

FERNÁNDEZ DÁVILA, Eliana y GUEVARA CHÁVEZ, Eduardo. 2021. *Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular carretera Chotuna – Chornancap (KM 0+000 – KM 6+500) Lambayeque 2021.* Piura : s.n., 2021.

Gestión y mantenimiento de la infraestructura vial y de obras públicas a través del Trabajo Personal Subsidiario en Venezuela. El caso de Mérida. 1828-1925. **RIVERO, Y. 2017.** 37, Venezuela : Provincia, 2017, Vol. 4.

INEI. 2017. *LA LIBERTAD RESULTADOS DEFINITIVOS.* Lima : s.n., 2017.

Infraestructura e integración regional: la conformación del sistema vial Santa Fe-Paraná entre la conexión de la Mesopotamia argentina y el Corredor Bioceánico Central. **SZUPIANY, Estefanía. 2021.** [ed.] CUADERNO URBANO. 30, La Plata : Espacio, cultura, sociedad, 2021, Vol. 30.

Infraestructura, territorio y conservación: aportes para el debate sobre modelos de desarrollo y su inserción territorial a partir de un caso de intervención en infraestructura vial en el norte argentino. **ZORZOLI, F. 2017.** 17, Argentina : Revista Transporte y Territorio, 2017. 1852-7175.

INOÑAN JUÁREZ, Roxana. 2020. *Diseño de infraestructura vial tramo ciudad de Mórrope – Caserío Cartagena, distrito Mórrope, Lambayeque.* Chiclayo : s.n., 2020.

Inversión en infraestructura vial y su impacto en el crecimiento económico: Aproximación de análisis al caso infraestructura en Colombia (1993-2014).* **ROJAS, M. y RAMÍREZ, A. 2018.** 32, Colombia : Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 2018, Vol. 17.

LATORRA, Bairon y GÓMEZ, Cristian. 2020. *Transitabilidad de la vía terciaria en la vereda el Cucharal, municipio de Fusagasugá.* Bogota : Repositorio Universidad Católica de Colombia, 2020.

MAILA, Jorge, PASOCHOA y Neptalí. 2017. *Diseño de la estructura del pavimento flexible en siete km de las calles del casco urbano de la ciudad de Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo.* Ecuador : Repositorio UCDE, 2017.

MATERIALES, MTC - MANUAL DE ENSAYOS DE. 2016. *Manual de ensayos de materiales .* Lima : s.n., 2016.

MAYGUA, Angel y NAGUA, Estefanía. 2018. *Diseño vial de la carretera Intercomunidades Alta de 7 km de longitud, perteneciente a la parroquia Tupigachi, en el cantón Pedro Moncayo en la provincia de Pichincha.* Quito : Repositorio UCDE, 2018.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. 2022. *IMDA*. Lima : MTc, 2022.

MORALES, Denis y VÁSQUEZ, Shilmar. 2018. *“Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del tramo distrito Cajaruro km 0+000 al C.P San Juan km 11+000, Utcubamba, Amazonas-2018”*. s.l. : Repositorio UCV, 2018.

Movilidad urbana de la población en la ciudad de Encarnación, Paraguay.

FERNÁNDEZ, A. 2021. 1, Paraguay : Revista de Arquitectura, 2021, Vol. 23.

MTC - DG 2018. 2018. *Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG - 2018*. . Lima : s.n., 2018.

MTC - Glosario de Términos en proyectos de infraestructura vial. 2018. *“Glosario de términos en proyectos viales”* . Lima : s.n., 2018.

MTC - Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial. 2018. *Manual de carreteras: Mantenimeintos o conservacion vial*. Lima : s.n., 2018.

OLIVARES, Mayra y PISCOYA, Andy. 2020. *Diseño geométrico de intercambio vial a desnivel entre la carretera panamericana norte con carretera de acceso al puerto Salaverry – Trujillo*. Trujillo : Repositorio UCV - Institucional, 2020.

Organización comunitaria e infraestructura vial: Procesos comunitarios en la viabilidad rural. **SOTO, M. 2021.** 2, Costa Rica : Revista Universidad en Dialogo, 2021, Vol. 11. 2215-2849.

Prediction of performance and evaluation of flexible pavement rehabilitation strategies. **KANG, Lee, KATHLEEN, Wilson and SYED, Hassan. 2017.** 18, Estados Unidos : Journal of Traffic and Transportation Engineering, 2017, Journal of Traffic and Transportation Engineering, Vol. 2. S2095-7564(17)30092-2.

RAMOS, W. 2017. *Evaluación del estado del pavimento por deflectometría e índice de rugosidad internacional de la carretera: Puno – Vilque – Mañazo - 4km críticos - 2015*. Universidad del Altiplano. Puno : Reposiotrio UNA, 2017. pág. 150.

Recycling Of Pavements -A Sustainable Process For Rehabilitation And Upgrading.

CHANDRA, S. and BEHL, A. 2019. 15, India : ROADS, Febrero 2019, Vol. 4.

Relación técnica entre seguridad vial, accidentalidad y diseño geométrico. Caso de estudio: Ruta Manizales - Neira (Colombia). **ESCOBAR, D., GOMEZ, M. y URAZÁN, C. 2017.** 46, Colombia : Revista Espacios, 2017, Vol. 38. 0798 1015.

Road infrastructure and mobility of consumption. **CALDERÓN, Julio and MUNGARAY, Alejandro. 2015.** 32, Mexicali : Estudios Fronterizos, 2015, ESTUDIOS FRONTERIZOS, Vol. 16, p. 26. 0187-6961.

SOLIS QUIÑONES, Ebber y VITTERI DAGA, Ebert. 2021. *Diseño de pavimento flexible de la infraestructura vial tramo Laredo – cerro blanco, ruta li-734, distrito de Laredo, Trujillo, La Libertad.* Trujillo : s.n., 2021.

SOLMINIHAC, Hernán, CHAMORRO, Alondra y ECHAVEGUREN, Tomás. 2018. *Gestión de infraestructura vial.* Santiago de Chile : EDICIONES UC, 2018. Vol. 3. 9789561422759.

Soluciones de tránsito en alta congestión vehicular de intersecciones urbanas. Una revisión sistemática entre 2010-2020. **LEÓN, O. 2020.** Trujillo : Repositorio UPN, 2020.

Understanding the effects of structural factors and traffic loading on flexible pavement performance. **BHANDARI, S., LUO, X. and WANG, F. 2022.** China : International Journal of Transportation Science and Technology, 2022. 2046-0430.

Vulnerable Road Users, Prioritization of Urban Sectors with High Accident Rates. Review and Evaluation Of Methods. **RUEDA, O., CERQUERA, F. and PÉREZ, G. 2019.** 3, Colombia : Revista Ingeniería Solidaria, 2019, Vol. 15.

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de operacionalización de variable independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño de infraestructura vial (variable independiente)	La ingeniería civil tiene como estudio a la infraestructura vial, es la agrupación de elementos físicos que componen la estructuración de caminos, carreteras, (MTC - DG 2018, 2018).	Para el diseño de la infraestructura vial se tomará primeramente la identificación de los fundamentos teóricos (normativa MTC, DG - 2018 y AASHTO93), por consiguiente, los estudios básicos de la ingeniería civil (tráfico, topografía, mecánica de suelos, hidrología) estos estudios ayudarán al momento de hacer los diseños establecidos en el manual DG - 2018, además se estimarán los costos y presupuestos del diseño.	Estado preliminar	Diagnóstico de la Carretera (Km)	Razón
			Estudios Básicos	Tráfico Vehicular (veh/día)	Razón
				Topografía (und, %, m)	Razón
				Mecánica de suelos (%)	Razón
				Hidrología (m3/seg.)	Razón
				Diseño geométrico (m)	Razón
				Diseño hidráulico (m3/seg.)	Razón
			Diseños	Diseño pavimento (m)	Razón
				Seguridad vial y señalización (unid.)	Razón
			Presupuesto	Costos (s/.)	Razón
				Metrados (ml, m2, m3, kg, glb)	Razón
				Programación (ml, m2, m3, kg, glb)	Razón
			Aspectos ambientales	Impacto positivo (+)	Intervalo
Impacto Negativo (-)	Intervalo				

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

Anexo 2. Cuadro de operacionalización de variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Mejorar la transitabilidad vehicular (variable dependiente)	La infraestructura vial, es el nivel de servicio que brinda un flujo vehicular durante un tiempo de vida útil predeterminada, (MTC - Glosario de Términos en proyectos de infraestructura vial, 2018).	Son las condiciones óptimas que debe brindar la infraestructura vial, lo que permitirá la fluidez en el tránsito.	Nivel de servicio	Nivel A	Razón
				Nivel B	Razón
				Nivel C	Razón
				Nivel D	Razón
				Nivel E	Razón
				Nivel F	Razón

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

Anexo 3. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: Avalos León, Joliver Jamer - Zhang Chávez Gerson Liang

FACULTAD / ESCUELA: Ingeniería civil y Arquitectura - Escuela profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centro poblados, Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000. Km 11+028), Chepén 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS
	OBJETIVO GENERAL		INDEPENDIENTE	De acuerdo al fin que persigue: Investigación aplicada.	Se determinó por la longitud total de 11+028 Km del tramo de la carretera: de los centros poblados Puente Mayta – Mariscal Castilla, Chepén – La Libertad.	Técnicas de campo: Trazo de la poligonal. Ensayos In Situ.	• Análisis cuantitativo: Se procesará la información que se obtendrá de los estudios de ingeniería: estudio de tráfico, topografía, hidrología y aspectos ambientales, mediante la utilización de softwares especiales; Auto CAD, civil 3D, entre otros.
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS		Diseño de infraestructura vial	De acuerdo a la técnica de contrastación: Investigación Descriptiva		Levantamiento topográfico	
¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial mejorará la transitabilidad vehicular de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla, ¿(Km 0+000, Km 11+028) Chepén 2022?	Describir el estado preliminar de la carretera. Elaborar los estudios básicos para el diseño del pavimento: tráfico vehicular, topografía, hidrología y mecánica de suelos. Diseñar la estructura del pavimento, el diseño geométrico y la seguridad vial y señalización. Calcular los costos y presupuestos del diseño de la carretera. Evaluar el estudio de impacto ambiental de la carretera. Clasificar el nivel de transitabilidad vehicular por medio del nivel de servicio de la carretera.	Si, se diseña la infraestructura vial, entonces mejora la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla en el tramo (Km 0+000, Km 11+028) Chepén 2022.	DEPENDIENTE	DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	• Análisis cualitativo: Se empleará las normativas vigentes en el diseño de infraestructura viales: manual de la DG-2018, método AASTHO 93 y ASTM para el estudio de suelos y la norma ambiental para la evaluación de impactos socio ambientales.
			Mejorar la transitabilidad vehicular	De acuerdo al régimen de investigación: Investigación libre.	se recolectará en la longitud del tramo de la carretera de los 11+028 Km de los centros poblados Puente Mayta – Mariscal Castilla, Chepén - La Libertad.	• Los equipos de topografía. • Programas especializados. • Los equipos de oficina. • Los equipos de laboratorio.	

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022

Anexo 4. Diagnóstico situacional del proyecto

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto de Investigación

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022”.

Ubicación Geográfica; (VISUALIZAR ANEXO: Plano de Ubicación PU -01)

Localidad: Puente Mayta y Mariscal Castilla

Distrito: Chepén

Provincia: Chepén

Región: La Libertad

Altitud: Puente Mayta =147.40 msnm, Mariscal Castilla =151.98 msnm.



Figura 1. Provincia de Chepén - Departamento La Libertad.

Vías de Acceso:

Para llegar al punto de inicio y final de proyecto, se tomó como punto de referencia la carretera de Chepén a Puente Mayta, por medio de una carretera regularmente

pavimentada, llegando al desvío de los centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, con un tiempo de recorrido especificado en la siguiente tabla:

Tabla 6. Centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: rutas de acceso al proyecto de investigación, setiembre – 2022.

RUTAS	VÍAS DE ACCESO	DISTANCIA APROXIMADA	TIEMPO DE RECORRIDO	VELOCIDAD
Chepén a Puente Mayta (inicio del proyecto)	Carretera pavimentada en condición regular	8.3 km	20.75 minutos	40 km/h
Ciudad de Dios a Mariscal Castilla (Fin del proyecto)	Carretera pavimentada	8.5 km	14.17 minutos	60 km/h
TIEMPO TOTAL DE RECORRIDO:			34.92 min.	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

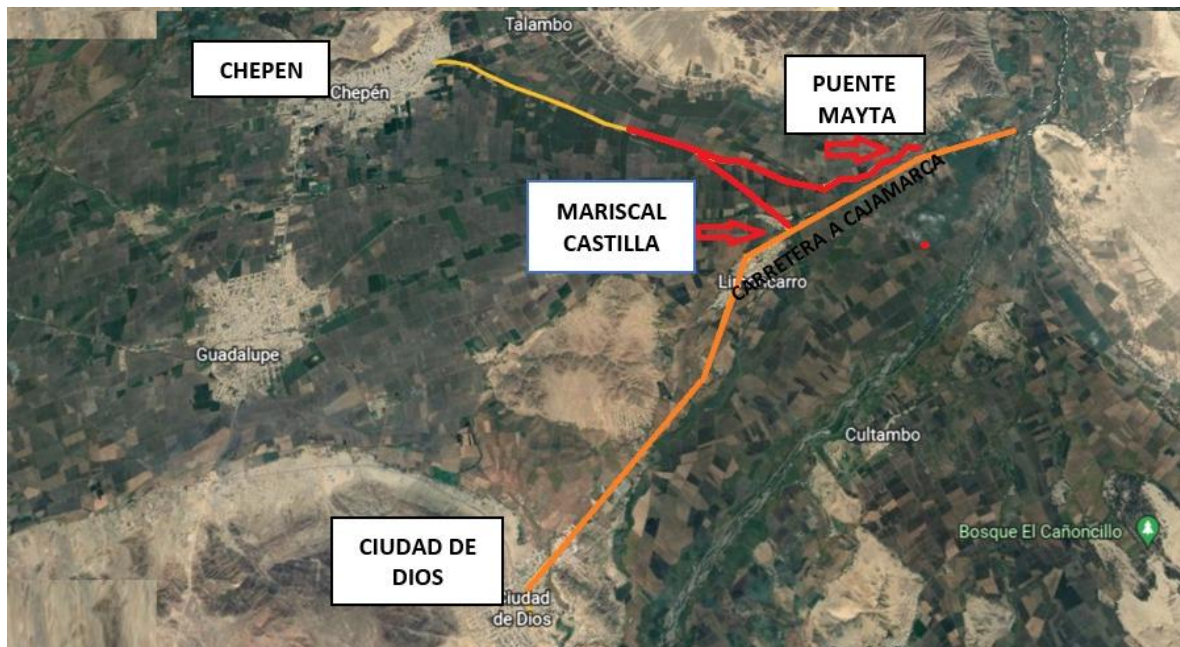


Figura 2. Vías de acceso a la zona de estudio.

La población que será beneficiada con este proyecto de investigación es de 70 759 habitantes, como se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 7. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: población beneficiada por zonas, setiembre – 2022.

LUGAR	POBLACIÓN
Chepén	68947
CP. Mariscal la Mar	269
CP. Puente Mayta	996
CP. Mariscal Castilla	547
TOTAL	70759

Fuente: INEI Censo - 2017.

Actividades que se desarrollan en la zona

Actividad Agrícola. – Es la principal actividad económica, esto se debe a la variedad climatológica de la zona, produciéndose una amplia variedad de productos: maíz, cebolla y arroz, donde la mayor parte se comercializa entre los distritos más cercanos y al nivel nacional.

Comercio. – Se desarrolla principalmente en los Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla por medio de la agricultura.

Educación. – Esta actividad se desarrolla de manera presencial en los Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, las cuales cuentan con centros educativos en los niveles de inicial, primaria y secundaria.

Conclusiones:

Este estudio se llevó de manera presencial en los centros poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla recolectando los datos sobre la infraestructura vial actual de la carretera, la cual se encontró en malas condiciones afectando a la población que cuenta con 70 759 habitantes, además la economía de estos dos centros poblados se basa en la agricultura y comercio los cuales también se ven afectados, también se

encontró 06 alcantarillas de paso las cuales 3 están en mal estado, 2 pontones en buen estado y la presencia de canales con aforos de caudales ya establecidos.

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N° 1. Carretera del Centro Poblado Mariscal Castilla: Km 4+260 coordenadas UTM X=676155.6068; Y=9194905.3937; Z=142.9 msnm.



Foto N° 2. Carretera del centro poblado Puente Mayta: Km 5+960 coordenadas UTM X=676560.4579; Y=9193276.5572; Z=145.67 msnm.



Foto N° 3. Carretera del centro poblado Puente Mayta: Km 0+700 coordenadas UTM X=675350.6822;
Y= 9198333.716; Z=133.87 msnm.



Foto N° 4. Carretera del centro poblado Mariscal Castilla: Km 1+500 coordenadas UTM X=
675948.7803; Y= 9193419.721; Z=148.24 msnm.



Foto N° 5. Centro Poblado Puente Mayta: Institución Educativa N° 80393 Puente Mayta Km 7+340 coordenadas UTM X= 677314.6467; Y= 9192209.7471; Z=147.06 msnm.



Foto N° 6. Centro Poblado Puente Mayta: actividad agrícola, cultivo de maíz.

ESTUDIO DE TRÁFICO

Generalidades

El presente estudio se desarrolló en la zona de mayor transitabilidad vehicular en el desvío del tramo de carretera de los centros poblados Punte Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), en la provincia de Chepén, Departamento La Libertad en el punto de control designado estación "E-01" en un período de 7 días continuos durante la semana, el inicio del conteo empezó el día sábado 17 de setiembre del 2022 y culminó el viernes 23 de setiembre del 2022, contemplan las siguientes etapas: recopilación de información, tabulación de información, análisis de la información y obtención de resultados en gabinete.

Objetivos de estudios

- Clasificar por la demanda vehicular de la carretera de los Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.
- Calcular el ESAL de diseño para la estructura de pavimento de la carretera de los Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (KM 0+000, Km 11+028), Chepén.
- Determinar el vehículo de diseño de la carretera: Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.

Conteo vehicular realizada en la zona

Se realizó de manera presencial el respectivo conteo de vehículos utilizándose modelos de formatos del (MTC), cuya información obtenida se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 8. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Estación E-01, conteo vehicular por día, por tipos de vehículos, setiembre - 2022.

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022	
RESUMEN SEMANAL	
Formato de resumen semanal	
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	



TRAMO DE LA CARRETERA	los C.P. Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén.
SENTIDO	← →
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17 SUR

ESTACION	
CODIGO DE ESTACION	E-1
TOTAL DIAS	1 SEMANA

A: Carril Alterno
De: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				MIGRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	Veh/día
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			B2	> = B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	> = 3T3		
DÍA																						
LUNES	122	20	34	0	19	0	0	0	31	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229	Veh/día	
MARTES	133	37	49	0	14	0	0	0	53	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	Veh/día	
MIÉRCOLES	140	43	58	0	18	0	0	0	47	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	319	Veh/día	
JUEVES	129	48	69	0	22	0	0	0	61	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352	Veh/día	
VIERNES	125	51	75	0	16	0	0	0	76	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377	Veh/día	
SÁBADO	115	13	28	0	11	0	0	0	19	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	Veh/día	
DOMINGO	131	17	19	0	24	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	Veh/día	
PROMEDIO TOTAL	128	33	47	0	18	0	0	0	42	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	Veh/día	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando tablas de Flujo volumetrico de vehiculos MTC.

Cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA)

El (IMDA) se determina como el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un tramo de la red vial anual, es decir el resultado del conteo volumétrico y clasificación de los vehículos de forma presencial por una semana, además cuenta con un factor de corrección estimando el comportamiento y anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías. (MTC - DG 2018, 2018).

$$\text{IMDA} = \text{IMDS} * \text{FC}$$

Donde:

IMDA= Índice Medio Diario Anual

IMDS= Índice Medio Semanal

Fc= Factor de Corrección estacional

Factor de Corrección estacional (Fc)

El volumen del tráfico cambia cada mes, esto se debe a las épocas de sembrío, feriados, estaciones del año, vacaciones, etc. Por lo tanto, se sugiere utilizar un factor de corrección para afectar los resultados obtenidos durante un período de tiempo, este factor nos permite ajustar los resultados obtenidos con el (IMDA). (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2022).

Para las estaciones de las carreteras establecidas para su respectivo conteo, se tuvo que buscar una unidad de peaje con patrón estacional y que se encuentre cercana a la zona del proyecto, donde se consideró la estación Ciudad de Dios – La Libertad.

Tabla 9. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: factor de corrección estacional Ciudad de Dios – La Libertad, setiembre - 2022.

F.c Estación Ciudad de Dios	
Veh. Ligeros	1.0901
Veh. Pesados	1.0686

Fuente: FC estacional de veh. Ligeros – pesados 2010 – 2016) MTC.

Tabla 10. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Estación E-01
resumen de conteo vehicular IMDA, setiembre - 2022.

TIPOS VEHICULOS	Tráfico vehicular en un sentido por día							Total, semanal	IMDS	FC Estacional (Ciudad de Dios)	IMDA (IMDS*FC)
	LUN.	MAR.	MIR.	JUE.	VIR.	SAB.	DOM				
Auto	122	133	140	129	125	115	131	895	128	1.0901	139
Station Wagon	20	37	43	48	51	13	17	229	33	1.0901	36
Pick up	34	49	58	69	75	28	19	332	47	1.0901	52
Combi rural	19	14	18	22	16	11	24	124	18	1.0901	19
Camión 2E	31	53	47	61	76	19	7	294	42	1.0686	45
Camión 3E	3	7	13	23	34	3	0	83	12	1.0686	13
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0686	0
TOTAL	229	293	319	352	377	189	198	1957	280	----	304

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

Tabla 11. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: IMDA actualizado y
rectificado por tipos de vehículos, setiembre - 2022.

Tipo de Vehículos		IMDA	Distribución %
Vehículos Livianos	Auto	139	45.72%
	Station Wagon	36	11.84%
	Pick up	52	17.11%
	Combi rural	19	6.25%
Vehículos Pesados	Camión 2E	45	14.80%
	Camión 3E	13	4.28%
	Camión 4E	0	0%
TOTAL		304	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

Índice Medio Diario Anual Proyectado

Una vez calculado el IMDA se procede a la proyección de el volumen de tránsito para un período de 15 años.

Para el cálculo del crecimiento de tránsito se utilizó la siguiente formula:

Donde:

Tn: Tránsito proyectado por año “n” veh/día, To: Tránsito actual (año base) veh/día,
n: Años de período de tránsito, r: Tasa anual de crecimiento de tránsito.

De acuerdo a los datos extraídos del INEI (flujo vehicular por unidades de peaje) para el departamento La Libertad contiene las siguientes tasas de crecimiento correspondiente al crecimiento vehicular:

Tabla 12. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: tasas de crecimiento de tránsito según el tipo de vehículo, setiembre - 2022.

Tasas de crecimiento anual de tránsito departamento - La Libertad	
Veh. Ligeros	1.26%
Veh. Pesados	2.83%

Fuente: INEI, FLUJO VEHICULAR por Unidades de Peaje.

Tabla 13. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: IMDA proyectado por tipo de vehículos, setiembre - 2022.

IMDA PORYECTADO (veh/día)		
Tipo de vehículo	Año 2022	Año 2037
Veh. Ligeros	246	443
Veh. Pesados	58	104
TOTAL	304	547

Fuente: Elaborado por los investigadores 2022.

Cálculo de ejes equivalentes “ESAL”

Para el diseño de carril se tiene que dividir el tránsito que proviene de conteo vehicular, el volumen de tránsito de carril de diseño se convierte en un determinado número de ESAL, que equivale al eje de carga que es el parámetro que se usará en la estructura de pavimento. (ALCANTARA , 2014 pág. 12).

Tabla 14. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cálculo de ESAL de diseño por tipo de vehículos, setiembre – 2022.

Tipo de vehículos	Nº de vehículos por día (2sent.)	Nº de vehículos por día (50%)	Nº de vehículos por año (365)	F.C	ESAL de carril de diseño (Nº Veh. Al año * F.C)	Factor de Crecimiento	ESAL de diseño (ESAL carril * Factor de Crecimiento)
Automóvil	127.9	63.95	23341.75	0.00058097	13.56	10.2604	139.139333
S. Wagon	32.7	16.35	5967.75	0.00058097	3.47	10.2604	35.57354331
Pick Up	47.4	23.7	8650.5	0.02508763	217.02	10.2604	2226.717494
Camión C2	42.0	21	7665	3.695969	28329.60	10.6009	300319.2819
Camión C3	11.9	5.95	2171.75	2.560401	5560.55	10.6009	58946.84374
Camión C4	0	0	0	1.831249	0	10.6009	0
TOTAL	261.9	130.95	47796.75	8.11	34124.20167		895 269.00

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando tabla de conteo volumétrico de vehículos MTC – 2022.

Conclusiones

La clasificación de la carretera según el estudio de tráfico realizado en la carretera de los centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000 – Km 11+028), Chepén corresponde a una carreteo de tercera clase ya que se IMDA es de 304 veh/día, según la clasificación del manual de carretera (MTC - DG 2018, 2018 pág. 12).

El ESAL 895 269. 00 EE parámetro que se usará para el diseño de la estructura del pavimento.

El vehículo que se utilizará para el diseño será camión de 2 Ejes.

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N°1. Carretera Mariscal Castilla tipos de vehículos: camión 2E y auto, abril - 2022.



Foto N.º 2. Carretera Mariscal Castilla tipo de vehículo ligero: auto, abril - 2022.



Foto N.º 3. Estación E -01, tipo de vehículo de carga pesada camión de 3E, abril - 2022.



Foto N.º 4. Estación E -01, Tipo de vehículo de carga pesada camión de 3E, abril - 2022.



Foto N.º 5. Carretera Mariscal Castilla tipos de vehículos de carga ligera: combi rural, abril - 2022.

Anexo 6. Estudio Topográfico

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Generalidades

Es fundamental para la realización de diseños de obras viales contemplando dos tipos de trabajos: en campo y de gabinete, este primer trabajo radica en el levantamiento topográfico por medio del equipo de estación total, y el segundo trabajo está en el procesamiento de la información que se tomó en campo para su representación gráfica en planos.

Objetivos

- Clasificar orográficamente de acuerdo al manual de DG – 2018 de la carretera: Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.
- Representación geográfica de la carretera: Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (KM 0+000, Km 11+028), Chepén.
- Calcular la longitud total del tramo de la carretera: Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.
- Realizar el trazo del eje en planta y el perfil longitudinal de la carreta: Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.

Equipos, Herramientas y técnicos:

- 01 estación total (topcon ES105)
- 02 primas
- Niveles esféricos
- Jalones
- GPS navegador
- Intercomunicadores

- Wincha
- Libreta de campo
- Estacas de acero
- Brocha 1" y pintura

Equipo de cómputo:

- 02 laptop HP
- 01 disco HD
- USB Kingston 32GB

Softwares:

- AutoCAD Civil 3D

Técnicos profesionales:

- Topógrafo

Georreferenciación del Proyecto

ZONA: 17 SUR

SISTEMA: WGS 84

CORDENADAS: UTM

Inicio de la carretera

NORTE: 9199016.564

ESTE: 675264.620

ALTITUD: 132.32 msnm.

Fin de la carretera

NORTE: 9192564.8588

ESTE: 675735.958

ALTITUD: 151.98 msnm.

Sistema de coordenadas

Para el estudio topográfico las unidades que se utilizaran es el Sistema Métrico Decimal.

Medidas angulares: Grados ($^{\circ}$), minutos ($'$), y Segundos ($''$).

Medidas de longitud: Kilómetros (Km), metros (m), centímetros (cm), y milímetros (mm).

Puntos de Referencias BMS

Los puntos de control vertical materializados (BMS), se utilizan para levantar o medir un terreno altimétricamente, también se utilizan para calcular las diferencias de nivel vertical, un BM son los puntos de inicios o de cierre de una nivelación.

Tabla 15. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: coordenadas BMS, UTM, WGS 84, zona 17 Sur por punto, septiembre – 2022.

Cuadro de coordenadas BMS - UTM WGS 84				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	677497.104	9192106.118	147.460	BM1
128	678370.171	9191739.976	153.512	BMs2
362	677956.897	9191918.957	149.869	BMs3
999	677477.533	9192106.239	147.611	BMs4
1405	676804.712	9192668.269	145.952	BMs5
2385	676498.697	9193730.729	145.010	BMs6
1767	676150.897	9194898.325	144.044	BMs7
2745	675951.190	9193408.575	148.277	BMs8
2866	675737.872	9192564.280	151.938	BMs9
2581	675934.048	9195864.798	140.480	BMs10
2594	675545.945	9197421.621	136.800	BMs11
2612	675266.941	9199016.650	132.340	BMs12

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

Procesamiento de datos

La información que se almacenó en la Estación total se extrajo la data del levantamiento topográfico, dicha información contiene: Este, Norte, Cota y descripción de las características de medición, obtenidos los datos de la libreta de campo, se dio paso a su procesamiento de datos en el software AutoCAD Civil 3D.

Conclusiones

La clasificación orográfica del tramo de los Centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén representa a una orografía de terreno Plano (Tipo 1), ya que posee pendientes transversales al eje de la vía entre menores o iguales al 10% y pendientes longitudinales por lo general menores al 3%, según el manual de carreteras diseño geométrico DG – 2018 MTC.

Se representó en planos las curvas de nivel de la superficie de la carretera de los Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén. (Ver Anexo: Plano Topográfico PT).

La longitud total del tramo es de 11 028 Km.

Se realizó el trazo del eje de la vía en planta y del perfil longitudinal de la vía (Ver Anexo: Plano Topográfico PT).

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N°1. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: levantamiento topográfico de la carretera BMs N°4, X=677477.533; Y=9192106.239; Z=147.611, septiembre - 2022.



Foto N°2. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: levantamiento topográfico de la carretera BMs N°8, X=675951.190; Y=9193408.575; Z=148.277, septiembre - 2022.



Foto N°3. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: levantamiento topográfico de la carretera BMs N°10, X=675266.941; Y=9199016.650; Z=140.480, septiembre - 2022.



Foto N°4. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: levantamiento topográfico de la carretera BMs N°12, X=675266.941; Y=9199016.650; Z=132.340, septiembre - 2022.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Generalidades

El presente informe corresponde al estudio de suelos con el propósito de pavimentación, que se llevó a cabo en el proyecto de investigación “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados Puente Mayta a Mariscal castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022”, por lo consiguiente se realizaron los trabajos tanto en campo como en laboratorio, posteriormente se analizaron e interpretaron los resultados de los ensayos de laboratorio para determinar las características geotécnicas del suelo, para nuestro proyecto.

Objetivos

- Determinar las propiedades físicas y mecánicas de subsuelo de la carretera de los centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022.

Ubicación del Proyecto

Departamento: La Libertad

Provincia: Chepén

Distrito: Chepén

Localidad: Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla.

Exploración de suelos y rocas

Según AASHTO para la investigación de suelos y muestras recomienda, la aplicación de la norma T-86-90, equivale la ASTM D420-69, para nuestro proyecto utilizaremos todos los procedimientos del MTC: E-101, E-102, E-103 y E-104.

Toma de muestras

Con el propósito de determinar las características físico – mecánicas del suelo se llevó a cabo mediante la ejecución de calicatas las cuales se ubicaron de forma longitudinal y alternadamente, dentro de la faja que cubre el ancho de calzada.

Este proyecto conto con la realización de 20 calicatas en todo el tramo de la carretera, ubicadas a una distancia de 500 metros como demanda la norma peruana MTC, extrayéndose 20 muestras a profundidades de -1.50 mts por debajo del nivel de la subrasante como se pueden visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 16. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: datos de ubicación de los puntos de extracción de muestras, setiembre - 2022.

CALICATAS	PROGRESIVAS (Km)	PROFUNDIDAD (metros)	NORTE	ESTE
C-1	0+530	- 1.50m	9198495.4329	675314.0721
C-2	1+050	- 1.50m	9197996.6985	675442.7396
C-3	1+550	- 1.50m	9197510.4259	675533.3769
C-4	2+050	- 1.50m	9197018.8698	675620.1432
C-5	2+560	- 1.50m	9196520.3885	675709.6114
C-6	3+060	- 1.50m	9196060.3861	675900.2865
C-7	3+580	- 1.50m	9195555.1931	676020.3816
C-8	4+080	- 1.50m	9195080.2119	676139.0262
C-9	4+580	- 1.50m	9194584.2061	676198.0430
C-10	5+090	- 1.50m	9194127.7691	676412.2775
C-11	5+590	- 1.50m	9193640.1894	676502.8624
C-12	6+090	- 1.50m	9193150.7080	676592.8306
C-13	6+590	- 1.50m	9192694.2015	676783.9974
C-14	7+090	- 1.50m	9192405.9819	677168.9420
C-15	7+600	- 1.50m	9192061.2592	677515.0574
C-16	8+100	- 1.50m	9191947.9117	677894.2047
C-17	8+610	- 1.50m	9191720.2838	678433.5517
C-18	9+110	- 1.50m	9194252.0345	676062.0352
C-19	9+610	- 1.50m	9193439.5220	675951.5951
C-20	10+130	- 1.50m	9192658.0545	675801.1686

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

Ensayos de laboratorio

Según la norma “Manual de ensayos de materiales” del MTC, los ensayos para un estudio de mecánica de suelos para proyectos de carreteras son los siguientes que se muestran en la siguiente tabla: (MTC, 2016).

Tabla 17. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: ensayos de laboratorios de mecánica de suelos, setiembre - 2022.

DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS (suelos)	NORMA PERUANA TÉCNICA APLICABLE	MTC	PROPÓSITO DEL ENSAYO
Contenido de Humedad del Suelo	NTP 339. 127: 1998	MTC E-108	Determinar el contenido de humedad del suelo.
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339. 128: 1999	MTC E-107	Determinar la distribución del tamaño de las partículas.
Ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico y índice de plasticidad de suelos.	NTP 339. 129: 1999	MTC E-110 MTC E-111	Hallar el contenido de agua entre los estados.
Clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificados clasificación de suelos SUCS – AASHTO).	NTP 339. 134: 1999	-----	Clasificación del suelo.
Métodos de ensayo de CBR, relación de Soporte de California, de suelos compactados en el laboratorio.	NTP 339. 145: 1999	MTC E-132	Determina la capacidad de carga permite inferir el módulo resiliente.
Ensayo de Proctor Modificado	-----	MTC E-115	-----




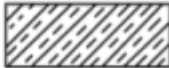


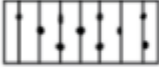








Fuente: Manual de ensayos de materiales – MTC

Descripción de suelos

Los suelos que serán encontrados serán descritos y clasificados de acuerdo a la metodología para la construcción de vías y la clasificación será de acuerdo AASHTO







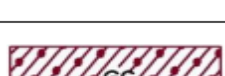

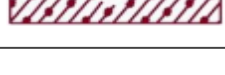
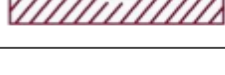
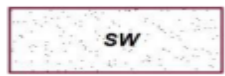

y SUCS, donde se utilizarán los siguientes signos convencionales como se puede apreciar en la siguiente imagen.


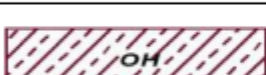
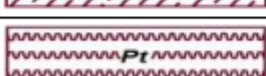
Figura 3. Signos convencionales para calicatas - AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		Materia Orgánica
	A-2-6		Roca Sana
	A-2-7		Roca Desintegrada
	A-4		

Fuente: Simbología ASSTHO

Figura 4. Signos convencionales para calicatas - SUCS

	Grava bien graduada, mezcla de grava con poco o nada de materia fino, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo organico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo organico de plasticidad baja o mediano, arcilla grava, arcilla arenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo organico y arcilla limosa organica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedios		Limo inorganico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatometacea, limo elástico

	Arcilla inorganica de elevada plasticidad, arcilla gravosa
	Arcilla organica de mediana o elevada plasticidad, limo organico
	Turba, suelo considerablemente organico

Fuente: Manual de Ensayos de Materiales Norma MTC E-101.

Plasticidad: es la propiedad de estabilidad que representa los suelos hasta cero límites de humedad sin desagregarse, la plasticidad depende de los elementos finos, por lo que es necesario los Límites de Atterberg.

Los límites de Atterberg miden la cohesión de suelo: límite líquido (LL), límite plástico (LP), y el límite de contracción (LC). Además del LL y LP, una característica a obtener el Índice de Plasticidad (IP) que se define como la diferencia entre LL y LP

$$IP = LL - LP$$

Incidencia de Grupo

Es un índice establecido por AASHTO para la clasificación de suelos, está establecido en gran parte a los límites de Atterberg. El IG se establece de la siguiente fórmula:

$$IG = 0.2(a) + 0.005(ac) + 0.01(bd)$$

Donde:

a = F-35 (F = Fracción del porcentaje que pasa el tamiz N° 200 -74 micras).

b = F-15 (F = Fracción del porcentaje que pasa el tamiz N° 200 -74 micras).

c = LL – 40 (LL = límite líquido).

d = IP-10 (IP = índice plástico). Expresado por un número entero comprendido entre 0 y 20 o más.

Clasificación de suelos

La clasificación de suelos para determinar su textura y tamaño de las partículas se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 18. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: clasificación de suelos, setiembre - 2022

Clasificación de Suelos AASHTO AASHTO M-145	Clasificación de Suelos SUCS ASTM-D-2487
A-1a	GW, GP, GM, SP, SM
A-1b	GM, GP, SM, SP
A-2	GM, GC, SM, SC
A-3	SP
A-4	CL, ML
A-5	ML, ML, CH
A-6	CL, CH,
A-7	OH, MH, CH

Fuente: US Armé Corps of Engineers.

Tabla 19. Clasificación de los Suelos basado en AASHTO M 145 - ASTM D 3282

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AASHTO												
Clasificación General	Suelos Granulares ($\leq 35\%$ pasa 0.08 mm)							Suelos Finos ($> 35\%$ bajo 0.08 mm)				
Grupo	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Sub-Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6*	A-2-7*				A-7-5** A-7-6**	
Nº 10	≤ 50											
Nº 40	≤ 30	≤ 50	≥ 51									
Nº 200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35				≥ 36				
LI				≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	
IP	≤ 6		NP	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	
Descripción	Gravas y Arenas		Arena Finas	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos		
** A - 7 - 5: $IP \leq (LI - 30)$							A - 7 - 6: $IP > (LI - 30)$					
Estimación general del suelo como sub rasante	Excelente a bueno							Regular a insuficiente				

Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimento.

(a). Índice de Plasticidad del sub grupo A-7-5: es igual o menor que LL-30

(b). Índice de Plasticidad del sub grupo A-7-6: es mayor que LL-30.

Cuando se requiere relacionar los grupos con el índice de grupo (IG), estos deben entre paréntesis después de símbolo del grupo: A-18: 182-6(3), A-4(5), A-7-5(17).

$$IG = (F-35) \times (0.2 + 0.005 ((LL-40))) + 0.01 (F-15) (1P-10).$$

Ensayos de CBR: Mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas.

Tabla 20. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: tipo de su rasante de acuerdo al CBR, setiembre – 2022.

Categorías de Sub rasante	CBR
S0	CBR < 3%
S1	De CBR ≥ 3 % A CBR < 6%
S2	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Tabla 21. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cuadro de resumen de los ensayos obtenidos de las calicatas en el laboratorio FERMATI, setiembre - 2022.

Calicatas	Profundidad (Metros)	% que pasa					Contenido Humedad (%)	Límites de Consistencia			Clasificación		Máxima Densidad Seca (g/cm ³)	Optimo Contenido Humedad (%)	CBR - 0.1" Penetración	
		Nº4	Nº10	Nº50	Nº100	Nº200		LL	LP	IP	AASHTO	SUCS			95%	100%
C-1	- 1.50m	48.8	48.1	46.9	45.3	44.9	8.7	0.00	0.00	0.00	A-4 (2)	GM	1.880	9.60	6.7	12.1
C-2	- 1.50m	62.2	61.6	60.4	58.4	57.9	7.2	0.00	0.00	0.00	A-4 (5)	ML	1.973	9.81	6.8	12.8
C-3	- 1.50m	100.0	96.7	88.1	79.6	73.9	14.7	29.82	18.49	11.34	A-6 (8)	CL	1.893	9.76	9.2	12.3
C-4	- 1.50m	100.0	91.9	84.1	72.7	66.9	11.0	25.04	1.960	23.08	A-6 (12)	CL	1.972	9.76	6.8	11.1
C-5	- 1.50m	48.1	47.5	46.5	45.2	44.6	7.6	25.23	11.26	13.97	A-6 (3)	GC	1.920	9.21	7.3	13.2
C-6	- 1.50m	43.7	43.0	41.5	39.4	38.7	7.5	0.00	0.00	0.00	A-4 (1)	GM	1.953	9.35	6.6	10.5
C-7	- 1.50m	100.0	92.4	86.2	75.0	70.3	14.5	24.84	17.35	7.49	A-4 (8)	CL	1.938	9.83	7.6	12.6
C-8	- 1.50m	100.0	97.5	94.0	80.5	67.6	7.9	19.56	11.43	8.13	A-4 (7)	CL	1.911	10.05	6.9	12.9
C-9	- 1.50m	100.0	99.2	97.6	91.3	84.0	10.6	17.60	10.22	7.38	A-4 (9)	CL	1.921	9.18	7.0	10.2
C-10	- 1.50m	100.0	95.7	90.0	84.8	76.7	9.4	24.60	13.59	11.01	A-6 (9)	CL	1.933	9.85	6.5	10.7
C-11	- 1.50m	100.0	94.9	90.0	77.9	70.6	12.6	23.71	11.34	12.37	A-6 (8)	CL	1.951	9.88	5.7	7.9
C-12	- 1.50m	66.6	66.1	65.3	62.4	62.1	4.2	0.00	0.00	0.00	A-4 (6)	ML	1.988	9.46	8.8	11.7
C-13	- 1.50m	66.9	66.4	65.6	63.1	62.7	4.9	24.10	11.93	12.17	A-6 (7)	CL	1.947	9.98	7.8	13.7
C-14	- 1.50m	53.2	52.3	50.9	48.9	48.5	6.5	20.86	10.50	10.36	A-4 (3)	GC	1.965	9.63	6.7	11.8
C-15	- 1.50m	62.3	61.8	61.2	59.9	59.2	12.0	21.48	16.33	5.15	A-4 (5)	CL-ML	1.972	9.72	6.2	8.9
C-16	- 1.50m	52.2	51.3	49.9	47.7	47.3	7.4	21.68	11.41	10.27	A-4 (3)	GC	1.978	9.94	12.5	13.2
C-17	- 1.50m	68.5	67.8	66.7	64.3	63.5	5.6	21.75	10.73	11.03	A-6 (6)	CL	1.977	9.82	7.7	13.5
C-18	- 1.50m	67.5	66.7	65.7	64.0	63.4	5.5	23.50	12.44	11.06	A-6 (6)	CL	1.965	9.78	5.7	11.3
C-19	- 1.50m	68.9	68.3	67.4	65.2	64.5	6.1	19.12	12.18	6.94	A-4 (6)	CL-ML	1.958	10.83	7.1	12.9
C-20	- 1.50m	100.0	89.3	83.3	72.4	66.8	11.7	22.30	15.21	7.09	A-4 (7)	CL	1.955	10.39	9.5	12.5

Fuente: Laboratorio Ensayos de Materiales FERMATI - 2022.

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N.º 1. Carretera Centro Poblado Puente Mayta: trazo para la excavación de calicata N°6, coordenadas UTM X=675900.2865; Y=9196060.3861, septiembre – 2022.



Foto N.º 2. Carretera Centro Poblado Puente Mayta: excavación de calicata N°8, coordenadas UTM X=676139.0262; Y=9195080.2119, septiembre – 2022.



Foto N.º 3. Carretera Centro Poblado Puente Mayta: excavación de calicata N°12, coordenadas UTM X=676592.8306; Y=9193150.7088, septiembre – 2022.



Foto N.º 4. Carretera Centro Poblado Puente Mayta: excavación de calicata N°14, coordenadas UTM X=677168.9420; Y=9192405.9819, septiembre – 2022.



Foto N.º 5. Centro Poblado Puente Mayta: extracción de muestra para ser llevadas a laboratorio de calicata N°15, coordenadas UTM X=677515.0574; Y=9192061.2592, septiembre – 2022.



Foto N.º 6. Centro Poblado Puente Mayta: extracción de muestra para ser llevadas a laboratorio de calicata N°16, coordenadas UTM X=677894.2047; Y=9191947.9117, septiembre – 2022.



Foto N.º 7. Carretera Centro Poblado Mariscal Castilla: trazo para la excavación de calicata N°18, coordenadas UTM X=676062.0352; Y=9194252.0345, septiembre – 2022.



Foto N.º 8. Carretera Centro Poblado Mariscal Castilla: trazo para la excavación de calicata N°19, coordenadas UTM X=675951.5951; Y=9193439.5220, septiembre – 2022.



Foto N.º 9. Carretera Centro Poblado Mariscal Castilla: trazo para la excavación de calicata N°20 coordenadas UTM X=675801.1686; Y=9192658.0545, septiembre – 2022.



Foto N.º 10. Ensayo de Límites (LL, LP, IP) en el laboratorio FERMATI, septiembre – 2022.

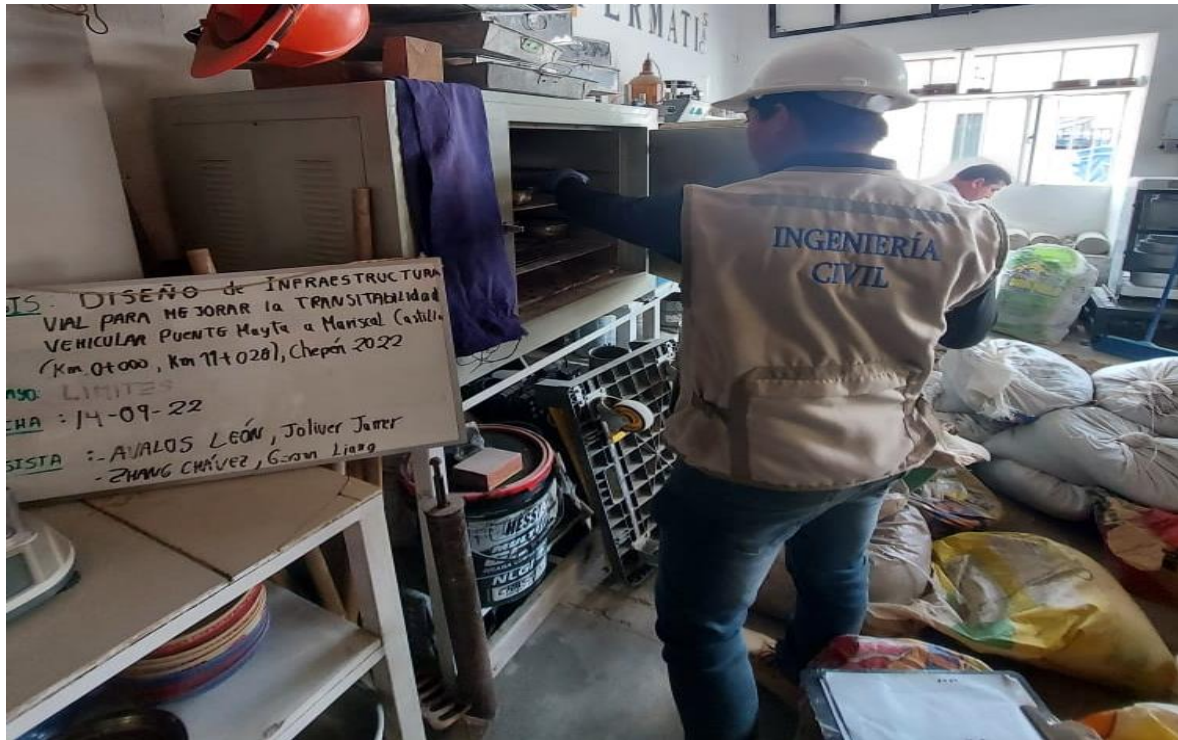


Foto N.º 11. Ensayo de Límites (LL, LP, IP), ingresando la muestra al horno del laboratorio FERMATI, septiembre – 2022.



Foto N.º 12. Ensayo de Granulometría en laboratorio FERMATI, septiembre – 2022.



Foto N.º 16. Ensayo de Granulometría procediendo las muestras a colocar al horno del laboratorio FERMATI, septiembre – 2022.



Foto N.º 17. Ensayo de CBR en el laboratorio FERMATI, septiembre - 2022.



Foto N.º 18. Calibración del equipo CBR del laboratorio FERMATI, septiembre - 2022.



Foto N.º 19. Ensayo de Sales Solubles en el laboratorio FERMATI, septiembre - 2022.



Foto N.º 20. Calibración del Horno del Laboratorio FERMATI, septiembre - 2022.

Anexo 8. Estudio de canteras y fuentes de agua

ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Generalidades

Constan de dos formas para descubrir canteras: por métodos exploratorios comunes mediante el empleo de pozos a cielo abierto, o a través de estudios geofísicos.

Para la realización del presente estudio se efectuó visitas de campo y ensayos de laboratorio (reconocimientos, extracción de muestras y ensayos respectivamente), indispensables para obtener las características físicas mecánicas de los agregados, cuales servirán para la estructuración del pavimento y del concreto para las obras de artes que se darán en el proyecto de investigación.

Objetivos del estudio

- Ubicar la cantera y fuente de agua cercana al tramo de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.
- Determinar las propiedades físicas mecánicas de los materiales a implementarse en el proyecto de investigación del tramo de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén.

Investigación de Campo

Exploración

El estudio de canteras y fuentes de agua se realizó con la finalidad de ver los volúmenes totales de las canteras escogidas para el estudio, las que serán explotadas y deberán satisfacer las necesidades del camino en mención tanto en calidad y cantidad.

Las labores se inician con la ubicación de las canteras a lo largo del tramo en estudio, ubicadas las canteras se realizaron calicatas exploratorias de las cuales se retiraron muestras representativas de las áreas correspondientes en cantidades necesarias para ser estudiadas y procesadas en laboratorio.

De esta forma se llegaron a seleccionar los bancos de materiales más adecuados, las selecciones se hicieron de acuerdo a la potencia disponible, características geotécnicas adecuadas en relación a su uso, se tomó en cuenta la distancia del área a ser explotada y costo del transporte.

Excavación de calicatas en canteras de agregados

Ubicado los depósitos se procedió a su investigación geotecnia mediante la extracción de muestras representativas de material explorado, las muestras representativas han sido sometidas para ser analizadas en laboratorio de mecánicas de suelos con el propósito de determinar sus propiedades.

Ensayos de laboratorio

Para determinar las características, propiedades y calidad del material, así como el uso de la cantera en el laboratorio se realizaron los ensayos de clasificación y calidad, considerando las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2014) del MTC.

Tabla 22. Ensayos de laboratorio para cantera y fuentes de agua, setiembre – 2022.

ENSAYO	USO	AASHTO	ASTM	PROPOSITO
Análisis Granulométrico por tamizado.	Clasificación	T88	D422	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Límite líquido	Clasificación	T89	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados líquidos y plásticos.
Límite plástico	Clasificación	T90	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semisólido.
Índice plástico	Clasificación	T90	D4318	Hallar el rango contenido de agua por encima del cual, el suelo está en estado plástico.
Equivalente de Arena	Calidad Agregados	T176	D2419	Determinación rápida de la cantidad de finos en los agregados.
Abrasión (los Ángeles)	Calidad Agregados	T96	C131 C535	Cuantificación de la dureza o resistencia al impacto de los agregados gruesos.
Proctor modificado	Diseño de espesores	T180	D1557	Determinación del Optimo Contenido de Humedad y de la máxima densidad seca del material.
CBR	Diseño de espesores	T193	D1883	Determina la capacidad de soporte del suelo, el cual permite inferir el módulo resiliente del suelo.

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

Características de la cantera

Es un depósito entre un cerro rocoso y el lecho de un río, contando con una abundante cantidad de material granular:

Tabla 23. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: características de la Cantera “La Fortuna”, setiembre – 2022.

CANTERA	ACCESO (m)	ESTADO ACCESO	PROGRESIVA	LADO	USOS	COMENTARIOS
La Fortuna	A 7.19 km	Regular	Km. 7+060	Izquierdo	Campo de la construcción	Propiedad privada

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

CANTERA LA FORTUNA KM 7+060

Coordenadas: X = 677146.099; Y = 9192425.4355

Ubicación: La cantera esta ubicada en la cantera del Centro Poblado de Talambo.

UBICACIÓN : La cantera está ubicada en la carretera Talambo a la altura de la progresiva 02+140 km.

ACCESO: La cantera accede mediante una trocha carrozable.

Descripción de los agregados: Los materiales de la cantera corresponden a un material de afirmado, el cual se empleará como material para la capa de rodadura.

Área: 64 3518 Ha.

Profundidad: 2.60 m

Potencia: 40564 m³

Rendimiento: 80 % para afirmado

Usos: Afirmado y Relleno.

Tratamientos: Para su empleo en afirmado y relleno, los materiales deben ser zarandeados para eliminar las gravas de tamaño mayor a 2", según especificación.

Periodo de explotación: Todo el año.

Explotación: Diaria

Propietario: Ewen Redomiro Chávez Castillo

Resultados de los Ensayos en Laboratorio

Tabla 24. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: resultados de ensayos de laboratorio, afirmado setiembre – 2022.

TAMICES		% QUE PASA	AFIRMADO											
(Pulg.)	(mm)		A - 1		A - 2		C		D		E		F	
3"	75.00	100.00												
2"	50.00	100.00	100	100										
1 1/2"	37.50	92.00	100	100										
1"	25.00	84.00	90	- 100	100	- 100	100	- 100	100	- 100	100	- 100	100	- 100
3/4"	19.00	77.80	65	- 100	80	- 100	65	- 100	65	- 100		-		-
1/2"	12.50	68.50		-		-		-		-		-		-
3/8"	9.50	62.70	45	- 80	65	- 100	50	- 85	60	- 100		-		-
1/4"	6.30	60.50		-		-		-		-		-		-
Nº4	4.75	57.90	30	- 65	50	- 85	35	- 65	50	- 85	55	- 100	70	- 100
Nº10	2.00	39.76	22	- 52	33	- 67	22	- 50	40	- 70	40	- 100	55	- 100
Nº20	0.85	28.33		-		-		-		-		-		-
Nº40	0.43	19.78	15	- 35	20	- 45	15	- 30	25	- 45	20	- 50	30	- 70
Nº50	0.30	13.11		-		-		-		-		-		-
Nº100	0.15	7.81		-		-		-		-		-		-
Nº200	0.08	5.34	5	- 20	5	- 20	5	- 15	5	- 20	6	- 20	8	- 25
CONDICIÓN			SI		NO		SI		SI		SI		SI	

Fuente: Laboratorio FERMATI – 2022.

Tabla 25. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: resultados de los ensayos para la Sub Base y Base, setiembre – 2022.

ENSAYOS	CANTERA "LA FORTUNA"		
	Resultados	Especificación	Observación
Granulometría	Grava	uso	Si Cumple
Limite Liquido (%)	21.54	35 máx.	Si Cumple
Índice Plástico (%)	3.21	4-9 Max.	Si Cumple
Abrasión (%)	24.30	50 máx.	Si Cumple
Equivalente de Arena (%)	36.00	25 min.	Si Cumple
Sales Solubles Totales (%)	0.00	-----	Si Cumple
Contenido de Humedad (%)	2.20	-----	-----
CBR (%)	58.2	40 mín.	Cumple

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando los resultados del laboratorio FERMATI - 2022.

Fuentes de Agua

Para el proyecto Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (km 0+000 - km 11+028), Chepén 2022 toda la población cuenta con agua potable a lo largo de la carretera, por consiguiente, se establece un punto de abastecimiento de agua en el punto medio del tramo del proyecto.

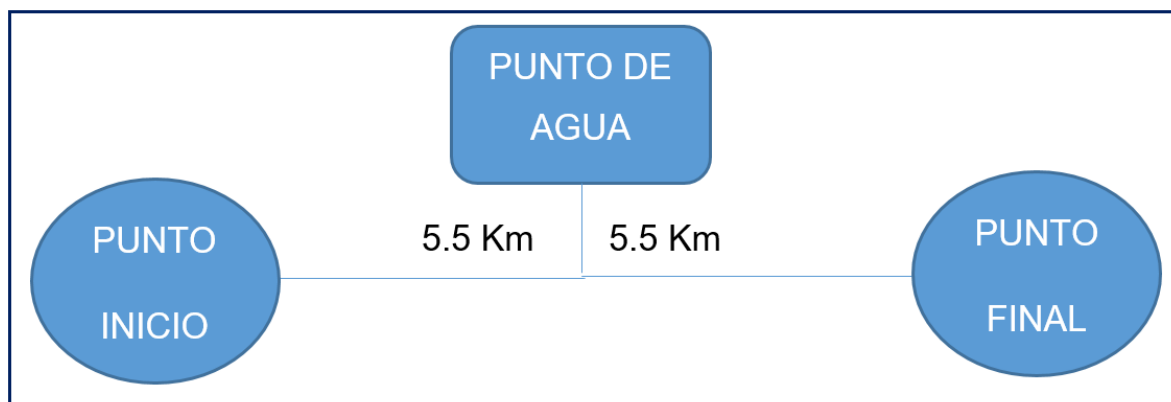


Figura 5. Ubicación de punto de fuente agua en el proyecto.

Conclusiones

La ubicación de la cantera y fuente de agua más cercana a la zona del proyecto son: cantera “La Fortuna”, localizada 7.19 Km, coordenadas UTM X=677146.099; Y=9192425.4355, la fuente de agua será situada en un punto medio de la zona del tramo de la carretera.

Según los resultados de las pruebas del laboratorio de mecánica de suelos se pueden visualizar en Tabla 24 los agregados de la cantera LA FORTUNA, cumplen con los estándares y condiciones de calidad para ser usados en el proyecto.

PANEL TOPOGRAFICO



Foto N°1. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cantera "LA FORTUNA", coordenadas X=677146.099; Y=9192425.4355, agregados a utilizar en el proyecto.



Foto N°2. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cantera "LA FORTUNA", coordenadas X=677146.099; Y=9192425.4355, agregados a utilizar en el proyecto.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

Generalidades

Unos de los principales causantes del desgaste de los pavimentos es el agua con pequeñas precipitaciones pueden generar grandes daños en la estructura del pavimento, y afectando el flujo vehicular.

Ante estos problemas que se pueden generar es necesario realizar el diseño hidrológico de la carretera, con la finalidad de minimizar los impactos que se generan por las lluvias o acumulación de agua en las vías.

Es por ello que se debe contar con un sistema de drenaje, permitiendo evacuar rápidamente el agua generado por las precipitaciones pluviales, impidiendo que causen deterioros en la estructura del pavimento.

El siguiente objetivo es:

- Determinar los caudales de diseño para los diferentes periodos de retorno de las obras de arte propuestas para la carretera Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022.

Descripción de la zona

Hidrología

Para este estudio la zona se encuentra en la costa norte de la provincia de Chepén, con una altitud de 140 msnm, contando con canales, sequias, que se encargan de trasportar el agua para los cultivos.

Clima y precipitación

El clima de la zona oscila de cálido a frío, con una temperatura anual máxima de 29°C y mínima de 17° C, el periodo de lluvia comienza en el mes de diciembre y se prolonga hasta el mes de abril, siendo el mes de marzo donde se generan las lluvias con mayor intensidad, con una cantidad de 15 milímetros de precipitación.

Vegetación

Los centros poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla, cuentan con una alta tasa de cultivo esto se ve reflejado en los productos que ofrecen, en la cosecha de maíz, arroz, cebolla, además cuenta con una variedad de árboles frutales.

Relieve

El relieve se caracteriza por ofrecer una configuración topográfica regular y escarpada desarrollándose generalmente en corte a media ladera.

Análisis Hidrológico


Información Topográfica

Para calcular el área de influencia de las escorrentías correspondiente a las zonas donde se ha planteado la colocación de las alcantarillas de paso, así como también las áreas de influencia de las cunetas se ha hecho uso de Google Earth, con ayuda del programa civil 3D.

Información pluviométrica

Dentro del área del proyecto se cuenta con una red de estación meteorológica, por lo que se ha visto por conveniente trabajar modelamiento hidrológico para pronóstico estacional de caudales del río Jequetepeque ubicado en la estación Talla perteneciente a la provincia de Guadalupe región La Libertad, y contiene registros de precipitaciones máximas en 24 hrs, precipitación media mensual y temperaturas, dichas precipitaciones se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 26. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Información pluviométrica, setiembre – 2022.

Cuenca Jequetepeque													
Información Pluviométrica													
Periodo: 1997 - 2021		Latitud:	7°16'48.33"			Dpto.	La Libertad						
Estación: TALLA		Longitud:	79°25'8.61"			Prov.	Pacasmayo						
		Altitud:	117 msnm.			Dist.	Guadalupe						
Precipitaciones Máximas (mm) tiempo 24 hrs													
Año	Mes												PP. MÁX.
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
1997	0.0	1.4	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.9	2.9	20.9	20.9
1998	16.1	63.0	40.0	3.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.1	1.7	40.0
1999	4.7	21.8	0.0	3.4	2.3	0.5	0.0	0.0	1.2	0.9	0.0	6.5	21.8
2000	0.0	3.8	1.9	1.0	8.5	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	1.0	5.5	8.5
2001	1.8	1.0	8.4	4.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	8.4
2002	0.4	7.6	6.1	1.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.6	1.6	1.0	7.6
2003	0.3	4.4	1.2	0.1	0.0	0.7	0.0	0.0	0.5	0.0	1.1	1.6	4.4
2004	0.0	1.2	0.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.4	0.0	0.5	5.0
2005	3.0	0.9	8.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	8.9
2006	1.4	1.0	7.0	1.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	1.0	0.8	7.0
2007	2.5	0.0	6.1	2.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	2.2	6.1
2008	2.0	5.3	2.6	0.4	0.0	2.4	0.0	0.5	1.6	0.0	4.1	0.0	5.3
2009	15.4	5.7	3.3	2.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	0.0	15.4
2010	0.1	11.9	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.4	1.7	11.9
2011	2.8	0.5	1.8	1.2	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.4	8.4	8.4
2012	1.7	6.5	16.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.2	5.7	16.6
2013	3.2	2.0	10.9	1.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.4	10.9
2014	4.8	2.0	2.2	0.0	0.6	0.0	0.3	2.3	1.6	0.0	0.6	1.1	4.8
2015	0.6	4.1	11.9	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.7	1.6	11.9

2016	5.5	1.3	5.4	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.2	7.7
2017	0.2	18.1	28.5	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	1.8	28.5
2018	0.9	4.2	2.5	0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.2	3.6	4.2
2019	0.6	3.1	2.1	0.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.1	2.4	3.1
2020	0	0.6	0	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	3.7	3.7
2021	4.7	0	2.2	1.3	0.8	0	0.3	0	1.4	5.5	0	3.1	5.5

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi).

De acuerdo a la información analizada se observa que el régimen de precipitaciones de la zona cuenta con un periodo húmedo durante los meses de octubre a mayo y un periodo seco entre los meses de junio a septiembre, propias de las zonas, registrándose en el año 1998 con la mayor precipitación de 63.00 mm.

Hidrología Estadística

Análisis de la información pluviométrica

Para la estimación de precipitación máxima se ha efectuado un análisis de frecuencia de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales y precipitación máxima, en la zona del proyecto cuenta con aforos de caudales máximos establecidos para los canales que abastecen agua a los cultivos tomándose como datos a mencionados aforos para el diseño hidráulico se ha considerado el siguiente procedimiento:

- Uso de registros de precipitación máxima en 24 horas de la estación ubicada en el ámbito del proyecto.
- Evaluación de las distribuciones de frecuencia más usuales para la definición de mejor ajuste a los registros históricos, para cada una de las estaciones.

Precipitación máxima en 24 horas

Se cuenta con datos de precipitaciones máximas en 24 horas de la Estación Pluviométrica de Talla para el período de 1997- 2021. Los valores se muestran en la Tabla 26, en donde se observa que el valor máximo registrado fue de 40.00 mm registrado en el año 1998 en el mes de marzo.

Los métodos probabilísticos que mejor se ajustan a los valores máximos extremos considerados en la formulación del presente estudio son:

Distribución Normal, Log Normal 2 Parámetros, Log Normal de 3 Parámetros, Gamma 2 Parámetros, Gamma 3 Parámetros, Log Pearson Tipo III, Gumbel, Log Gumbel.

Prueba de bondad de ajuste de Smirnov Kolmogorov

El análisis de frecuencia referido a precipitaciones máximas diarias, tiene la finalidad de estimar precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, los cuales pueden ser discretos o continuos.

Para determinar cuál de las distribuciones estudiadas se adapta mejor a la información histórica se utilizó el método de Smirnov Kolmogorov.

El estadístico considera la desviación de la función de distribución de probabilidades de la muestra $P(x)$ de la función de probabilidades teórica, escogida $P_0(x)$ tal que:

$$\Delta_{\text{teórico}} = \text{Max}(P(x) - P_0(x))$$

La prueba requiere que el valor $\Delta_{\text{teórico}}$ calculado con la expresión anterior sea menor que el valor tabulado Δ_{S-K} para un nivel de probabilidad requerido.

Periodo de retorno

La elección del caudal de diseño para el drenaje de aguas superficiales está relacionada con la probabilidad o el riesgo de exceder este caudal durante el diseño de la carretera. En general, un riesgo más alto es aceptable si es más probable que el daño ocurra con un caudal más alto que con un flujo de diseño más bajo, y un riesgo aceptable muy bajo si el posible daño es grande.

Tabla 27. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: tiempo de retorno por tipo de obra, setiembre – 2022.

Tipo de obra	Periodo de retorno en años
Puentes y pontones	100
Alcantarilla de paso	50
Drenaje de plataforma	10

Fuente: Manual DG-2018.

Análisis de Precipitación Extrema

Mediante el programa HidroEsta2, se realizó el análisis de las precipitaciones extremas para diversos períodos de retomo, y al mismo tiempo se realizó en análisis de confiabilidad de los datos, mediante el estadístico S-K.

Para el cálculo de las intensidades, se ha visto por conveniente tomar como datos los resultados del modelo de distribución de Log Gumbel.

Tiempo de Concentración (TC)

El tiempo de concentración se denomina tiempo de tránsito y es función de las características geográficas y topográficas de la cuenca. El tiempo de concentración incluye el agua que circula por terrenos, canales, zanjas y caminos en obras del mismo diseño y se considera un tiempo de concentración de al menos 10 minutos.

Para su determinación se utilizarán la siguiente fórmula:

La fórmula de Temés, se expresa de la siguiente forma:

$$T_c = 0.3 \times \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.75}$$

Dónde: T_c = tiempo de concentración, en horas, L = máxima longitud de recorrido, en km, S_o = Pendiente del cauce en %.

Precipitación e intensidad de lluvia

La estación pluviométrica de Talla cuenta con registros pluviométricos a partir de los cuales se pueden obtener intensidades máximas, y para estimarlas se utilizan mayoritariamente valores extremos de precipitación de alta intensidad y de corta duración, dependiendo ligeramente de la ubicación geográfica. que parece existir. En la práctica, estos eventos de precipitación están asociados con células atmosféricas con propiedades físicas similares en la mayoría de las regiones del mundo.

El método utilizado para el cálculo de la intensidad de precipitación es el de Teméz, correspondiente al método racional modificado, en donde nos dice que:

$$I = \left(\frac{P}{24} \right) \times (11)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Dónde: P es la Precipitación máxima corregida (mm), T_c = Tiempo de concentración (horas)

Análisis de Caudales extremos o de diseño

Nuestro proyecto cuenta con canales los cuales contienen datos de caudales máximos (aforos) brindados por la "Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Jequetepeque – Clase A", establecidos en la zona del proyecto, por ello ya no es

necesario realizar el método racional modificado ya que trabajaremos con esos caudales ya establecidos en los aforos.

Tabla 28. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: caudales de diseño de los siguientes canales del sub sector Hidráulico de Chepén, setiembre – 2022.

ITEM	SUB SECTOR HIDRÁULICO	CANAL	CARACTERÍSTICAS		
			Nivel de Canal	Caudal de Diseño (m3/seg)	Caudal de Operación (m3/seg)
1	Chepén	Lurífico	L3	2.20	0.30
2		Chepén Alto	L3	0.80	0.20
3		Cerrillo	L3	1.00	0.10
4		Guayaquil	L4	0.30	0.10
5		Paco	L4	0.30	0.10
6		Canarios II	L4	0.30	0.10
7		Corralones Pita	L5	0.20	0.10

Fuente: Junta de Usuarios del sector Hidráulico Menor Jequetepeque – Clase A.

a) Areas de Sub-Cuencas del Rio Jequetepeque

Tabla 29. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: características fisiográficas de las sub cuencas, setiembre 2022.

Sub-Cuenca	Extensión (Km2)	Perímetro (Km)	Altitud media msnm)	Pendiente media (%)
Bajo Jequetepeque	660.5	163.2	530.0	29.3
Medio Bajo Jequetepeque	153.3	79.9	1320.0	49.3
Medio Jequetepeque	144.3	51.1	1375.0	45.7
Medio Alto Jequetepeque	3.6	8.5	926.9	34.8
Alto Jequetepeque	1322.2	197.4	2685.9	43.4
Chausis	205.9	67.1	2119.4	47.0
Contumazá	187.7	78.2	2573.9	45.0
Pallac	236.9	76.9	2650.0	38.7
San Miguel	1041.9	179.9	3250.0	28.5
TOTAL	3956.3	902.2	14857.2	361.7

Fuente: Elaborado por los investigadores - 2022.

b) Longitudes de cauce y pendiente media

Tabla 30. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: características del cauce principal de las sub cuencas, setiembre - 2022

Sub-Cuenca	Río Principal	Longitud	Pendiente media (%)
Bajo Jequetepeque	Tramo de río Jequetepeque	73.3	0.6
Medio Bajo Jequetepeque	Tramo de río Jequetepeque	16.1	1.0
Medio Jequetepeque	Tramo de río Jequetepeque	14.0	0.7
Medio Alto Jequetepeque	Tramo de río Chilete	2.5	2.0
Alto Jequetepeque	Río Magdalena	68.3	3.2
Chausis	Quebrada Chiminote	22.8	7.3
Contumazá	Río Contumazá	23.6	7.3
Pallac	Río Pallac	22.0	9.9
San Miguel	Río San Miguel	70.9	3.9

Fuente: Elaborado por los investigadores 2022.

c) Registro de lluvias máximas anuales

Tabla 31. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Registro de las precipitaciones pluviales máximas anuales estación Talla, setiembre - 2022.

Precipitación Máxima 24 hrs.		
N°	Año	Ppmax (mm)
1	1997	20.9
2	1998	63.0
3	1999	21.8
4	2000	8.5
5	2001	8.4
6	2002	7.6
7	2003	4.4
8	2004	5.0
9	2005	8.9
10	2006	7.0
11	2007	6.1
12	2008	5.3
13	2009	15.4
14	2010	11.9
15	2011	8.4
16	2012	16.6
17	2013	10.9
18	2014	4.8
19	2015	11.9
20	2016	7.7
21	2017	28.5
22	2018	4.2
23	2019	3.1
24	2020	3.7
25	2021	5.5

Fuente: Elaborado por los investigadores 2022.

Como se puede visualizar en la tabla anterior, el registro más alto de precipitaciones se da en el del año 1998 con 40.00 mm.

Tabla 32. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Distribuciones teóricas, septiembre - 2022.

DISTRIBUCIONES	Δ TEORICO	Δ TABULAR	CONSISTENCIA DE DATOS
Normal	0.2127	0.272	Los datos se ajustan a la distribución normal con significado de 5%.
LN-2PAR.	0.1083	0.272	Los datos se ajustan a la distribución log normal 2, con significado de 5%.
LN-3PAR.	0.6770	0.272	Los datos se ajustan a la distribución log normal 3, con significado de 5%.
Gamma 2PAR.	0.1541	0.272	Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 2, con significado de 5%.
Gamma 3PAR.	0.0879	0.272	Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 3, con significado de 5%.
Log Pearson tipo III	0.0689	0.272	Los datos se ajustan a la distribución Log Pearson tipo 3, con significado de 5%.
Gumbel	0.1525	0.272	Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con significado de 5%.
Log Gumbel	0.0608	0.272	Los datos se ajustan a la distribución Log Gumbel, con significado de 5%.

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando el Software HIDROESTA 2.

Para el cálculo de las intensidades, se ha visto por conveniente tomar como datos los resultados del modelo de distribución de Log Gumbel ya que es el que mejor se ajusta.

Tabla 33. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno, setiembre – 2022.

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno CORREGIDO		
T (años)	P	LOG GUMBEL (m3/seg)
2	0.500	8.92
5	0.200	15.98
10	0.100	23.52
20	0.050	34.05
30	0.033	42.14
50	0.020	55.00
80	0.013	70.18
100	0.010	78.77
140	0.007	93.73
200	0.005	112.67
500	0.002	180.69
Δ	0.272	0.0608

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando el Software HIDROESTA 2.

Intensidad Máxima:

Tabla 34. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Intensidad de lluvia máxima 24 hrs, para diferentes duraciones, setiembre - 2022.

P24h	Duración (minutos)					
	20.00	30.00	60.00	120.00	180.00	240.00
20.90	7.17	7.94	9.44	11.23	12.43	13.35
40.00	13.73	15.20	18.07	21.49	23.78	25.56
21.80	7.48	8.28	9.85	11.71	12.96	13.93
8.50	2.92	3.23	3.84	4.57	5.05	5.43
8.40	2.88	3.19	3.80	4.51	4.99	5.37
7.60	2.61	2.89	3.43	4.08	4.52	4.86
4.40	1.51	1.67	1.99	2.36	2.62	2.81
5.00	1.72	1.90	2.26	2.69	2.97	3.19
8.90	3.06	3.38	4.02	4.78	5.29	5.69
7.00	2.40	2.66	3.16	3.76	4.16	4.47
6.10	2.09	2.32	2.76	3.28	3.63	3.90
5.30	1.82	2.01	2.39	2.85	3.15	3.39
15.40	5.29	5.85	6.96	8.27	9.16	9.84
11.90	4.09	4.52	5.38	6.39	7.08	7.60
8.40	2.88	3.19	3.80	4.51	4.99	5.37
16.60	5.70	6.31	7.50	8.92	9.87	10.61
10.90	3.74	4.14	4.92	5.86	6.48	6.96
4.80	1.65	1.82	2.17	2.58	2.85	3.07
11.90	4.09	4.42	5.38	6.39	7.08	7.60
7.70	2.64	2.93	3.48	4.14	4.58	4.92
28.50	9.78	10.83	12.88	15.31	16.95	18.21
4.20	1.44	1.60	1.90	2.26	2.50	2.68
3.10	1.06	1.18	1.40	1.67	1.84	1.98
3.70	1.27	1.41	1.67	1.99	2.20	2.36
5.50	1.89	2.09	2.48	2.96	3.27	3.51

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando Software HIDROESTA 2.

Tabla 35. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Valores de intensidades máximas para diferentes duraciones y periodos de retorno, setiembre - 2022.

Duración D	T = 5 años	T = 10 años	T = 15 años	T = 20 años	T = 25 años	T = 50 años
10	25.63	43.84	60.01	74.99	89.13	152.46
20	15.24	26.07	35.68	44.59	53	90.65
30	11.24	19.23	26.33	32.9	39.1	66.88
40	9.06	15.5	21.22	26.51	31.51	53.9
50	7.66	13.11	17.95	22.43	26.66	45.6
60	6.69	11.44	15.65	19.56	23.25	39.77
70	5.96	10.19	13.94	17.42	20.71	35.43
80	5.39	9.22	12.62	15.76	18.74	32.05
90	4.93	8.44	11.55	14.43	17.15	29.34
100	4.56	7.8	10.67	13.33	15.85	27.11
110	4.24	7.26	9.94	12.41	14.76	25.24
120	3.97	6.8	9.31	11.63	13.82	23.65

Fuente: Elaborado por los investigadores Software HIDROESTA 2.

CONTROL DE AFOROS DE CAUDAL DISEÑOS BRINDADOS POR LA JUNTA DE USUARIOS JEQUETEPEQUE MENOR CLASE – A

Pontón Km 4+280

Caudal a trasvasar $Q = 0.80 \text{ m}^3/\text{s}$

Canal Cerrillo: Alcantarilla Km 4+405

Caudal a trasvasar $Q = 1.00 \text{ m}^3/\text{s}$

Canal Guayaquil: Alcantarilla Km 5+338

Caudal a trasvasar $Q = 0.30 \text{ m}^3/\text{s}$

Canal Paco: Alcantarilla Km 5+778

Caudal a trasvasar $Q = 0.30 \text{ m}^3/\text{s}$

PANEL FOTOGRAFICO



Foto N°1. Centro Poblado Mariscal Castilla: Canal Guayaquil tramo Km 1+218.

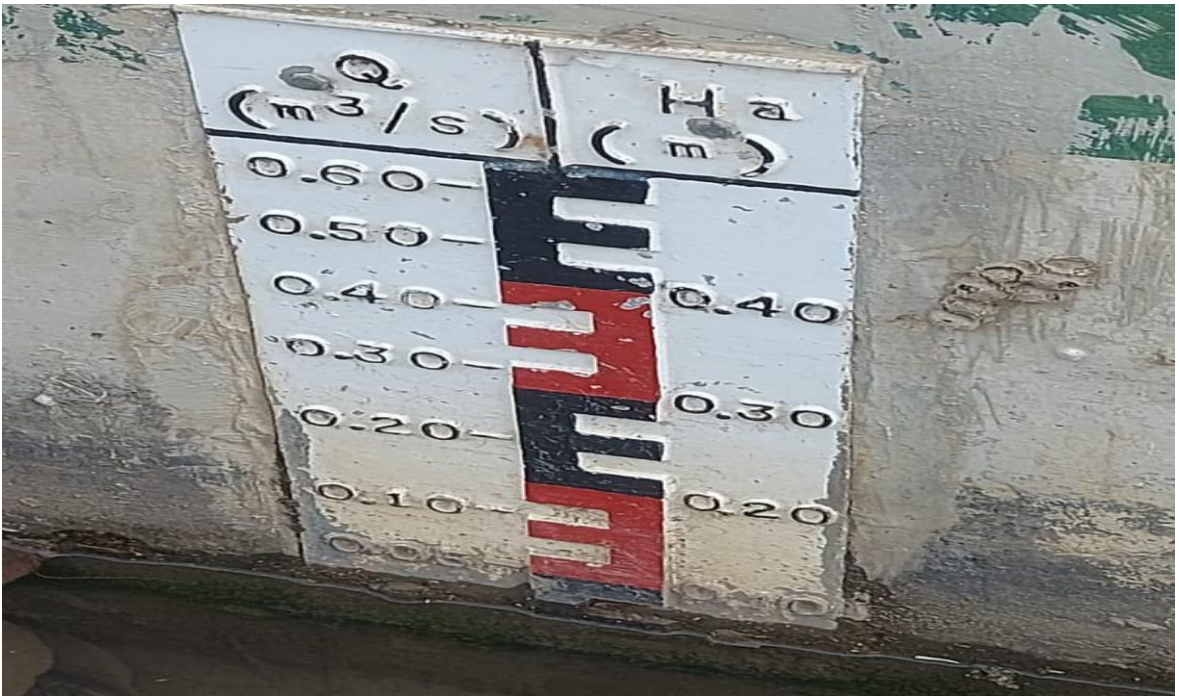


Foto N°2. Centro Poblado Mariscal Castilla: Canal Guayaquil tramo Km 1+218 aforo caudal máximo.



Foto N°3. Centro Poblado Mariscal Castilla: Canal Paco tramo Km 1+518



Foto N°4. Centro Poblado Mariscal Castilla: Canal Paco tramo Km 1+518 aforo de caudal máximo.

Anexo 10. Diseño de la estructura del pavimento

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Generalidades

La tarea del pavimento es resistir los efectos del tráfico y las condiciones climáticas que prevalecen en el área por donde pasa la carretera, transmitir cargas a la subrasante, distribuirlas en un área en forma de icónica, al generarse el esfuerzo, se profundizan abarcando las capas que componen el pavimento. Esto permite que el subsuelo tome estas fuerzas y tensiones y las absorba por completo. Límites económicos aceptables.

Objetivo del diseño

- Calcular los espesores de cada capa que conforma la estructura del pavimento de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022.

Categorización de pavimentos

a) Pavimentos Flexibles

Este tipo de pavimento se caracteriza por una superficie de rodadura asfáltica que transfiere cargas al suelo solo en zonas cercanas al punto de aplicación, normalmente la superficie está soportada por una base y la subbase se presenta en forma de gránulos compactados, cada una de estas capas puede quitarse de acuerdo con las necesidades específicas del trabajo.

b) Pavimentos Rígidos

Transmiten fuerzas de manera uniforme al subsuelo subyacente en un área bastante grande alrededor del punto de aplicación y, por lo general, consisten en una losa de concreto sostenida por una capa compactada llamada subbase granular.

c) Pavimentos articulados

Su principal característica es que tiene una superficie compuesta por bloques prefabricados de hormigón, denominados adoquines, de espesor uniforme, con pequeñas juntas para permitir el paso a través de los bloques. Sobre la calzada se deposita una fina capa de arena directamente sobre un sustrato granular. o tierra, dependiendo de la calidad, magnitud y frecuencia de las cargas que circulan.

Componentes para el diseño del pavimento

Características del terreno de Cimentación

La exploración e investigación del suelo es esencial para determinar las propiedades del suelo y diseñar la estructura de pavimento correcta. Para su desarrollo se utilizan los procedimientos establecidos en la MTC E101, para todos los efectos, la norma T 86-90, que es equivalente a la norma ASTM D420-69, aplicándose los siguientes procedimientos MTC E102, MTC E103 y MTC E104 se aplican e incluyen los rangos AASHTO 93 y ASTM mencionados anteriormente.

La prospección de suelos es la actividad de medir el terreno y realizar estudios de campo a lo largo de las carreteras para identificar diferentes tipos de terreno. Esto puede incluir la identificación de cortes naturales o hechos por el hombre, la identificación de las principales clases de suelo, la identificación de áreas con propiedades del suelo y la identificación de tipos de suelo similares., para identificar áreas de riesgo. O no se puede determinar la ubicación original.

Durante la exploración y el estudio del suelo, se realizarán calicatas con una profundidad mínima de -1,50 m a nivel del suelo para determinar el número mínimo de calicatas por km y CBR necesarios para el diseño:

Tabla 36. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Cantidad mínima de Calicatas por tipo de carretera, setiembre – 2022.

TIPO DE CARRETERA	NÚMERO MÍNIMO DE CALICATAS
Autopistas: IMDA > 6000 veh/día, calzadas separadas, con dos o más carriles cada una	<ul style="list-style-type: none"> - Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido
Carreteras duales o multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> - Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido
Carreteras de primera clase: carreteras con un IMDA entre 4000 – 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	- 4 calicatas x km
Carreteras de Segunda clase: carreteras con un IMDA entre 2000 – 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	- 3 calicatas x km
Carreteras de Tercera clase: carreteras con un IMDA entre 400 – 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	- 2 calicatas x km
Carreteras de Bajo volumen de tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	- 1 calicata x km

Fuente: Manual de carreteras – suelos, geotecnia y pavimento

Para este proyecto, luego de realizar el estudio de tráfico se obtuvo un IMDA 304 veh/día, para lo cual le corresponde a una carretera de tercera clase con fines de pavimentación y realizarán un total de 20 calicatas.

El tráfico

Las cargas y volúmenes de tráfico juegan un papel fundamental en el diseño de estructuras del pavimento, especialmente cuando las cargas y la repetibilidad son altas. Sin embargo, el análisis de tráfico complejo y preciso rara vez se realiza debido

a su importancia relativa como parámetros de diseño, ya que ambos factores tienden a acercarse a un valor mínimo. En carreteras con menos de 400 vehículos y tráfico ligero.

Recomendamos establecer datos reales caso por caso. Especialmente cuando el tráfico esperado es mayormente alto, cuando en realidad es bajo, encontrará que: Para valores de carga cíclica bajos, se debe aplicar una aproximación al análisis de flujo.

Los flujos esperados en la etapa de diseño deben determinarse en función del crecimiento de la población y la actividad económica en el área afectada, teniendo en cuenta la tasa de crecimiento del tráfico. de acuerdo con la siguiente fórmula:

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

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día. T_0 = Tránsito actual (año base) en veh/día. n = Años del período de diseño. i = Tasa anual de crecimiento del tránsito que se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico.

Para el diseño de pavimentos, solo son elegibles los vehículos pesados (camiones) con una masa bruta mayor a 2.5 toneladas, el resto son vehículos ligeros (motos, automóviles, camiones) que tienen un mínimo impacto en el desgaste.

Tabla 37. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: tipos de tráfico pesado en ejes equivalentes por carril, setiembre – 2022.

Tipos de tráfico pesado en EE	Rangos de tráfico pesado en EE
TNP1	≤ 25,000 EE
TNP2	> 25,000 EE ≤ 75,000 EE
TNP3	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
TNP4	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando el Manual de carreteras – suelos, geotecnia y pavimento.

El Concepto de Eje Equivalente (EE) corresponde a las unidades estandarizadas de AASHTO y representa la degradación del pavimento provocada por un solo eje de 8,16 toneladas. Los valores del método AASHTO se consideran aplicando las siguientes relaciones:

Tabla 38. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Factores destructivos por eje equivalente simplificado de la metodología AASHTO, setiembre – 2022.

TIPO DE EJE	EJE EQUIVALENTE (EE5.2 TN)
Eje simple de ruedas simples (EEs1)	$EE_{s1} = [P/6.6]^{4.0}$
Eje simple de ruedas simples (EE s2)	$EE_{s2} = [P/8.2]^{4.0}$
Eje Tándem (1eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE TA1)	$EE_{TA1} = [P/14.8]^{4.0}$
Eje Tándem (2ejes ruedas dobles) (EE TA2)	$EE_{TA2} = [P/15.1]^{4.0}$
Eje Trídem (2 ejes rue simple) (EE TR1)	$EE_{TR1} = [P/20.7]^{3.9}$
Eje Trídem (3 ejes ruedas dobles) (EE TR2)	$EE_{TR2} = [P/21.8]^{3.9}$
P= peso real por eje en toneladas	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando el Manual de carreteras – suelos, geotecnia y pavimento.

Clasificación de pavimentos flexible

El pavimento de asfalto flexible tiene una capa de asfalto en frío, una capa de asfalto caliente y un tratamiento de superficie, donde se debe elegir el mejor tipo para las necesidades de su proyecto.

Carpeta asfáltica en frío

Las capas mixtas de enfriamiento se eligen para pavimentos en vehículos a motor y áreas urbanas con tráfico relativamente bajo, son de menor calidad que el hormigón asfáltico en caliente, los áridos mixtos y las mezclas reductoras, la temperatura ambiente mixta.

Carpeta asfáltica en caliente

El pavimento asfáltico en caliente se selecciona para tipos de pavimento de alta calidad como carreteras con mucho tráfico, este tipo de pavimento se considera más caro, y la capa de asfalto caliente se denomina hormigón asfáltico. Es una mezcla gravimétrica estructural permanente o central en la que una cierta cantidad de áridos y material cementoso se calienta a una temperatura de aproximadamente 150 °C y se mezcla, se transporta hasta su destino mediante un camión volquete y se esparce en la carretera con un esparcidor, que comprime ligeramente la mezcla seguida de un aplanador.

Carpeta con tratamiento superficial

Se considera más barato y está hecho en dos capas. La primera capa de asfalto líquido RC-250 tiene una relación de 1,5 Lt a 2 Lt/m seguida de una distribución de agregados en C que oscila entre 20 y 24 Kg/m. m, se aplica una segunda aplicación de asfalto líquido RC-250 a razón de 0,9-1,1 Lt/m, resultando una distribución final de árido Grado F de 10-12 Kg/m. Recomendado para tráfico inferior a 600 vehículos al día. Una vez terminado, se trazan dos capas y se planchan con una aplanadora ligera de 5-8 toneladas.

Funciones - Características del pavimento flexible:

- Carpeta de rodadura

La carpeta tiene como objetivo proporcionar una superficie de rodamiento estable que pueda soportar la ampliación directa de las cargas, la fricción de los neumáticos, la tensión de drenaje, la fuerza centrífuga y el impacto. Debe tener la estructura necesaria para permitir un viaje seguro y cómodo.

- Base

Su función estructural consiste en proporcionar elementos capaces de resistir los efectos de las cargas transportadas por el tráfico y transmitir las fuerzas resultantes con la resistencia adecuada. También tiene una función de drenaje, eliminando el agua arrastrada y evitando el crecimiento capilar del agua desde la capa inferior. Debido a las propiedades del sustrato, a

menudo es necesario realizar una fabricación real en el fragmento de roca, que normalmente se tritura. También tiene un efecto positivo sobre la resistencia y la deformabilidad, lo que da como resultado partículas con bordes afilados para los que los efectos estructurales estables son importantes.

- **Sub-Base**

La función principal de la subbase de pavimento flexible es económica. La capa inferior actúa como un filtro para la capa de suelo, evitando que quede enterrada en las capas inferiores. También está posicionado para absorber deformaciones adversas del suelo, como cambios volumétricos asociados con cambios en la humedad. Puede reflejarse en la superficie del pavimento. El material de revestimiento tiene básicamente dos características: capacidad portante y buen drenaje. En primer lugar, se beneficia de una resistencia general a la fricción al tiempo que garantiza un excelente rendimiento en términos de deformación. Esto se debe a que es menos probable que estos materiales de alta calidad se deformen durante la compresión. La segunda es la función de doble drenaje que repele el agua. En otras palabras, el pavimento puede eliminar tanto el agua que se ha filtrado de la superficie como el agua que sube por los capilares, considerando el espesor del pavimento.

- **Sub-Rasante**

Esto se llama la base del pavimento y consiste en suelo natural, material estabilizado o prestado compactado al 95% de la densidad seca máxima obtenida por una prueba Proctor modificada. La siguiente figura muestra las imágenes correspondientes asociadas a los componentes básicos del pavimento flexible.



Figura 6. Componentes básicos de la estructura de pavimento flexible.

Diseño del pavimento flexible usando la metodología AASTHO – 1993

Para el diseño del pavimento se analizan específicamente las variables que intervienen en el diseño como son:

- Tráfico, características del suelo y de los materiales, condiciones de drenaje, factores ambientales, pérdida de serviciabilidad, Período de diseño.

a) Tráfico

De acuerdo al estudio de tráfico se realizó la clasificación vehicular, el número de repeticiones de eje equivalente y su proyección durante una vida útil de 15 años.

En la siguiente tabla se muestra una descripción general de la configuración del vehículo de IMDA, esta tabla se proyecta a partir del tráfico normal de 2022 a 2037.

Tabla 39. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cuadro resumen IMDA, por tipo de vehículo, setiembre – 2022.

Tipo de vehículos	N° de vehículos	N° de vehículos por vía	N° de vehículos x vía x 365 días
Auto	139.40	69.7	23341.75
Station Wagon	35.70	17.85	5967.75
Pick Up (Camioneta)	51.70	25.85	8650.50
Combi Rural	19.30	9.65	7665.00
Camión C2	44.90	22.45	2171.75
Camión C3	12.70	6.35	0.00
Total	304.00	151.85	47796.75

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del MTC. (Conteo de tráfico vehicular).

Ejes Equivalentes para Diseño de Pavimentos

El N° de vehículos/vía por 365 días en base a los criterios de AASHTO y los censos de cargas por eje, volumen de tránsito y pesos de los vehículos pesados, fue transformado a ejes equivalentes de 80 KN, determinado el número de repeticiones de EE para los periodos de 10 y 20 años.

Los parámetros de cálculo que se han utilizado son los siguientes:

Factor de distribución direccional

El diseño del pavimento se realiza considerando que la calzada tiene dos sentidos direccionales (ida y vuelta), pero el factor de dirección es del 50% (0,50) correspondiente al carril de diseño, dependiendo del propósito del diseño del pavimento.

Factor de distribución carril

La carretera es de una calzada con un carril por sentido o dirección de circulación para tal criterio, el factor de distribución carril es igual a 1.0, según la norma AASHTO.

Factores de Ejes Equivalentes

El factor por eje equivalente se obtiene aplicando la fórmula simplificada a la carga legal de las reglas de dimensiones y peso del vehículo. Las relaciones aplicadas para el cálculo de factores destructivos o de ejes equivalentes, son los considerados por el modelo computacional HDM de la siguiente manera:

Eje Simple de rueda simple: $[P / 6.6]^4$

Eje Simple de rueda doble: $[P / 8.16]^4$

Eje Tándem de rueda doble: $[P / 15.1]^4$

Eje Trídem de rueda doble: $[P / 22.9]^4$

A partir de este análisis, se obtienen factores representativos para cada tipo de vehículo pesado para aplicar al cálculo de la tasa de repetición de eje equivalente.

Factor de Presión de Neumáticos

Para determinar el Número de Repeticiones de EE, es el efecto de la presión de contacto de los neumáticos, para el presente caso se consideró los determinados en el estudio de factibilidad:

Camión de 2E: 1.01

Camión de 3E: 1.36

Camión > 3E: 1.63

Tasa de Crecimiento

Para efectos de la proyección de tránsito se consideró las siguientes tasas de crecimiento determinadas en el estudio de tráfico: vehículos ligeros: 1.26%, y vehículos pesados: 2.83% empleadas en la tasa de crecimiento de vehículos según el PBI en el departamento La Libertad.

Tabla 40. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: cálculo de ESAL para vehículos pesados, septiembre – 2022.

Tipo de vehículos	IMDA	F.C	ESAL de carril de diseño	ESALS
Camión C2	45	10.6009	28329.60	300319.2819
Camión C3	13	10.6009	5560.55	58946.8437
ESAL TOTAL				89 5268.8131

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando la tabla de Conteo de tráfico vehicular MTC.

De acuerdo a lo indicado en el “Manual de Carreteras - Sección suelos y Pavimentos”, con el ESAL obtenido del análisis, determinaos que nuestra carretera cuenta con un tráfico tipo Tp4 ($750\ 000\ EE < ESAL \leq 1\ 000,000\ EE$).

B) Diseño Estructural

En el diseño estructural del pavimento consiste en calcular el número estructural, este número estructural depende de los factores mencionados a continuación:

- Mr. = Módulo Resiliente
- W18 = Número de aplicaciones de carga por eje simple equivalente a 18000lb.
- R = Confiabilidad
- So= Desviación estándar total
- Pi = Serviciabilidad Inicial
- Pt= Serviciabilidad final
- a1 = Coeficiente estructural de Concreto Asfáltico
- a2 = Coeficiente estructural de Base Granular
- a3 = Coeficiente estructural de Sub Base Granular
- m2= Coeficiente de drenaje de la base Granular
- m3= Coeficiente de drenaje de la Sub base Granular

Módulo Resiliente

Las propiedades mecánicas del suelo se caracterizan en AASHTO 93 por el módulo resiliente, el módulo resiliente mide las propiedades elásticas reconociendo sus

características no lineales, el módulo resiliente se correlaciona con el CBR, mediante las siguientes ecuaciones:

$M_r = 1500 * CBR$	Para CBR <10% (AASHTO) – Origen Heukelom & Klomp (1962).
$M_r = 3000 * CBR^{0.65}$	Para 7.2% < CBR < 20% - Origen Sudáfrica.
$M_r = 4362 * L_n CBR + 241$	Para suelos granulares.
$M_r = 2555 * CBR^{0.64}$	Amplia gama de valores – Origen AASHTO 2004 Design Guide.

Número de aplicaciones de carga por eje simple equivalente a 18000lb (W18)

Es el número de ejes simples equivalente a 18000lb (80kn) para el periodo de diseño, corresponde al número de repeticiones de EE de 8.2t; el cual se establece con base en la información del estudio de tráfico.

Confiabilidad (R)

La confiabilidad “R”, es la probabilidad expresada como porcentaje que el pavimento proyectado resista el tráfico. La metodología actual de AASHTO para el diseño de pavimentos flexibles recomienda valores entre 50 y 99,9% en diferentes categorías funcionales.

Tabla 41. Centros Poblados Puente Mayta – Mariscal Castilla: nivel de confiabilidad, por clasificación funcional de la vía, setiembre – 2022.

Clasificación Funcional	Nivel de confiabilidad recomendado	
	Urbano	Rural
Interestatales y otras autopistas	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 – 95
Colectoras	80 - 95	75 – 95
Locales o vecinales	50 - 80	50 – 80

Fuente: AASTHO 93.

Desviación estándar total (So)

Esto tiene en cuenta la desviación estándar total y la confiabilidad del pavimento para tener en cuenta los posibles cambios en el tráfico esperado y los cambios en el comportamiento esperado del pavimento para un ESAL determinado. Cuenta para elegir el efecto combinado de variar todas las variables de diseño, la suma de las desviaciones estándar de referencia consideradas:

La desviación estándar estimada para la varianza de los pronósticos de tráfico futuro es 0,39 para pavimento duro y 0,49 para pavimento blando.

Se supone que la desviación estándar total estimada para la varianza del tráfico futuro es 0,34 para pavimento duro y 0,44 para pavimento blando.

En general el rango de So se puede considerar entre:

- 0.30 – 0.40 pavimentos rígidos
- 0.40 – 0.50 pavimentos flexibles

Índice de serviciabilidad del pavimento

El diseño del pavimento requiere la selección de un nivel de servicio inicial y un nivel de servicio final. El nivel de servicio inicial 'Po' es una estimación inmediatamente después de que se completa la construcción y el valor es consistente con el 'Manual de Carreteras'. características del camino. El nivel de servicio de la estación 'Pt' es el nivel aceptable más bajo antes de requerir pavimentación (2.5-3.0 recomendado para carreteras, 2.0 recomendado para caminos de poco tráfico).

La pérdida de serviciabilidad de diseño ΔPSI será la diferencia entre la serviciabilidad Inicial (P0) y la serviciabilidad Final (Pt).

$$\Delta PSI = P_0 - P_t$$

ΔPSI = diferencia entre los índices de servicio inicial y terminal.

P_0 = Índice de servicio inicial (4.5 para pavimentos rígidos y 4.2 para flexibles).

P_i = índice de servicio terminal.

Coefficiente estructural de la capa (ai)

Los valores a_1 , a_2 y a_3 son coeficientes de capa representativos para la capa base, la capa de fondo y la capa inferior, respectivamente. A cada capa de material en la estructura del pavimento se le asigna un valor de este factor para convertir el espesor y la capa a NE. Estos coeficientes para cada capa representan una relación empírica entre NE y el espesor, que es una medida de la capacidad relativa del material para actuar como componente estructural del pavimento. Los valores para cada clase se obtuvieron utilizando los histogramas proporcionados para este diseño.

Los valores para cada clase se recopilaron mediante gráficos preparados para este diseño.

Coefficiente de drenaje (mi)

Los sistemas de drenaje se tratan teniendo en cuenta el impacto del agua en las propiedades del pavimento y su impacto en su capacidad estructural. El diseño tiene en cuenta el efecto del drenaje variando los coeficientes de la capa estructural según:

- La calidad del drenaje (tiempo requerido por el pavimento para drenar).
- El porcentaje de tiempo que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación.

Las tablas siguientes se utilizan para seleccionar los coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase no tratadas.

Tabla 42. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: determinación de la calidad de drenaje, según tiempo. setiembre – 2020.

Calidad del drenaje	Tiempo de remoción del agua
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Malo	Agua no tratada

Fuente: AASTHO 93.

Tabla 43. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: calidad del drenaje según el porcentaje de tiempo saturado, setiembre – 2022.

Calidad del drenaje	% del tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles cercanos a la saturación			
	Menor a 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	1.05 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Malo	1.05 – 0.95 0	0.95 – 0.75 0	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: AASTHO 93

Aplicando la Metodología AASTHO 93 al diseño de nuestra estructura del pavimento para nuestra carretera tenemos los siguientes resultados:

Tabla 44. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Diseño del pavimento flexible del Km 0+000, Km 5+590, setiembre 2022.

ESAL(W18)	895 269
CBR =	9.5 %
MR (psi)=	10792.80
Tipo:	TP4
Etapas:	1
conf.	80.0 %
ZR	-0.842
So	0.45
Pi	3.8
Pt	2
Δ PSI	1.8

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando la ecuación AASHTO 93.

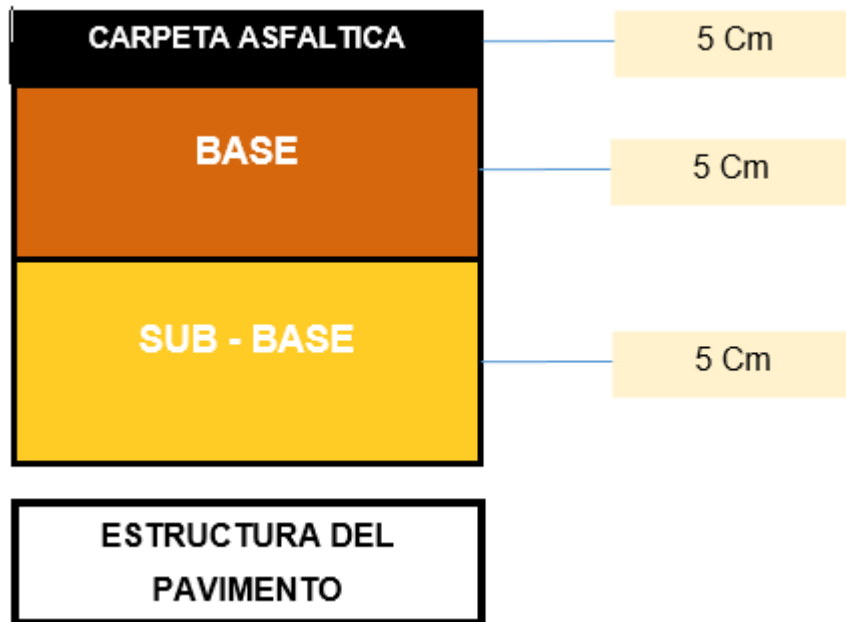


Figura 7. Capas que conforman la estructura de un pavimento flexible.

Conclusiones

Las alturas de las capas que componen la estructura del pavimento de la carretera son las siguientes: Km 0+000, Km 5+590 se obtiene una carpeta asfáltica de 8 cm, base de 20 cm, subbase de 20 cm.

Para el Km 5+590, Km 7+600 se obtiene una carpeta asfáltica de 8 cm, base de 20 cm y subbase de 20 cm.

Para el Km 7+600, Km 8+100 se obtiene una carpeta asfáltica de 8 cm, base granular de 20 cm, subbase de 20 cm.

Para la Km 8+100, 11+028 carpeta asfáltica de 8 cm, base granular de 20 y subbase de 20 cm.

DISEÑO GEOMÉTRICO

Generalidades

En materia de estudio los alineamientos para el diseño geométrico de carreteras para el proyecto, se tuvieron que adaptar a las deflexiones del terreno de la vía existente; evitando en lo posible movimientos excesivos de tierras que atente contra la construcción de edificaciones existentes. Los criterios seguidos para el trazo y diseño geométrico han sido: El Manual De Carreteras Diseño geométrico DG-2018.

Objetivo

- Determinar las características de la geometría de la infraestructura vial, obedeciendo los parámetros establecidos en el manual de carreteras DG – 2018, de la carretera: Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla (km 0+000, km 11+028), Chepén.

Parámetros básicos para el diseño

a) Velocidad de Diseño

Es la velocidad considerada para el diseño la cual será tomado como parámetro máximo en cada sección determinada de la carretera se sabe que las características geométricas están ligadas a la velocidad de diseño tales como: Radios Mínimos de Curvas Horizontales, Sobre anchos, Peraltes. Visibilidad, etc., por ello la importancia de una buena elección de este parámetro.

Tabla 45. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía, septiembre – 2022.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano						■	■	■	■	■	■	■
	Ondulado						■	■	■	■	■	■	
	Accidentado					■	■	■	■				
	Escarpado					■	■	■					
Autopista de segunda clase	Plano				■	■	■	■	■	■	■	■	
	Ondulado				■	■	■	■	■				
	Accidentado				■	■	■	■	■				
	Escarpado				■	■	■	■					
Carretera de primera clase	Plano				■	■	■	■	■				
	Ondulado				■	■	■	■	■				
	Accidentado			■	■	■	■	■					
	Escarpado			■	■	■	■						
Carretera de segunda clase	Plano				■	■	■	■	■				
	Ondulado				■	■	■	■	■				
	Accidentado			■	■	■	■						
	Escarpado		■	■	■	■							
Carretera de tercera clase	Plano		■	■	■	■	■	■					
	Ondulado		■	■	■	■	■	■					
	Accidentado	■	■	■									
	Escarpado	■											

Fuente: Manual De Carreteras DG 2018, pág. 98.

Haciendo uso de la Tabla 45 nuestra carretera es de tercera clase y presenta una Orografía Tipo 1, por tal razón hemos consideramos una velocidad de diseño de un tramo homogéneo de $V = 60$ km/h, obedeciendo los lineamientos establecidos por la norma DG 2018.

Geometría del trazo

De acuerdo con proyecto de investigación se realizó el trazo de geometría adecuándolo a la topografía del terreno del terreno, respetando los lineamientos que nos brinda el Manual de Carreteras (DG-2018).

Distancia de visibilidad

Se interpreta como la distancia visible frontal al conductor, para que pueda realizar las maniobras de manera segura, las cuales se subdividen en tres tipos:

a) Distancia de Visibilidad de Parada

Es la distancia visible que sirve para que el vehículo pueda frenar y evitar el impacto con algún objetivo que se encuentra en su misma trayectoria.

$$D_p = 0.278 * V * t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dónde:

D_p: Distancia de parada (m), V: Velocidad de diseño (km/h), t_p: Tiempo de percepción + reacción (s), a: deceleración en m/s² (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

Tabla 46. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros), septiembre – 2022.

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186

120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual de Carretas DG 2018. Pág. 104.

De acuerdo con la Tabla 46 la pendiente a utilizar será de 3% en todos los puntos de la carretera, la distancia de visibilidad será igual o menor a la distancia de visibilidad de parada.

b) Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento

La distancia de visibilidad de adelantamiento debe ser considerada para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, donde el adelantamiento se realiza en el carril del sentido opuesto.

Tabla 47. Centros Poblados Puente a Mariscal Castilla: mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos, septiembre – 2022.

Velocidad específica en la tangente en la que se efectúa la maniobra (km/h)	Velocidad del vehículo adelantado (km/h)	Velocidad del vehículo que adelanta, v (km/h)	Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento da (m)	
			Calculada	Redondeada
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual de Carreteras DG 2018. Pág. 109.

Tabla 48. Centros Poblados Puente a Mariscal Castilla: porcentaje de la carretera con visibilidad adecuada, septiembre – 2022.

Condiciones orográficas	% mínimo	% deseable
Terreno plano Tipo 1	50	> 70
Terreno ondulado Tipo 2	33	> 50
Terreno accidentado Tipo 3	25	> 35
Terreno escarpado Tipo 4	15	> 25

Fuente: Manual de Carreteras DG 2018, pág. 110.

c) Distancia de Visibilidad de Cruce

Se considera como la más segura, bajo ciertos criterios las condiciones físicas de intersección y del comportamiento del conductor, tiene una relación con la velocidad de los automóviles y las distancias recorridas durante el tiempo percepción, reacción y el correspondiente de frenado.

Por lo mencionado anteriormente, deberá existir visibilidad en las intersecciones de manera continua en la longitud de las vías que se atraviesan, incluyendo sus esquinas, esto permitirá a los choferes verse al momento de que se aproximan, evitando posibles colisiones. la fórmula para la distancia mínima de visibilidad cruce es la siguiente:

$$d = 0.278 V_e (t_1 + t_2)$$

Dónde:

d: Distancia mínima de visibilidad lateral requerida a lo largo de la vía principal, medida desde la intersección, en metros.

Ve: Velocidad Específica de la vía principal, en km/h. Corresponde a la Velocidad específica del elemento de la vía principal inmediatamente antes del sitio de cruce.

t1: Tiempo de percepción – reacción del conductor que cruza, adoptado en dos y medio segundos (2.5 s).

t2: Tiempo requerido para acelerar y recorrer la distancia S, cruzando la vía principal, en segundos.

Diseño Geométrico en Planta

Está conformado por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, facilitando la transición al momento de pasar de alineamientos de curvas circulares a rectos o viceversa.

El relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Consideraciones de diseño

- No debe ser tomado en cuenta los tramos con alineamientos rectos con una longitud extensa porque pone en riesgo a los vehículos que se movilizan en sentido opuesto se prefiere reemplazar estos grandes alineamientos, por curvas de grandes radios.
- Si existiera casos de ángulos de deflexión Δ pequeños $= >5^\circ$, los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima y se obtiene con la siguiente formula:

$$L > 30(10 - \Delta), \Delta < 5^\circ$$

a) Curvas Circulares

Su geometría se parece a arcos de circunferencia y contiene un solo radio permitiendo unir a dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

b) Radios Mínimos

Son radios menores y se pueden recorrer con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(P_{\max} + f_{\max.})}$$

Dónde:

Rmín: Radio Mínimo

V: Velocidad de diseño

Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

$f_{máx}$: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

Tabla 49. Centros Poblados a Mariscal Castilla: valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción, septiembre – 2022.

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo (%)	Valor límite de fricción $f_{máx}$.	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
30	4	0.17	33.7	35
40	4	0.17	60	60
50	4	0.16	98.4	100
60	4	0.15	149.1	150
30	6	0.17	30.8	30
40	6	0.17	54.7	55
50	6	0.16	89.4	90
60	6	0.15	134.9	135
30	8	0.17	28.3	30
40	8	0.17	50.4	50
50	8	0.16	82	80
60	8	0.15	123.2	125
30	10	0.17	26.2	25
40	10	0.17	46.6	45
50	10	0.16	75.7	75
60	10	0.15	113.3	115
30	12	0.17	24.4	25
40	12	0.17	43.4	45
50	12	0.16	70.3	70
60	12	0.15	104.9	105

Fuente: Manual de Carreteras de Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 132.

Curvas de transición

Tienen como objetivo fundamental evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, es decir deberán brindar las mismas condiciones de seguridad, comodidad entre otros.

Con el propósito de pasar de la sección transversal con bombeo, a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreaancho, es preciso intercalar un elemento de diseño, con una longitud en la que se realice el cambio gradual a esto se le conoce como la longitud de transición.

Dónde:

V: Velocidad de diseño (km/h), R: Radio de curvatura (m), J: Variación uniforme de la aceleración (m/s), P: Peralte correspondiente a V y R. (%) 3

Tabla 50. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: longitud mínima de curva de transición, septiembre – 2022.

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A mín. m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50
70	148	0.5	12	89	54	55
70	161	0.5	10	93	54	55
70	175	0.5	8	97	54	55
70	193	0.5	6	101	53	55
70	214	0.5	4	107	54	55
70	241	0.5	2	113	53	55
80	194	0.4	12	121	75	75
80	210	0.4	10	126	76	75
80	229	0.4	8	132	76	75
80	252	0.4	6	139	77	75
80	280	0.4	4	146	76	75

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 140.

Tabla 51. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de tercera clase, septiembre – 2022.

Velocidad de diseño Km/h	Radio M
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210
70	290
80	380
90	480

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 146.

Curvas Compuestas

Consisten en dos o más curvas simples de diferente radio, orientadas en la misma dirección, y dispuestas una a continuación de la otra.

Para el caso de carreteras de tercera clase será limitadas su proyección mediante una observación técnica.

Transición de Peralte

Se le conoce como el diseño del borde de la calzada, donde se desarrolla el cambio gradual de la pendiente de dicho borde, correspondiendo a la zona en tangente, y esta corresponde a la zona peraltada de la curva.

Tabla 52. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal castilla: longitudes mínimas de transición de bombeo y de peralte, por velocidad de diseño, septiembre – 2022.

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)
	2%	4%	6%	8%	10 %	12 %	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 152.

Longitud de transición basada en la rotación de un carril, la longitud basada en 2% de bombeo.

Sobreanchos

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos, los sobreanchos adoptados para las curvas horizontales y de volteo con la finalidad de no realizar cortes excesivos de taludes altos, aplicando la fórmula que se muestra, para las velocidades de diseño de 60 km/h, se indican en el cuadro, el vehículo de diseño usado es un camión simple 2 ejes (C2).

Para la determinación del desarrollo del sobreancho se utilizará la siguiente fórmula:

$$S_{a_n} = \frac{S_a}{L} l_n$$

Dónde:

San: Sobreancho correspondiente a un punto distante en metros desde el origen.

L: Longitud total del desarrollo del sobreancho, dentro de la curva de transición.

In: Longitud en cualquier punto de la curva, medido desde su origen (m).

La ordenada San se medirá normal al eje de la calzada en el punto de abscisa In y el borde de la calzada ensanchada distará del eje $a/2 + S_{an}$ siendo "a" el ancho normal de la calzada en recta.

Diseño geométrico en perfil

También se les conoce como alineamiento vertical se constituye por rectas que se enlazan a curvas verticales parabólicas, cuyas rectas son tangentes, donde las pendientes se definen según el avance del kilometraje, ya sea de forma positiva o negativa según la variación de las cotas y se vincularán con los BM. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

Los principales parámetros que controlan el perfil longitudinal es la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría de la vía, Valores Estéticos y Drenaje.

Consideraciones de Diseños

- En la orografía del terreno plano tipo 1, donde la ubicación de la rasante sentará sobre el nivel de terreno, esto se debe por las razones de drenaje.
- Es preferible obtener una rasante compuesta por pendientes moderadas, presentando variaciones graduales de los lineamientos, y siendo compatibles con la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- Los valores para las pendientes máxima y donde la longitud crítica, se encontrarán presentes en el trazado si resultan indispensables por lo mismo la forma y la manera de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.

- Se deberá obviarse las rasantes conocidas como lomo quebrado que son curvas verticales que van al mismo sentido, que se encuentran unidas por una alienación corta.
- Si las pendientes que superan la longitud crítica, para la categoría de carretera en ejecución, deberá ser analizada la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.

a) Pendiente

Pendiente Mínima

Se deberá suscitar una pendiente mínima de 0.5%, con la finalidad de asegurar los puntos de la calzada un drenaje de las aguas superficiales y cuyos casos particulares son los siguientes:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas o cunetas, podrá adaptarse de forma excepcional sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal sea anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

Pendiente Máxima

Para las pendientes máximas se deberán ser tomado de acuerdo a los siguientes criterios que se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 53. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Pendientes máximas (%), setiembre – 2022.

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																				
40 km/h																9.00	8.00	9.00	10.00	
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 171.

Pendientes máximas excepcionales

Para pendientes máximas excepcionales se podrá incrementar hasta 1%, pero deberá ser justificado de manera técnica en los casos donde se presenta el incremento, Para las carreteras de tercera clase los incrementos se rigen de acuerdo a los siguientes términos.

- Para los casos de ascenso continuo y cuya pendiente sea mayor 5%, deberá ser proyectada cada tres kilómetros, con uno ramos de descanso no menor a 500 metros y cuya pendiente no mayor de 2%.
- Para pendientes con longitud mayor a 10% las pendientes no deberán exceder de 180 metros.
- La máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2,000 m, no debe superar el 6%.
- En curvas con radios menores a 50 m de longitud debe evitarse pendientes mayores a 8%, para evitar que las pendientes del lado interior de la curva se incrementen significativamente.

Curvas verticales

Para los tramos de manera consecutiva de la rasante, se enlazarán con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraicamente de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

$$K = L/A$$

Dónde;

K: Parámetro de curvatura, L: Longitud de la curva vertical, A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.

Tabla 54. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de tercera clase, septiembre – 2022.

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 180.

Tabla 55. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de tercera clase, septiembre – 2022.

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 182.

Diseño Geométrico de la Sección Trasversal

Es la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual consiente en definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

La sección transversal varia de un punto a otro respecto a la vía, ya que es el resultado de la combinación de los distintos elementos que la componen, las características del trazado y del terreno.

Siendo la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada el elemento más importante de la sección transversal y cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

a) Elementos de la Sección Trasversal

La sección transversal se conforma los siguientes elementos: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y los elementos complementarios tales como: barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, entre otros que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto.

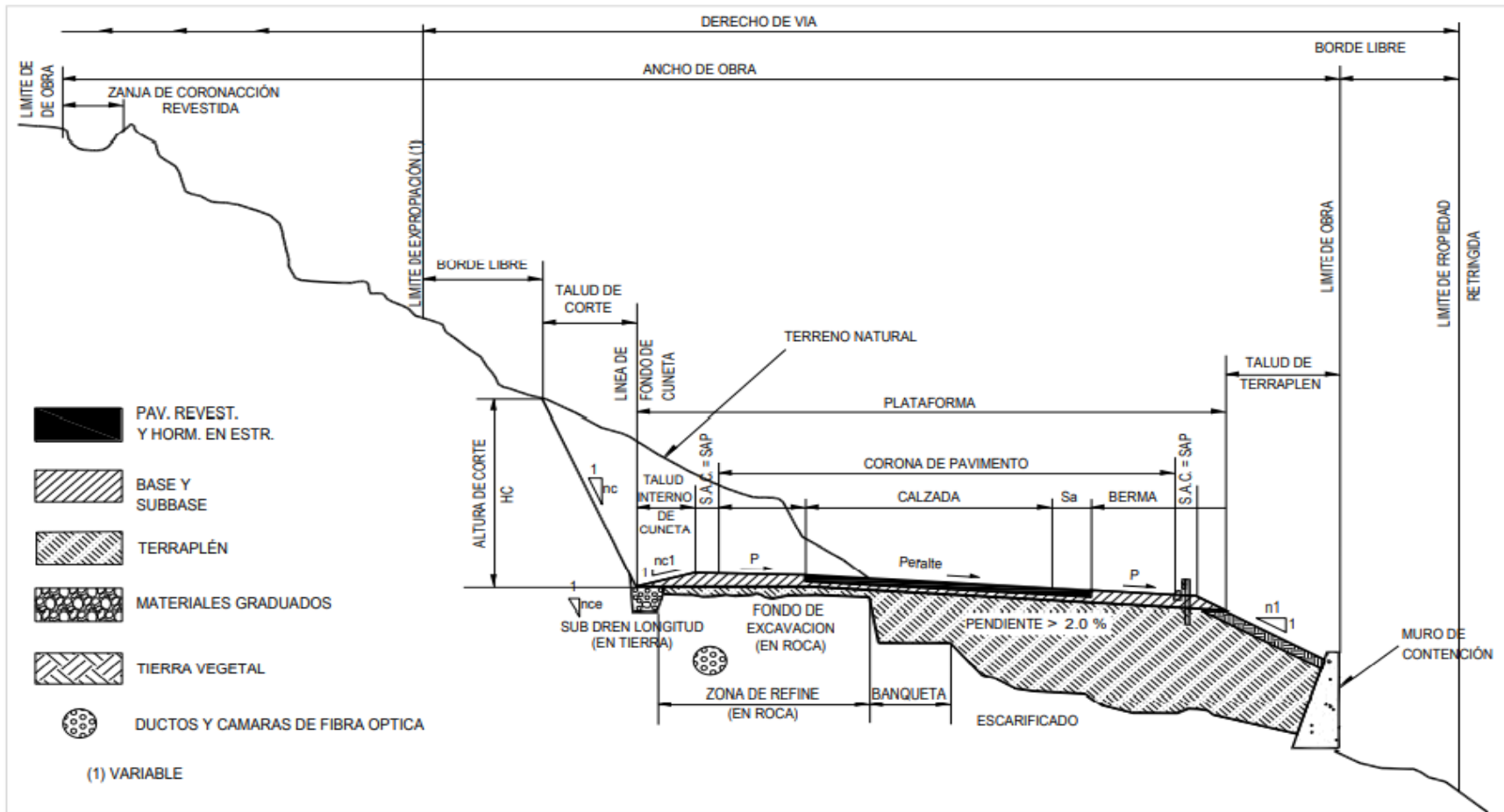


Figura 8. Sección transversal tipo medio ladera para una autopista en tangente.

Calzada o superficie de rodadura

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado, los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles, los anchos de carril que se usen serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

Teniéndose en cuenta la siguiente consideración:

Para carreteras de calzada única: Serán dos carriles por calzada.

Ancho de la calzada en tangente

Se establecerá tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño, en consecuencia, el ancho y número de carriles se fijarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

Bermas

Se define como la franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada de rodadura de la carretera, utilizándose como zona de seguridad para estacionar los vehículos si hubiera alguna emergencia, adicionalmente deberá conservar el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada.

Tabla 56. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: ancho de bermas, septiembre – 2022.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.5	0.5
40 km/h																1.2	1.2	0.9	0.5	
50 km/h											2.6	2.6			1.2	1.2	1.2	0.9	0.9	
60 km/h					3	3	2.6	2.6	3	3	2.6	2.6	2	2	1.2	1.2	1.2	1.2		
70 km/h			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1.2		1.2	1.2		
80 km/h	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		2	2			1.2	1.2		
90 km/h	3	3	3		3	3	3		3	3			2				1.2	1.2		
100 km/h	3	3	3		3	3	3		3				2							
110 km/h	3	3			3															
120 km/h	3	3			3															
130 km/h	3																			

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 193.

Bombeo

Las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima llamada bombeo, esto más que nada en los tramos con tangentes o curvas en contraperalte, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, el bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

Tabla 57. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: valores del bombeo de la calzada, septiembre – 2022.

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	Bombeo (%)
Tipo de Superficie	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 195.

Peralte

Es la Inclinación transversal de la carretera que se generan en los tramos de curva, predestinada anular la fuerza centrífuga del automóvil.

Tabla 58. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte, septiembre - 2022.

Velocidad (km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3,500	3,500	3,500	7,500

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 196

Tabla 59. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: valores de peralte máximo, septiembre – 2022.

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8	6.0%	302.05

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 196

Derecho de Vía o faja de dominio

Es la faja de terreno de ancho y varía de acuerdo a la zona donde se encuentra la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, la faja del terreno es un bien de dominio público perenne, cuyas definiciones y condiciones de uso se establecen en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

Tabla 60. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: anchos mínimos de Derecho de Vía, setiembre – 2022.

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 199.

Taludes

Viene hacer la inclinación de diseño que se genera en el terreno lateral de la carretera, y se originan en zonas de corte y terraplenes cuya inclinación es la tangente del ángulo desarrollado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal.

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geomecánicas del terreno su altura, inclinación y otros detalles de diseño, se establecerán en función al estudio de mecánica de suelos correspondientes condiciones de drenaje superficial como subterráneo.

Tabla 61. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: valores referenciales para taludes en corte, setiembre – 2022.

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5–10 m	1:10	1:4–1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 204.

Para el proyecto se estableció un talud de corte según el terreno, los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado.

Tabla 62. Centros Poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla: valores referenciales para taludes en corte, setiembre – 2022.

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG – 2018, pág. 208.

Para el presente proyecto se la elegido un talud de relleno según el terreno encontrado en el recorrido de todo el trayecto de la vía.

Conclusiones

Según el manual de carreteras DG – 2018 se pudieron concluir las siguientes características técnicas en el diseño geométrico de la carretera: clasificación según el servicio es una Carretera de Tercera Clase, con una orografía tipo 1 (terreno plano), número de carriles 2, la velocidad de diseño es 40 km/h, derecho de vía de 16 m, superficie de rodadura es de pavimento flexible, también cuenta con un ancho de calzada de 6.60 m, berma de 1.20 m, bombeo de peralte de 2.00%, radio mínimo de curvas horizontales de 15 m, bombeo transversal 2.00%, talud de corte 1:2 y relleno 1:2, pendiente máxima de rasante de 1.07%, pendiente mínima de rasante 0.09% y con número de 93 curvas.

Anexo 12. Diseño de obras de arte

DISEÑO DE OBRAS DE ARTE

Generalidades

Para este proyecto las soluciones que se adaptaron para el diseño de obras de arte de drenaje, están establecidas de acuerdo a la topografía de terreno, mediante el estudio hidrológico, estudio de suelos, entre otros, considerando la elección de alternativa técnico – económica viable.

Las obras de drenaje consideradas en el presente estudio son:

- a. Alcantarillas Paso.
- b. Cunetas de concreto.
- c. Pontón.

Alcantarillas

Se denominan estructuras de drenaje transversal, cuyo propósito es permitir el movimiento de líquidos y sólidos de un punto a otro de la calzada, muchas veces pasando por debajo de la calzada y deben ser proyectadas de tal modo que puedan resistir el peso y la carga de tráfico.

Su forma puede ser rectangular o circular para un drenaje rápido y su posición depende de su colocación y pendiente para evitar la acumulación de agua y posibles daños en el terraplén.

Los tipos de alcantarillas varían, entre ellos tenemos:

a) Alcantarillas de Tubo

Su elaboración puede ser de concreto simple reforzado, de metal corrugado, de fierro fundido entre otros.

b) Alcantarillas de Cajón o de Marco

Se caracterizan por ser de concreto reforzado de manera sencilla o múltiples.

c) Alcantarilla Bóvedas

Se caracterizan por ser de concreto reforzado como también de mampostería ya sea de manera sencilla o múltiples.

d) Alcantarillas de Losa

Está conformado de dos muros laterales de concreto ciclópeo o mampostería sobre los cuales descansa una losa de concreto reforzado.

Consideraciones técnicas para el diseño de alcantarillas:

- Localización del eje.
- Cálculo del área hidráulica necesaria.
- Cálculo de la sección, pendiente y rasante de fondo.
- Cálculo de la longitud de la alcantarilla.
- Estudio del tipo económico conveniente.
- Ejecución del proyecto.

Se realizan ejercicios para validar la sección transversal hidráulica de la esclusa. Esto incluye un análisis del caso más desfavorable de caras de flujo y pendientes para calcular la sección transversal hidráulica requerida y verificar la capacidad hidráulica de la alcantarilla. seco. Pantalla Se tiene en cuenta la siguiente información para calcular el desplazamiento:

Para el proyecto en estudio, se plantean ejecutar Alcantarillas de con tubo metálico corrugado, de sección de diámetro 0.60 m, y estructuras de entrada y salida de concreto simple de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

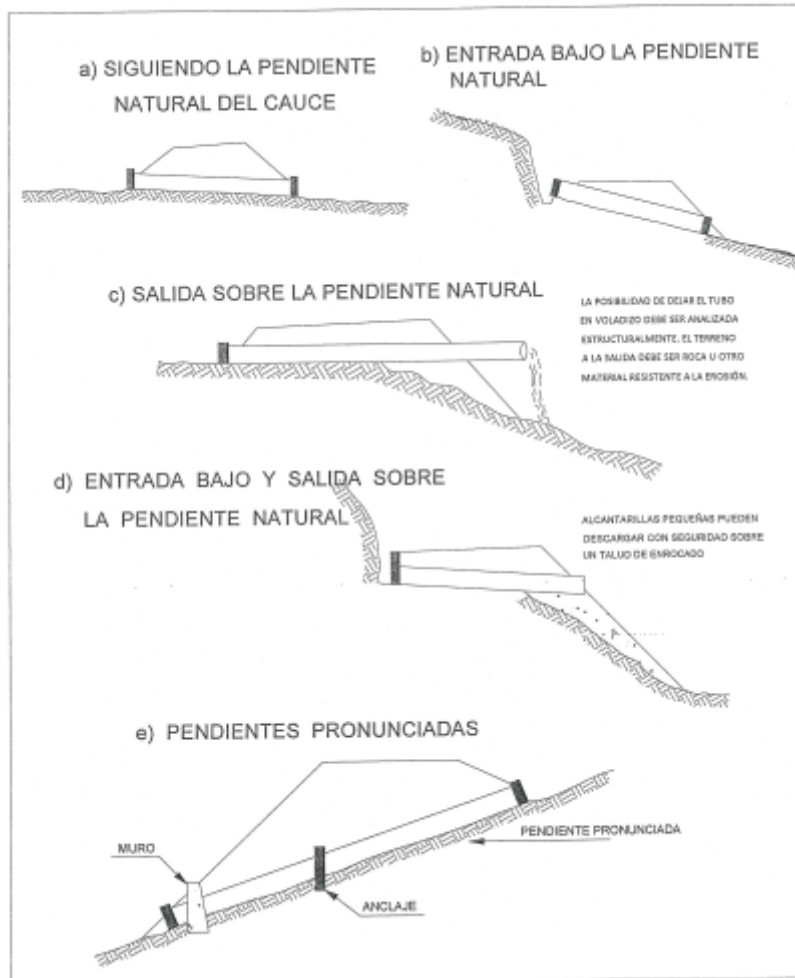


Figura 9. Ubicación típica de alcantarillas respecto a al pendiente de cauce.

Cunetas

Zanja vertical abierta al suelo, revestida o no, en uno o ambos lados de una calzada para la recogida, conducción y drenaje adecuados de las aguas superficiales.

Se proyectan longitudinal y paralelamente a la subbase en todos sus tramos a pie de talud de corte. El concreto debe ser vaciado en el lugar, prefabricado u otro material resistente a la erosión.

Pueden ser triangulares, trapezoidales o rectangulares, preferiblemente parte de un triángulo, con el ancho medido hacia abajo desde el borde de la pendiente vertical. La profundidad se mide verticalmente desde el suelo hasta el fondo o la parte superior de la zanja.

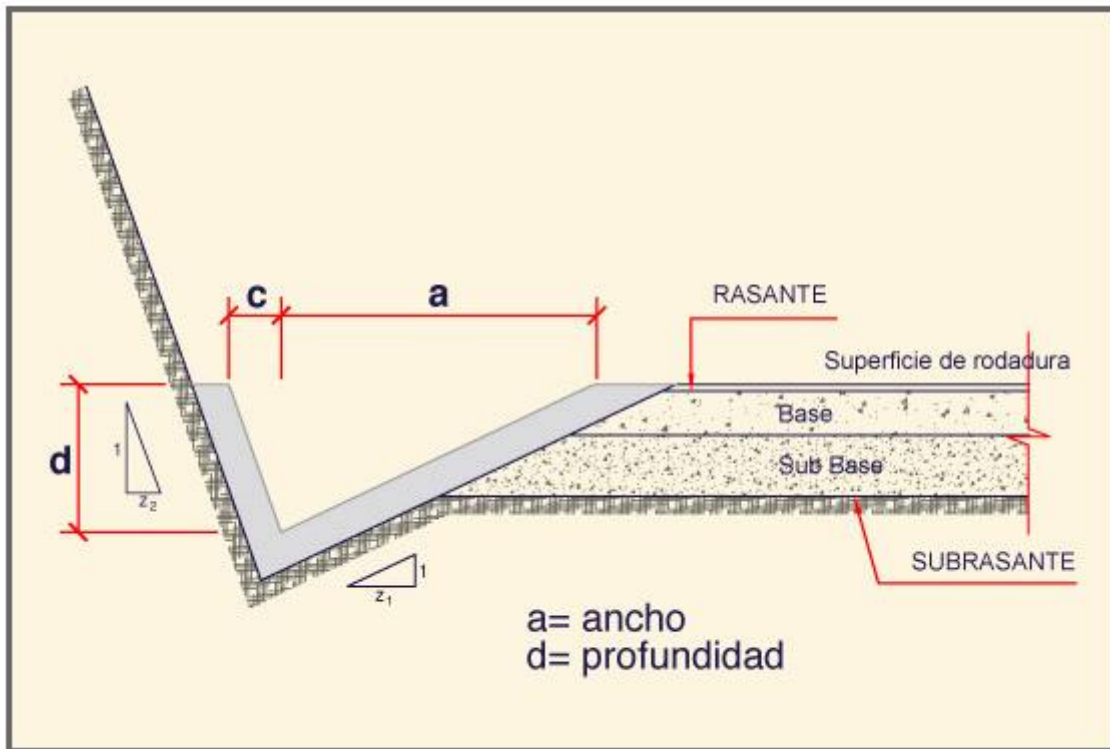


Figura 10. Sección típica de cuneta triangular.

Tabla 30 Valores de diseño del talud interior z_1 .		
Velocidad vehicular de diseño (km/h)	Índice Medio Diario Anual (IMDA) (Número de vehículos por día)	
	≤ 750	> 750
≤ 70	2 : 1 *	3 : 1
	3 : 1	3 : 1
> 70	3 : 1	4 : 1

* Indicado sólo para casos muy especiales, en los que se requiera una sección de corte reducida, (terrenos escarpados), la que contará con elementos de protección (guardavías).

Figura 11. Valores de diseño de talud interior Z_1 .

Pontón

Son estructuras menores a 10 metros que conforman parte del drenaje transversal de la carretera permitiendo el cruce de algún obstáculo natural es decir el cauce de un río o una quebrada.

La profundidad del estudio hidráulico va a depender de las características que posee el puente, tal como su importancia en la red vial.

Ubicación del Pontón

La elección del pontón debe ser la más óptima desde el punto de vista hidráulica, geotécnico y diseño vial, con la finalidad de no perjudicar el curso natural del agua afectando su estabilidad y a su vez no produzca cambios morfológicos en su curso natural. La ubicación del pontón de nuestra investigación se encuentra en el Km 4+260.

Cauces Trenzados

También conocidos como cauces secundarios en el interior del cauce principal, estos cruces presentan pendientes fuertes, transporte de sólidos y lecho de material grueso, es importante tomar en cuenta la proporción en planta de este tipo de río para el emplazamiento del puente ya que cambia el nivel del agua y con el tiempo.

Cauces avulsionados

Son fenómenos que deben ser tomados en cuenta al momento de elegir la ubicación del puente o pontón, dado que consisten en el abandono súbito del curso principal por otro aleatorio, esto se debe al origen de sedimentación en un tramo del río, produciendo una elevación del lecho, forzando al río adoptar un curso diferente y cómodo.

Avenida de diseño o caudal máximo y tiempo de retorno

Primer paso se debe realizar el estudio hidrológico con el objetivo de tener el diseño de caudal máximo en condiciones de crecida para posteriormente ser realizado el diseño hidráulico del pontón.

Existen dos formas de obtener el caudal máximo:

El primero consiste en la aplicación de teorías estadísticas o series históricas de caudales máximos (método hidrológico), registrados en tramo fluvial de interés más cercano en nuestro caso la estación Talla es la estación pluviométrica cerca a nuestro proyecto.

La segunda hace referencia a los métodos indirectos mediante el uso de precipitaciones de escorrentía (método hidrometeorológico), a partir de información pluviométrica registrada en el área de la cuenca hidrográfica de interés, es por ello que se determinó la estación Talla ya que es la estación pluviométrica más cercana a nuestro proyecto en estudio.

El caudal de diseño se relaciona a un periodo de retorno específico y a su vez depende del riesgo de falla y vida útil de la obra.

Coefficiente de rugosidad de cauces naturales (n de Manning)

Para la obtención de los coeficientes de Manning se sugiere la experiencia de un especialista que realice las estimaciones, haciendo uso de estimaciones donde pueda apoyarse de antecedentes similares, que le servirá en la etapa de recopilación de capo.

Tabla 63. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: valores de rugosidad de Manning, conductos abiertos revestidos y de alineamiento recto, septiembre – 2022

Revestimiento	Calidad Buena	Calidad Regular
Concreto vaciado en formaletas sin acabado	0.013	0.017
Concreto aislado a boca de cepillo	0.013	0.015
Concreto emparejado con llama	0.012	0.014
Mortero lanzado, sección buena	0.016	0.019
Piedras Irregulares, unidas con mortero cemento	0.017	0.020
Mampostería de piedra bruta y mortero de cemento frisado	0.016	0.020

Fuente: Coeficientes de rugosidad de Manning

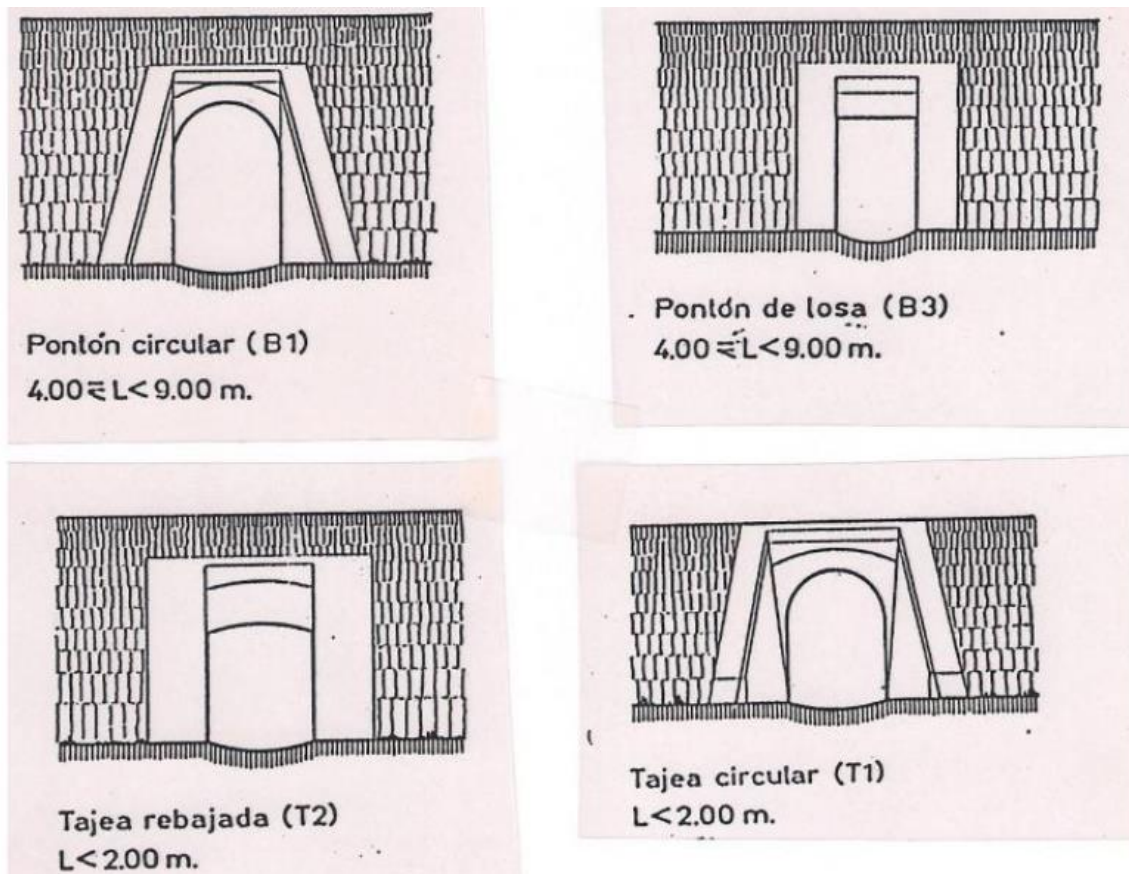


Figura 12. Tipos de Pontones.

Conclusiones:

En la progresiva Km 4+405, del centro poblado Mariscal Castilla se realizó una alcantarilla de paso de concreto de $L_a = 9.66 \text{ m}$, en la progresiva Km 5+338 se realizó una alcantarilla de paso de concreto de $L_a = 9.68 \text{ m}$ y en la progresiva Km 5+778 se realizó una alcantarilla de paso de concreto de $L_a = 9.69 \text{ m}$.

En la progresiva Km 4+280, se realizó el diseño de un pontón de longitud de 5 metros de luz, sección transversal 8.40 m.

En la carretera del proyecto en la progresiva Km 0+000, Km 11+028 se realizó el diseño de cuneta triangular de 8.0 m, x 0.4 m.

Dato: Estos datos pueden ser corroborados en las memorias de cálculo ubicada en los anexos.

Anexo 13. Diseño de seguridad vial y señalización

DISEÑO DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN

Bajo la noción y con el propósito de proveer a la carretera de todos los elementos y dispositivos que viabilicen una mayor seguridad en el tránsito vehicular mediante dispositivos de señalización, desde un punto de vista útil se debe compatibilizar las necesidades reales del proyecto para brindar una mayor seguridad vehicular en la vía para minimizar los accidentes de tránsito.

Dispositivos de control de tránsito

Se les denomina dispositivos de control de tránsito a las señales, marcas, semáforos y cualquier otro dispositivo que se instalan sobre las carreteras, con el objetivo de prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas.

Función de las señales de tránsito

Sirve para regular, controlar la transitabilidad de los vehículos en las vías de transporte, facilitando el flujo del tránsito, manteniendo informado a los conductores que se encuentren haciendo uso de las vías de transporte.

Las señales de tránsito se clasifican de la siguiente manera:

A. Señales Regulatorias o de Reglamentación.

El objetivo de las señales reglamentarias es indicar a los usuarios los límites o restricciones que rigen el uso de la vía, y cualquier incumplimiento de este tipo constituye una infracción de la ley de autopistas para el vehículo.

Ubicación

Debe colocarse a la derecha en la dirección de volumen de tráfico perpendicular al eje de la carretera donde esté prohibido o restringido.

Relación de señales restrictivas o de reglamento

- **(R-I) Señal de pare**

Solo se utiliza para indicar al conductor que debe detener el vehículo. Debe instalarse donde el vehículo deba detenerse al menos a 2 metros del borde más cercano de la

carretera con obstáculos. Esta señal a menudo se complementa con líneas en la carretera correspondientes a líneas de parada, cruces de peatones.

- **(R-12) Señal prohibido cambiar de carril**

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utiliza para indicar al conductor que no debe cambiar de carril por donde circula y se colocará al comienzo de la zona de prohibición.

- **(R-15) Señal mantenga su derecha**

La forma y el color corresponden a la señal prohibido o restringido. Esta señal se utiliza para indicar la posición ocupada por el vehículo. En un segmento de carretera en particular, por su presencia algunas condiciones lo requieren. Paso de vehículos manteniendo condiciones estrictas correctas. También se usa en algunos lugares. Los conductores tienden a no querer ir a la derecha.

- **(R-16) Señal de prohibido adelantar**

La forma y el color corresponden a la señal de prohibición. Se utiliza para informar a los conductores de que está prohibido adelantar. Situado en la parte superior del límite.

- **(R-30) Señal de velocidad máxima**

Las formas y los colores corresponden a señales prohibidas y restringidas. Se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida a la que puede viajar el vehículo. Esto se usa a menudo para recordarle al usuario un valor de velocidad determinado y se usa cuando la velocidad debe limitarse debido a la geometría de la carretera o la aproximación a un área en particular (ciudad, escuela).

- **(R-30-4) Señal Reducir Velocidad**

Se empleará para recordar al usuario de la vía que debe reducir por lo menos, lo indicado en esta señal.



Figura 13. Señales Reglamentarias.

B. Señales Preventivas

Las señales de advertencia son señales que se utilizan para adelantar la aproximación de una carretera en particular o una situación de competencia con peligros reales o potenciales que se pueden evitar tomando medidas específicas.

Forma

Son cuadrados orientados hacia abajo con uno de los vértices formando un rombo, excepto el tablero escolar que es un pentágono. Los letreros especiales "ZONA DE NO ADELANTAR" son triangulares, con rayas horizontales, los letreros curvos "CHEVRON" son rectangulares y los letreros "CRUZ DE NIVEL DE CARRIL" tienen un diseño especial.

Color

- Fondo y borde: Amarillo caminero
- Símbolos, letras y marco: Negro

Dimensiones

Las señales de advertencia deben tener un tamaño tal que el mensaje transmitido sea fácil de entender y de ver. Los tamaños varían de la siguiente manera:

- Carreteras, avenidas y calles: 0,60m x 0,60m
- Autopistas, Caminos de alta velocidad: 0,75m x 0,75m

Ubicación

Deben estar ubicados lejos de áreas donde se requiere contención para permitir suficiente tiempo para que el operador del vehículo disminuya la velocidad. Se determina que las distancias sean más eficientes tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones de la carretera. Se colocan en el lado derecho perpendicular a la dirección del tráfico. En general, las distancias recomendadas son:

- En zona urbana 60 m - 75 m
- En zona rural 90 m - 180 m
- En autopista 300 m - 500 m.

Relación de Señales Preventivas

- **(P-1B) A la izquierda**

Se utiliza para evitar la presencia de curvas de radio inferior a 40m. También se utiliza en curvas con un radio de 40-80 m donde el ángulo de deflexión supera los 45 grados.

- **(P-2A) Señal curva a la derecha, (P-2B) a la izquierda**

Se utiliza para evitar la existencia de curvas con un ángulo de desviación inferior a 45° con radios entre 40 y 300 m, y curvas con un ángulo de desviación superior a 45° con radios entre 80 y 300 m.

- **(P-3A) Señal curva y contra curva pronunciadas a la derecha, (P-3B) a la izquierda**

Se utilizarán para indicar la existencia de dos curvas opuestas separadas por una tangente de menos de 60 m y que tengan la característica geométrica indicada por señal de curva (P-1) para señal.

- **(P-4A) Señal de curva y contra curva a la derecha, (P-4B) a la izquierda**

Se utilizará para indicar la existencia de dos curvas opuestas de radio menor de 300m y mayor de 80m separadas por una tangente menor de 60m.

- **- (P-5-1A) Señal camino sinuoso**

Se utiliza para mostrar la continuidad de 3 o más curvas y evita la repetición frecuente de señales de curvas. Generalmente, el símbolo de velocidad máxima (R 30) debe usarse para indicar el límite de velocidad.

Señales de cruce

Se utiliza una señal de "cruce" para advertir a los automovilistas de un cruce, o bifurcación que se aproxima. Estas señales se utilizan en carreteras, zonas rurales y casos especiales en zonas urbanas.

Un símbolo que especifica la geometría de una intersección, cruce o bifurcación usando una línea gruesa para indicar una ruta preferencial.

Estos letreros deben usarse en todas las intersecciones o caminos de rodadura para advertir a los automovilistas que pasan sobre las condiciones de la intersección, el cruce o la bifurcación.



Figura 14. Señales Preventivas.

Señales Informativas

Las señales direccionales están destinadas a dirigir a los conductores de vehículos para que sigan una ruta específica y los guíen a su destino. También tiene como objetivo identificar puntos de interés como ciudades, ríos y edificios históricos. Proporciona información útil para el uso en carretera.

Clasificación

a) Señales de Dirección

- Señales de destino.
- Señales de destino con indicación de distancia.
- Señales de indicación de distancia

b) Señales de Información General

- **Señales de servicios auxiliares**

Las señales direccionales están destinadas a guiar al conductor a un destino o punto de referencia. Los indicadores de ruta se utilizan para mostrar la cantidad

de caminos en una ruta para que los conductores puedan identificarlos fácilmente a lo largo de su ruta de viaje.

- **Señales de Dirección**

Señal de dirección las autopistas locales y las autopistas tienen un fondo verde con texto, flechas y marcos blancos. En vías secundarias, la señal es blanca con letras negras y una flecha. Las principales arterias y vías públicas del conglomerado tienen un fondo azul con texto blanco, flechas y marcos para distinguir las líneas del conglomerado.

- **Señales de Información General:**

Similar a las señales de dirección a excepción de las señales de servicios auxiliares.

- **Señales de Servicios Auxiliares:**

Tiene un marco blanco, íconos negros y texto blanco sobre un fondo azul. Los carteles de primeros auxilios médicos tienen un ícono correspondiente y una cruz roja sobre un fondo blanco.

Relación de Señales Informativas

- **Indicadores de Ruta**

- a) **Indicador de Ruta Carreteras Vecinales.**

Las señales de ruta se complementan con señales auxiliares que indican la dirección de la carretera y dónde la carretera se cruza o se cruza con otras carreteras. Estas señales auxiliares son señales de advertencia o señales de posición:

- **(1-4) Indicador de ruta carreteras vecinales**

Para uso en carreteras locales, cuadrado de 0,40m x 0,40m, interior negro tiene grabado un círculo blanco de 0,35 m. Diámetro del número negro correspondiente número de secuencia de la ruta que se recorrió.

- **(1-5) Señales de destino**

Se utiliza como guía antes de la intersección usuario de la ruta a seguir para llegar al destino su tamaño depende del mensaje a transmitir decir tienen una flecha al lado del nombre del lugar muestra la dirección para lograrlo de autopistas de más de 60m a 100 m del cruce, detrás de la señal además de los horizontes preventivos corresponde al índice raíz.

- **(1-6) Señales de destino con indicación de distancias**

Usado en carreteras antes de las intersecciones dar a los usuarios instrucciones para seguir acercarse a una población o a un punto en particular también muestra la distancia se muestra un destino. los números muestran distancia entre semáforos (km) población o destino, debe colocarse siempre a la derecha del nombre de la ciudad o del lugar destino.

- **(1-7) Señales con indicación de distancias**

Se utilizan en las carreteras para mostrar a los usuarios a qué distancia se encuentra un pueblo o un lugar de donde se encuentra la señal. En la parte superior del semáforo se coloca el nombre y distancia correspondiente de la población colindante al semáforo, y en la parte inferior el nombre y distancia de la población a la que se dirige la mayor parte del tráfico. línea. Se colocan en las salidas de las poblaciones con una distancia máxima de 1 kilómetro y zonas rurales dentro de una distancia de 30 kilómetros.

- **(1-8) Poste de kilometraje**

Se utiliza para indicar la distancia al origen de la ruta para establecer el origen de cada ruta cumplirá con las normas respectivas dictadas por departamento de carreteras.

- **Señales de localización**

Se utilizan para referirse a ciudades y lugares de interés tales como: ríos, ciudades, etc. toman forma un rectángulo con el lado más largo de tamaño mínimo que corresponde a un rectángulo de la marca será de 0,50m.

SI-01  RUTA NACIONAL	SI - 01A  RUTA DEPARTAMENTAL	SI-02  RUTA PANAMERICANA	SI-03  RUTA MARGINAL DE LA SELVA	SI-04  POSTE DE REFERENCIA
SI-05C  DESCRIPCIÓN DE GIROS	SI-06  CONFIRMATIVA DE DESTINO <small>INFORMACIÓN DE KILOMETROS</small>	SI-07  SITIO DE PARQUEO	SI-07A  ZONA ESPECIALES DE PARQUEO	SI-08  PARADERO DE BUSES
SI-12  MONUMENTO NACIONAL	SI-13  ZONA MILITAR	SI-14  AEROPUERTO	SI-15  HOSPEDAJE	SI-16  PRIMEROS AUXILIOS

Figura 15. Señales Informativas.

Conclusiones:

Para este estudio se estableció que la carretera de la zona del proyecto contiene los siguientes dispositivos de señalización: señales informativas: 11 postes kilométricos, 2 señales de ruta, 1 señal de colegio, 5 señales de velocidad y 55 señales preventivas.

Estos datos pueden ser corroborados en la relación de planos de señalizaciones ubicado en anexos. (visualizar en anexos: Planos de señalización).

Anexo 14. Presupuesto general del proyecto

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022

Lugar Puente Mayta - Mariscal Castilla, Provincia de Chepén - Región La Libertad

Elab. Por Avalos León, Joliver Jamer - Zhang Chavez, Gerson Liang

Fecha 1/12/2022

PARTIDAS		UND	METRADO	C.U.	PARCIAL
01 PROYECTO					12 354 418.14
01.01 CONSTRUCCIONES DE OBRAS PROVISIONALES					8 599.08
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x7.20 - INC. GIG	UND	1.00	1 799.08	1 799.08
01.01.02	ALMACEN DE OBRA (ALQUILER)	MES	8.00	850.00	6 800.00
01.02 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					20 730.91
01.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GBL	1.00	10 489.58	10 489.58
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GBL	1.00	5 614.20	5 614.20
01.02.03	IMPLEMENTACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	GBL	1.00	417.13	417.13
01.02.04	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y/O DESVIO DE TRAFICO	ML	1000.00	4.21	4 210.00
01.03 PAVIMENTO					8 035 901.11
01.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES					511 272.71
01.03.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	GBL	1.00	20 090.00	20 090.00
01.03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO TOPOGRÁFICO	KM	11.03	3 407.40	37 583.62
01.03.01.03	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD	MES	8.00	47 527.63	380 221.04
01.03.01.04	ACCESOS PROVISIONALES	KM	7.19	10 205.57	73 378.05
01.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					2 315 589.07
01.03.02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	HA	9.93	3 052.90	30 315.30
01.03.02.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE C/MAQUIN	M3	206639.34	10.51	2 171 779.46
01.03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	M2	99252.00	0.99	98 259.48
01.03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARA	M2	1655.96	9.20	15 234.83
01.03.03 SUB BASES Y BASES					3 454 361.68
01.03.03.01	SUB-BASE GRANULAR E=0.20M	M3	26480.28	61.99	1 641 512.56
01.03.03.02	BASE GRANULAR E=0.20M	M3	25353.46	67.51	1 711 612.08
01.03.03.03	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	99252.00	1.02	101 237.04
01.03.04 CARPETA DE RODADURA					1 754 677.65
01.03.04.01	RIEGO DE LIGA	M2	99252.00	0.98	97 266.96
01.03.04.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE	M3	8187.17	202.44	1 657 410.69
01.04 OBRAS DE ARTE					3 438 578.19
01.04.01 ALCANTARILLAS					60 809.99
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES					169.41
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	57.82	2.93	169.41
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					2 758.16
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	M3	86.73	15.43	1 338.24
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	M2	57.82	12.17	703.67
01.04.01.02.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	16.80	22.81	383.21
01.04.01.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	M3	20.16	16.52	333.04
01.04.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1 022.77
01.04.01.03.01	SOLADO MEZCLA C - H 1:10	M3	5.78	176.95	1 022.77
01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO					56 859.65
01.04.01.04.01 LOSA INFERIOR					9 497.33
01.04.01.04.01.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG	745.24	7.06	5 261.39
01.04.01.04.01.02	CONCRETO (F'c=210 KG/CM2), EN SECO	M3	11.04	383.69	4 235.94
01.04.01.04.02 MUROS PANTALLA DE ALCANTARILLA					25 442.09

01.04.01.04.02.(ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG	1763.11	7.06	12 447.56
01.04.01.04.02.(ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	105.95	74.70	7 914.47
01.04.01.04.02.(CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	M3	13.24	383.69	5 080.06
01.04.01.04.03 MUROS ALEROS				600.53
01.04.01.04.03.(ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG	42.78	7.06	302.03
01.04.01.04.03.(ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	2.52	74.70	188.24
01.04.01.04.03.(CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO	M3	0.32	344.57	110.26
01.04.01.04.04 LOSA SUPERIOR				19 026.90
01.04.01.04.04.(ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	91.91	74.70	6 865.68
01.04.01.04.04.(ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG	1126.91	7.06	7 955.98
01.04.01.04.04.(CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	M3	10.96	383.69	4 205.24
01.04.01.04.05 VIGA SARDINEL				2 292.80
01.04.01.04.05.(ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG	267.82	7.06	1 890.81
01.04.01.04.05.(ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	4.20	74.70	313.74
01.04.01.04.05.(CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	M3	0.23	383.69	88.25
01.04.02 PUENTE				27 082.55
01.04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES				143.34
01.04.02.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	45.36	3.16	143.34
01.04.02.02 SUPERESTRUCTURA				21 526.31
01.04.02.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	M2	45.36	88.55	4 016.63
01.04.02.02.02 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG	1431.73	7.06	10 108.01
01.04.02.02.03 CONCRETO (F' C=280 KG/CM2), EN SECO (SUPERESTRUC	M3	15.88	466.10	7 401.67
01.04.02.03 BARANDAS DE CONCRETO				2 190.30
01.04.02.03.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG	87.62	7.06	618.60
01.04.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	M2	9.38	145.47	1 364.51
01.04.02.03.03 CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	M3	0.54	383.69	207.19
01.04.02.04 VEREDA DE CONCRETO SIMPLE				884.17
01.04.02.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	8.10	74.70	605.07
01.04.02.04.02 CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO (VEREDA)	M3	0.81	344.57	279.10
01.04.02.05 VARIOS				2 338.43
01.04.02.05.01 TUBERÍAS DE DRENAJE	ML	4.00	9.85	39.40
01.04.02.05.02 JUNTAS DE DILATACIÓN	ML	16.80	58.76	987.17
01.04.02.05.03 PINTURA DE ESTRUCTURA COLGANTE	M2	16.14	81.28	1 311.86
01.04.03 CUNETAS				2 174 985.24
01.04.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES				52 991.75
01.04.03.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	18085.92	2.93	52 991.75
01.04.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				373 525.41
01.04.03.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	M3	3528.96	23.18	81 801.29
01.04.03.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	M2	16983.12	16.14	274 107.56
01.04.03.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	M3	4234.75	4.16	17 616.56
01.04.03.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1 573 675.75
01.04.03.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	10219.28	87.06	889 690.52
01.04.03.03.02 CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO	M3	1985.04	344.57	683 985.23
01.04.03.04 JUNTAS				174 792.33
01.04.03.04.01 JUNTAS DE DILATACIÓN	ML	7204.96	24.26	174 792.33
01.04.04 ALCANTARILLAS DE ALIVIO				1 175 700.41
01.04.04.01 TRABAJOS PRELIMINARES				3 677.47
01.04.04.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	1255.11	2.93	3 677.47
01.04.04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				78 117.39
01.04.04.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	M3	1718.85	15.43	26 521.86

01.04.04.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	M2	1255.11	16.14	20 257.48
01.04.04.02.03	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA DE ALCANTARA	M3	74.67	55.82	4 168.08
01.04.04.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARAJ	M2	896.06	5.41	4 847.68
01.04.04.02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	M3	822.79	27.13	22 322.29
01.04.04.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1 093 905.55
01.04.04.03.01 CAJA DE ALIVIO					911 054.77
01.04.04.03.01.(	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	8264.70	101.44	838 371.17
01.04.04.03.01.(	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	M3	210.94	344.57	72 683.60
01.04.04.03.02 CABEZAL DE SALIDA					34 880.94
01.04.04.03.02.(	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	128.06	101.44	12 990.41
01.04.04.03.02.(	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	M3	63.53	344.57	21 890.53
01.04.04.03.03 VARIOS					147 969.84
01.04.04.03.03.(	TUBERIA DE ALCANTARILLA	ML	1422.32	70.93	100 885.16
01.04.04.03.03.(	REJILLA METALICA EN CAHA DE ALIVIADERO	UND	92.00	511.79	47 084.68
01.05 TRANSPORTE					493 724.03
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MAS DE 1	M3-KM	1672.76	2.18	3 646.62
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES C/EQUIPO D	M3-KM	205053.31	2.39	490 077.41
01.06 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL					88 649.49
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	55.00	314.12	17 276.60
01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	10.00	315.62	3 156.20
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	8.00	579.53	4 636.24
01.06.04	HITOS KILOMETRICOS	UND	11.00	291.00	3 201.00
01.06.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	3308.40	8.78	29 047.75
01.06.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD	UND	45.00	22.35	1 005.75
01.06.07	CAPTAFAROS	UND	617.00	17.65	10 890.05
01.06.08	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	55.00	353.38	19 435.90
01.07 PROTECCION AMBIENTAL					44 214.02
01.07.01	SEMBRIO DE ARBOLES Y ARBUSTOS	UND	40.00	207.91	8 316.40
01.07.02	RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS	M2	6500.00	1.88	12 220.00
01.07.03	MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA	PTO	2.00	895.50	1 791.00
01.07.04	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	PTO	3.00	1 225.30	3 675.90
01.07.05	MONITOREO DE RUIDOS	PTO	3.00	129.00	387.00
01.07.06	REGADO DE CAMINOS Y CANTERAS	KM	3.00	1 941.24	5 823.72
01.07.07	MONITOREO Y CONTROL DE CRECIMIENTO DE PLANTAS	GBL	1.00	12 000.00	12 000.00
01.08 PLAN COVID-19					9 601.24
01.08.01	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE	GBL	1.00	9 601.24	9 601.24
01.09 FLETES					214 420.07
01.09.01	FLETE TERRESTRE	GBL	1.00	214 420.07	214 420.07
COSTO DIRECTO					12 354 418.14
GASTOS GENERALES (12.38% CD)					1 529 476.97
UTILIDAD (8% CD)					988 353.45
SUB TOTAL					14 872 248.56
IMPUESTO (IGV 18%)					2 677 004.74
MONTO REFERENCIAL DE OBRA (VR)					17 549 253.30
GASTOS DE SUPERVISION (4% VR)					701 970.13
MONTO TOTAL DEL PROYECTO					18 251 223.43

Fuente: Elaborado por los investigadores.

ANALISIS DE GASTOS GENERALES									
PROYECTO	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022								
LOCALIDAD	PUENTE MAYTA - MARISCAL CASTILLA			REGION :					
DISTRITO									
PROVINCIA				FECHA :					
	COSTO DIRECTO				12 509 135.38				
1.00	GASTOS GENERALES FIJOS			Unidad	Cantidad	Factor	Costo Unitario	C.Parcial	Sub-Total
01.01	IMPUESTOS								
	ITF 0.05 % del Presupuesto de Obra			%	1.00	0.005%	12,509,135.38	625.46	
	SENCICO 0.20 % del sub presupuesto			%	1.00	0.200%	12,509,135.38	25,018.27	25,643.73
01.02	GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION								
	Gastos Notariales			Est.	1.00	1.00	2,500.00	2,500.00	
	Elaboración de Propuesta			Est.	1.00	1.00	1,200.00	1,200.00	3,700.00
01.03	GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA								
	Secretaria			mes	0.00	0.50	1,800.00	0.00	
	Leyes Sociales			%	1.00	0.60	0.00	0.00	
	Materiales de Oficina			Est.	1.00	1.00	3,500.00	3,500.00	
	Fotocopia			Est.	1.00	1.00	1,000.00	1,000.00	
	Copia de Planos			Est.	1.00	1.00	2,500.00	2,500.00	
	Comunicaciones			Est.	1.00	1.00	5,850.00	5,850.00	
	Ing. Residente			mes	1.00	1.50	9,500.00	9,500.00	
	Jefe de oficina (planeamiento y costos)			mes	1.00	1.50	7,500.00	7,500.00	
	contador			mes	1.00	1.50	7,500.00	7,500.00	
	asistentes de residente			mes	1.00	1.50	5,500.00	5,500.00	
									42,850.00
	TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS								72,193.73

02.00	GASTOS GENERALES VARIABLES	Unidad	Cantidad	Factor	Costo Unitario	C.Parcial	Sub-Total
02.01	INGENIERIA						
	Ingeniero Residente de Obra	Mes	8.00	1.00	9,500.00	76,000.00	
	Ingeniero Especialista en Calidad	Mes	8.00	1.00	5,500.00	44,000.00	
	Ingeniero Especialista en Seguridad	Mes	8.00	1.00	4,500.00	36,000.00	
	Ingeniero Especialista en Ambiental	Mes	8.00	1.00	4,000.00	32,000.00	
	Ingeniero administrador de obra	mes	8.00	1.00	7,500.00	60,000.00	
	Jefe de oficina (planeamiento y costos)	mes	8.00	1.00	7,500.00	60,000.00	248,000.00
02.02	PERSONAL TECNICO						
	Maestro de Obra	Mes	8.00	1.00	4,000.00	32,000.00	
	Asistente de Ingeniero Residente	Mes	8.00	1.00	5,500.00	44,000.00	
	Asistente de Ingeniero en calidad	Mes	8.00	1.00	4,500.00	36,000.00	
	asistente de administrador de obra	mes	8.00	1.00	2,800.00	22,400.00	
	tecnico en mantenimiento de maquinaria pesada	mes	8.00	1.00	2,800.00	22,400.00	156,800.00
2.03	ADMINISTRACION						
	Almacenero	Mes	8.00	1.00	2,100.00	16,800.00	
	Guardian	Mes	8.00	1.00	2,500.00	20,000.00	
	Personal de limpieza	mes	8.00	1.00	2,300.00	18,400.00	55,200.00
2.04	CONTROL DE CALIDAD						
	Prueba de compactación de suelos (Proctor Modificado) PAVIMENTO	und	22.00	1.00	80.00	1,760.00	
	Prueba de Calidad del Concreto (Prueba a la Compresion) obras de are	und	45.00	1.00	100.00	4,500.00	
	Ensayos de granulometria	und	22.00	1.00	80.00	1,760.00	
	Ensayos de L.P. , abrasion y otros	und	22.00	1.00	80.00	1,760.00	
	Diseño de mezcla de concreto	und	3.00	1.00	200.00	600.00	10,380.00
	Movilizacion de Personal Técnico						
	Camioneta	mes	8.00	1.00	6,900.00	55,200.00	
	Combustible	gln	8.00	1.00	614.10	4,912.80	60,112.80
2.05	infraestructura prefabricada						
	oficina	m2	49.00	1.00	165.00	8,085.00	
	topico	m2	48.00	1.00	165.00	7,920.00	
	comedor para personal tecnico	m2	60.00	1.00	349.00	20,940.00	
	comedor para personal obrero	m2	60.00	1.00	136.00	8,160.00	
	viviendas ingenieros	m2	140.00	1.00	127.00	17,780.00	
	viviendas empleados, operadores tecnicos y obreros	m2	144.00	1.00	175.00	25,200.00	
	cercos perim. Con malla olimpica y alambre de puas p/patio de maquinas	m	600.00	1.00	48.00	28,800.00	
	cercos perim. Con malla olimpica y alambre de puas p/campamentos	m	600.00	1.00	48.00	28,800.00	
	amumbrado interno	m2	2,001.00	1.00	42.00	84,042.00	
	alquiler de terreno para campamento	m2	5,000.00	1.00	16.00	80,000.00	
	TOTAL					369,839.80	
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	VJE	2.00	1.00	29,580.00	59,160.00	
	MONTAJE Y DESMONTAJE	M2	501.00	1.00	35.00	17,535.00	
	MANTENIMIENTO (INCLUYE SERVICIOS)	M2	501.00	1.00	16.50	8,266.50	
							454,801.30
2.05	Mobiliario, equipo, material de oficina y otros						
	Escritorio (120cmx139cm)	UND	9.00	1.00	599.00	5,391.00	
	Estante de oficina (200cmx120cm)	UND	2.00	1.00	649.00	1,298.00	
	Sillon giratorio	UND	9.00	1.00	349.00	3,141.00	
	Computadora PC	UND	9.00	1.00	2,589.00	23,301.00	
	Impresora	UND	2.00	1.00	1,069.00	2,138.00	
	Tinta para impresora x4 colores	UND	2.00	1.00	172.00	344.00	
	Plotter	UND	1.00	1.00	4,195.00	4,195.00	
	Útiles de Oficina	Glb/mes	7.00	1.00	100.00	700.00	40,508.00
2.06	GASTOS FINANCIEROS						
	FIANZAS						
	Por Fiel Cumplimiento (10%)	Est.				125,091.35	
	Por Adelanto en Efectivo (20%)	Est.				294,194.35	
							419,285.71
2.7	GASTOS PARA LA VIGILANCIA, CONTROL Y PREVENCIÓN DEL COVID19						
	Licenciado en enfermería (RM-448-2020-MINSA)	Mes	8.00	1.00	2,725.00	21,800.00	
	Tecnico en enfermería	Mes	8.00	1.00	1,200.00	9,600.00	31,400.00
	TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES						1,476,487.81
	TOTAL DE GASTOS GENERALES						1,548,681.54
	COSTO DIRECTO DE LA OBRA				12,509,135.38		
					% DE GASTOS GENERALES		12.380%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022

Lugar Puente Mayta - Mariscal Castilla, Provincia de Chepén - Región La Libertad

Elab. Por Avalos León, Joliver Jamer - Zhang Chavez, Gerson Liang

Fecha 1/12/2022

CARRETERA _ AVALOS - ZHANG

Cod.	Insumos	Unidad	Cuadr.	Cantidad	P.U.	PARCIAL
01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x7.20 - INC. GIGANTOGRAFIA						
Rendimiento: 1 UND/DIA				Costo unitario directo por: UND		1799.08
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	8.0000	18.63	149.04
1006	OPERARIO	hh	1.5	12.0000	26.19	314.28
1008	OFICIAL	hh	0.5	4.0000	20.60	82.40
						545.72
MATERIALES						
1204	MADERA TORNILLO	p2		134.9700	4.27	576.32
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1950	6.45	1.26
1215	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		2.7000	22.96	61.99
1236	HORMIGON	M3		0.8640	32.80	28.34
1258	CLAVOS PARA MADERA CON	kg		3.5000	6.47	22.65
1259	COLA SINTETICA	GAL		0.4525	14.42	6.53
1260	PALOS DE EUCALIPTO Ø 4" x	UND		3.0000	24.60	73.80
1261	IMPRESION DE GIGANTOGR	und		1.0000	466.10	466.10
						1236.99
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	545.72	16.37
						16.37
01.01.02 ALMACEN DE OBRA (ALQUILER)						
Rendimiento: 1 MES/DIA				Costo unitario directo por: MES		850.00
MATERIALES						
1262	ALQUILER DE ALMACEN DE C	MES		1.0000	850.00	850.00
						850.00
01.02.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
Rendimiento: 1 GBL/DIA				Costo unitario directo por: GBL		10489.58
MATERIALES						
1263	CASCO PARA PERSONAL TEC	UND		8.0000	33.90	271.20
1264	CASCO ROJO 06'PUNTAS	UND		20.0000	11.89	237.80
1265	CASCO AZUL 06'PUNTAS	UND		12.0000	11.89	142.68
1266	CASCO AMARILLO 06'PUNTA	UND		12.0000	11.89	142.68
1267	LENTES DE POLICARBONATC	UND		39.0000	6.40	249.60
1268	MASCARILLA DESECHABLE C	CJA		20.0000	8.20	164.00
1269	GUANTES DE CUERO SINTET	PAR		78.0000	6.69	521.82
1270	CHALECO P/INGENIERO	UND		8.0000	49.50	396.00
1271	BOTINES DE CUERO CON PU	PAR		39.0000	127.90	4988.10
1272	PROTECTOR DE OIDOS	UND		39.0000	6.78	264.42
1273	ROPA DE TRABAJO (CONJUN	UND		39.0000	68.70	2679.30
1274	CORTAVIENTO	UND		39.0000	6.82	265.98
1275	GUANTES DE JEBE	PAR		20.0000	8.30	166.00
						10489.58
01.02.02 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA						
Rendimiento: 1 GBL/DIA				Costo unitario directo por: GBL		5614.20
MATERIALES						
1291	CINTA DE SEÑALIZACION DE	ROLL		10.0000	61.42	614.20
1292	PUENTE CON BARANDAS DE	GBL		1.0000	5000.00	5000.00
						5614.20

01.02.03 IMPLEMENTACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Rendimiento: 1 GBL/DIA			Costo unitario directo por: GBL		417.13
MATERIALES					
1282	PLUMON RESANTADOR	UND	8.0000	2.12	16.96
1284	CARTULINA	UND	32.0000	1.03	32.96
1285	BOLETIN INFORMATIVOS	PZA	50.0000	4.24	212.00
1286	FASTER P/FILE CAJA X 50 UN	UND	1.0000	6.64	6.64
1287	FOLDER MANILA OFICIO	UND	50.0000	0.66	33.00
1288	LAPICEROS	UND	12.0000	0.82	9.84
1289	CHINCHES	CJA	1.0000	1.42	1.42
1290	PAPEL BOND A4 80 GRAMOS	MLL	3.0000	34.77	104.31
					417.13

01.02.04 SENALIZACION DE SEGURIDAD Y/O DESVIO DE TRAFICO

Rendimiento: 250 ML/DIA			Costo unitario directo por: ML		4.21
MANO DE OBRA					
1003	PEON	hh	2	0.0640	18.63
1006	OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19
					2.03
MATERIALES					
1276	CINTA SEÑALADORA AMARIL	RLL	0.0050	61.42	0.31
1277	MALLA DE SEGURIDAD EN OI	RLL	0.0075	57.32	0.43
1278	CARTELES DE DESVIO	UND	0.0048	52.32	0.25
1279	CABALLETES PARA DESVIO	PZA	0.0046	37.57	0.17
1280	POSTES DE MADERA 2"2"X1.2	UND	0.0900	11.34	1.02
					2.18

01.03.01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

Rendimiento: 1 GBL/DIA			Costo unitario directo por: GBL		20090.00
MATERIALES					
1201	MOVILIZACION Y DESMOVILIZ	GBL	1.0000	20090.00	20090.00
					20090.00

01.03.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO TOPOGRAFICO

Rendimiento: 0.5 KM/DIA			Costo unitario directo por: KM		3407.40
MANO DE OBRA					
1001	TOPOGRAFO	hh	1	16.0000	26.19
1002	NIVELADOR	hh	1	16.0000	20.60
1003	PEON	hh	2	32.0000	18.63
1004	AYUDANTE TOPOGRAFIA	hh	3	48.0000	18.63
1005	AYUDANTE NIVELADOR	hh	2	32.0000	18.63
					2835.20
MATERIALES					
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg	8.5000	6.15	52.28
1203	ACERO CORRUGADO fy=420C	kg	1.0312	4.24	4.37
1204	MADERA TORNILLO	p2	2.2500	4.27	9.61
1205	PINTURA ESMALTE	gal	0.3112	44.28	13.78
					80.04
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	2835.20	141.76
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	16.0000	6.90
3902	ESTACION TOTAL	hm	1	16.0000	15.00
					492.16

01.03.01.03 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL

Rendimiento: 1 MES/DIA			Costo unitario directo por: MES		47527.63	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	64	512.0000	18.63	9538.56
						9538.56
MATERIALES						
1206	MATERIALES PARA SEÑALIZ/	est		1.0000	2011.74	2011.74
						2011.74
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9538.56	476.93
3903	MOTONIVELADORA DE 145-1!	HM	6	48.0000	226.00	10848.00
3904	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 11	hm	4	32.0000	48.00	1536.00
3905	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGI	hm	8	64.0000	148.96	9533.44
3906	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	4	32.0000	170.00	5440.00
3907	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm	2	16.0000	246.48	3943.68
3908	RODILLO TANDEM VIBRATOR	hm	3	24.0000	174.97	4199.28
						35977.33

01.03.01.04 ACCESOS PROVISIONALES

Rendimiento: 1 KM/DIA			Costo unitario directo por: KM		10205.57	
MATERIALES						
1207	MANTENIMIENTO DE ACCESOS	km		0.8524	8494.73	7240.91
1208	MEJORAMIENTO DE ACCESO	km		0.0491	60380.04	2964.66
						10205.57

01.03.02.01 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Rendimiento: 1 HA/DIA			Costo unitario directo por: HA		3052.90	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	16.0000	18.63	298.08
1006	OPERARIO	hh	1	8.0000	26.19	209.52
						507.60
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	507.60	25.38
3909	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	hm	0.2	1.6000	249.95	399.92
3910	TRACTOR SOBRE ORUGAS C	HM	1	8.0000	265.00	2120.00
						2545.30

01.03.02.02 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE C/MAQUINARIA

Rendimiento: 810 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		10.51	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	3	0.0296	18.63	0.55
1006	OPERARIO	hh	0.5	0.0049	26.19	0.13
1007	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1	0.0099	22.90	0.23
						0.91
MATERIALES						
1209	MIRA TOPOGRAFICA	HE		1.0000	6.90	6.90
						6.90
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.91	0.05
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	0.0099	6.90	0.07
3909	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	hm	0.3	0.0030	249.95	0.75
3910	TRACTOR SOBRE ORUGAS C	HM	0.7	0.0069	265.00	1.83
						2.70

01.03.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE

Rendimiento: 4900 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		0.99	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.0065	18.63	0.12
1008	OFICIAL	hh	1	0.0016	20.60	0.03
0.15						
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0300	6.45	0.19
0.19						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.15	0.01
3903	MOTONIVELADORA DE 145-1!	HM	1	0.0016	226.00	0.36
3908	RODILLO TANDEM VIBRATOR	hm	1	0.0016	174.97	0.28
0.65						

01.03.02.04 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO

Rendimiento: 500 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		9.20	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.0640	18.63	1.19
1008	OFICIAL	hh	1	0.0160	20.60	0.33
1.52						
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0300	6.45	0.19
0.19						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.52	0.08
3903	MOTONIVELADORA DE 145-1!	HM	1	0.0160	226.00	3.62
3908	RODILLO TANDEM VIBRATOR	hm	1	0.0160	174.97	2.80
3924	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6	hm	1	0.0160	61.88	0.99
7.49						

01.03.03.01 SUB-BASE GRANULAR E=0.20M

Rendimiento: 208 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		61.99	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	0.2308	18.63	4.30
1007	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1	0.0385	22.90	0.88
5.18						
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1200	6.45	0.77
1211	MATERIAL PARA BASE GRAN	m3		1.2000	28.70	34.44
35.21						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.18	0.16
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	0.0385	6.90	0.27
3903	MOTONIVELADORA DE 145-1!	HM	1	0.0385	226.00	8.70
3905	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGI	hm	1	0.0385	148.96	5.73
3908	RODILLO TANDEM VIBRATOR	hm	1	0.0385	174.97	6.74
21.60						

01.03.03.02 BASE GRANULAR E=0.20M

Rendimiento: 208 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		67.51	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	0.2308	18.63	4.30
1007	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1	0.0385	22.90	0.88
5.18						
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2120	6.45	1.37
1212	AFIRMADO	m3		1.2000	32.80	39.36
40.73						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.18	0.16
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	0.0385	6.90	0.27
3903	MOTONIVELADORA DE 145-1!	HM	1	0.0385	226.00	8.70
3905	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGI	hm	1	0.0385	148.96	5.73
3908	RODILLO TANDEM VIBRATOR	hm	1	0.0385	174.97	6.74
21.60						

01.03.03.03 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Rendimiento: 4500 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		1.02	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	0.0107	18.63	0.20
1008	OFICIAL	hh	1	0.0018	20.60	0.04
					0.24	
MATERIALES						
1213	AGREGADO FINO	m3		0.0057	32.80	0.19
					0.19	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.24	0.01
3911	COMPRESORA NEUMATICA 8	hm	1	0.0018	81.41	0.15
3912	MINICARGADOR 70 HP	hm	1	0.0018	78.33	0.14
3913	CAMION IMPRIMADOR 210 HF	hm	1	0.0018	160.42	0.29
					0.59	

01.03.04.01 RIEGO DE LIGA

Rendimiento: 3500 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		0.98	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.0091	18.63	0.17
1006	OPERARIO	hh	1	0.0023	26.19	0.06
					0.23	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.23	0.01
3911	COMPRESORA NEUMATICA 8	hm	1	0.0023	81.41	0.19
3912	MINICARGADOR 70 HP	hm	1	0.0023	78.33	0.18
3913	CAMION IMPRIMADOR 210 HF	hm	1	0.0023	160.42	0.37
					0.75	

01.03.04.02 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE

Rendimiento: 840 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		202.44	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	8	0.0762	18.63	1.42
1006	OPERARIO	hh	1	0.0095	26.19	0.25
					1.67	
MATERIALES						
1214	MEZCLA ASFÁLTICA EN CALII	M3		1.3000	150.46	195.60
					195.60	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.67	0.08
3908	RODILLO TANDEM VIBRATOR	hm	1	0.0095	174.97	1.66
3914	RODILLO NEUMATICO AUTOF	hm	1	0.0095	146.84	1.39
3915	PAVIMENTADORA SOBRE OR	hm	1	0.0095	214.99	2.04
					5.17	

01.04.01.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

Rendimiento: 500 M2/DIA				Costo unitario directo por: M2		2.93
MANO DE OBRA						
1001	TOPOGRAFO	hh	1	0.0160	26.19	0.42
1002	NIVELADOR	hh	1	0.0160	20.60	0.33
1004	AYUDANTE TOPOGRAFIA	hh	3	0.0480	18.63	0.89
1005	AYUDANTE NIVELADOR	hh	1	0.0160	18.63	0.30
						1.94
MATERIALES						
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.0200	6.15	0.12
1204	MADERA TORNILLO	p2		0.0500	4.27	0.21
1235	YESO	BLS		0.0750	2.80	0.21
						0.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.94	0.10
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	0.0160	6.90	0.11
3902	ESTACION TOTAL	hm	1	0.0160	15.00	0.24
						0.45

01.04.01.02.01 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO

Rendimiento: 180 M3/DIA				Costo unitario directo por: M3		15.43
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.1778	18.63	3.31
1008	OFICIAL	hh	1	0.0444	20.60	0.91
						4.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.22	0.21
3911	COMPRESORA NEUMATICA 8	hm	0.25	0.0111	81.41	0.90
3916	EXCAVADORA SOBRE ORUG,	hm	1	0.0444	223.90	9.94
3917	MARTILLO NEUMATICO DE 25	hm	0.5	0.0222	7.02	0.16
						11.21

01.04.01.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION

Rendimiento: 80 M2/DIA				Costo unitario directo por: M2		12.17
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.4000	18.63	7.45
1008	OFICIAL	hh	1	0.1000	20.60	2.06
						9.51
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0110	6.45	0.07
						0.07
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.51	0.48
3918	COMPACTADOR VIBRATORIC	hm	1	0.1000	21.14	2.11
						2.59

01.04.01.02.03 RELLENO PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento: 50 M3/DIA				Costo unitario directo por: M3		22.81
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.6400	18.63	11.92
1008	OFICIAL	hh	1	0.1600	20.60	3.30
						15.22
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0110	6.45	0.07
						0.07
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.22	0.76
3918	COMPACTADOR VIBRATORIC	hm	2	0.3200	21.14	6.76
						7.52

01.04.01.02.04 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M

Rendimiento: 150.88 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		16.52	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	0.1060	18.63	1.97
1006	OPERARIO	hh	1	0.0530	26.19	1.39
3.36						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.36	0.10
3907	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm	1	0.0530	246.48	13.06
13.16						

01.04.01.03.01 SOLADO MEZCLA C - H 1:1:10

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		176.95	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006	OPERARIO	hh	1	0.4444	26.19	11.64
1008	OFICIAL	hh	1	0.4444	20.60	9.15
70.47						
MATERIALES						
1215	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		2.5000	22.96	57.40
1218	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219	LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1236	HORMIGON	M3		1.0000	32.80	32.80
96.22						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	70.47	3.52
3919	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920	VIBRADOR DE CONCRETO 4 |	hm	1	0.4444	5.55	2.47
10.26						

01.04.01.04.01.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO

Rendimiento: 250 KG/DIA			Costo unitario directo por: KG		7.06	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	0.0320	18.63	0.60
1006	OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19	0.84
1008	OFICIAL	hh	1	0.0320	20.60	0.66
2.10						
MATERIALES						
1203	ACERO CORRUGADO fy=420C	kg		1.0500	4.24	4.45
1225	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	8.04	0.40
4.85						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.10	0.11
0.11						

01.04.01.04.01.02 CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		383.69	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006	OPERARIO	hh	2	0.8889	26.19	23.28
1008	OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
100.43						
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1900	6.45	1.23
1215	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		9.0750	22.96	208.36
1216	CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1218	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219	LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220	ARENA GRUESA	m3		0.5170	32.80	16.96
1221	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5600	61.15	34.24
271.50						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	100.43	5.02
3919	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920	VIBRADOR DE CONCRETO 4 |	hm	1	0.4444	5.55	2.47
11.76						

01.04.01.04.02.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO

Rendimiento: 250 KG/DIA			Costo unitario directo por: KG		7.06
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	1	0.0320	18.63	0.60
1006 OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19	0.84
1008 OFICIAL	hh	1	0.0320	20.60	0.66
					2.10
MATERIALES					
1203 ACERO CORRUGADO fy=420C	kg		1.0500	4.24	4.45
1225 ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	8.04	0.40
					4.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.10	0.11
					0.11

01.04.01.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 14 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		74.70
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	2	1.1429	18.63	21.29
1006 OPERARIO	hh	1	0.5714	26.19	14.96
1008 OFICIAL	hh	1	0.5714	20.60	11.77
					48.02
MATERIALES					
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204 MADERA TORNILLO	p2		1.7500	4.27	7.47
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA ENC	pl		0.0700	127.02	8.89
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1224 DESMOLDANTE PARA MADEP	gal		0.0600	88.54	5.31
					24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.02	2.40
					2.40

01.04.01.04.02.03 CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		383.69
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006 OPERARIO	hh	2	0.8889	26.19	23.28
1008 OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
					100.43
MATERIALES					
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1900	6.45	1.23
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		9.0750	22.96	208.36
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220 ARENA GRUESA	m3		0.5170	32.80	16.96
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5600	61.15	34.24
					271.50
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	100.43	5.02
3919 MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 l	hm	1	0.4444	5.55	2.47
					11.76

01.04.01.04.03.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO

Rendimiento: 250 KG/DIA			Costo unitario directo por: KG		7.06
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	1	0.0320	18.63	0.60
1006 OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19	0.84
1008 OFICIAL	hh	1	0.0320	20.60	0.66
					2.10
MATERIALES					
1203 ACERO CORRUGADO fy=420C	kg		1.0500	4.24	4.45
1225 ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	8.04	0.40
					4.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.10	0.11
					0.11

01.04.01.04.03.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 14 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		74.70
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	2	1.1429	18.63	21.29
1006 OPERARIO	hh	1	0.5714	26.19	14.96
1008 OFICIAL	hh	1	0.5714	20.60	11.77
					48.02
MATERIALES					
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204 MADERA TORNILLO	p2		1.7500	4.27	7.47
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	127.02	8.89
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1224 DESMOLDANTE PARA MADEP	gal		0.0600	88.54	5.31
					24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.02	2.40
					2.40

01.04.01.04.03.03 CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		344.57
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006 OPERARIO	hh	3	1.3333	26.19	34.92
1008 OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
					112.07
MATERIALES					
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2000	6.45	1.29
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		6.0000	22.96	137.76
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1217 ADITIVO INCORPORADOR DE	GLN		0.3000	27.14	8.14
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220 ARENA GRUESA	m3		0.5000	32.80	16.40
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7500	61.15	45.86
					220.16
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	112.07	5.60
3919 MEZCLADORA DE CONCRET	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 |	hm	1	0.4444	5.55	2.47
					12.34

01.04.01.04.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 14 M2/DIA				Costo unitario directo por: M2		74.70
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	1.1429	18.63	21.29
1006	OPERARIO	hh	1	0.5714	26.19	14.96
1008	OFICIAL	hh	1	0.5714	20.60	11.77
						48.02
MATERIALES						
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204	MADERA TORNILLO	p2		1.7500	4.27	7.47
1222	TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	127.02	8.89
1223	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1224	DESMOLDANTE PARA MADEF	gal		0.0600	88.54	5.31
						24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.02	2.40
						2.40

01.04.01.04.04.02 ACERO DE REFUERZO, EN SECO

Rendimiento: 250 KG/DIA				Costo unitario directo por: KG		7.06
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	0.0320	18.63	0.60
1006	OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19	0.84
1008	OFICIAL	hh	1	0.0320	20.60	0.66
						2.10
MATERIALES						
1203	ACERO CORRUGADO fy=420C	kg		1.0500	4.24	4.45
1225	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	8.04	0.40
						4.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.10	0.11
						0.11

01.04.01.04.04.03 CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA				Costo unitario directo por: M3		383.69
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006	OPERARIO	hh	2	0.8889	26.19	23.28
1008	OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
						100.43
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1900	6.45	1.23
1215	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		9.0750	22.96	208.36
1216	CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1218	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219	LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220	ARENA GRUESA	m3		0.5170	32.80	16.96
1221	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5600	61.15	34.24
						271.50
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	100.43	5.02
3919	MEZCLADORA DE CONCRET	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920	VIBRADOR DE CONCRETO 4 |	hm	1	0.4444	5.55	2.47
						11.76

01.04.01.04.05.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO

Rendimiento: 250 KG/DIA			Costo unitario directo por: KG		7.06
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	1	0.0320	18.63	0.60
1006 OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19	0.84
1008 OFICIAL	hh	1	0.0320	20.60	0.66
					2.10
MATERIALES					
1203 ACERO CORRUGADO fy=420C	kg		1.0500	4.24	4.45
1225 ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	8.04	0.40
					4.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.10	0.11
					0.11

01.04.01.04.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 14 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		74.70
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	2	1.1429	18.63	21.29
1006 OPERARIO	hh	1	0.5714	26.19	14.96
1008 OFICIAL	hh	1	0.5714	20.60	11.77
					48.02
MATERIALES					
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204 MADERA TORNILLO	p2		1.7500	4.27	7.47
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA ENC	pl		0.0700	127.02	8.89
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1224 DESMOLDANTE PARA MADEP	gal		0.0600	88.54	5.31
					24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.02	2.40
					2.40

01.04.01.04.05.03 CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		383.69
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006 OPERARIO	hh	2	0.8889	26.19	23.28
1008 OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
					100.43
MATERIALES					
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1900	6.45	1.23
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		9.0750	22.96	208.36
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220 ARENA GRUESA	m3		0.5170	32.80	16.96
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5600	61.15	34.24
					271.50
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	100.43	5.02
3919 MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 l	hm	1	0.4444	5.55	2.47
					11.76

01.04.02.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

Rendimiento: 500 M2/DIA				Costo unitario directo por: M2		3.16
MANO DE OBRA						
1001	TOPOGRAFO	hh	1	0.0160	26.19	0.42
1002	NIVELADOR	hh	1	0.0160	20.60	0.33
1004	AYUDANTE TOPOGRAFIA	hh	3	0.0480	18.63	0.89
1005	AYUDANTE NIVELADOR	hh	1	0.0160	18.63	0.30
						1.94
MATERIALES						
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.0200	6.15	0.12
1204	MADERA TORNILLO	p2		0.0500	4.27	0.21
1205	PINTURA ESMALTE	gal		0.0100	44.28	0.44
						0.77
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.94	0.10
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	0.0160	6.90	0.11
3902	ESTACION TOTAL	hm	1	0.0160	15.00	0.24
						0.45

01.04.02.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA

Rendimiento: 12 M2/DIA				Costo unitario directo por: M2		88.55
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	1.3333	18.63	24.84
1006	OPERARIO	hh	1	0.6667	26.19	17.46
1008	OFICIAL	hh	1	0.6667	20.60	13.73
						56.03
MATERIALES						
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204	MADERA TORNILLO	p2		3.5000	4.27	14.95
1222	TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	127.02	8.89
1223	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1233	DESMOLDANTE PARA MADEF	GAL		0.0600	54.50	3.27
						29.72
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	56.03	2.80
						2.80

01.04.02.02.02 ACERO DE REFUERZO, EN SECO

Rendimiento: 250 KG/DIA				Costo unitario directo por: KG		7.06
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	0.0320	18.63	0.60
1006	OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19	0.84
1008	OFICIAL	hh	1	0.0320	20.60	0.66
						2.10
MATERIALES						
1203	ACERO CORRUGADO fy=420C	kg		1.0500	4.24	4.45
1225	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	8.04	0.40
						4.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.10	0.11
						0.11

01.04.02.02.03 CONCRETO (F'c=280 KG/CM2), EN SECO (SUPERESTRUCTURA)

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		466.10
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006 OPERARIO	hh	3	1.3333	26.19	34.92
1008 OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
					112.07
MATERIALES					
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1900	6.45	1.23
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		11.0000	22.96	252.56
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1217 ADITIVO INCORPORADOR DE	GLN		0.5500	27.14	14.93
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220 ARENA GRUESA	m3		0.5000	32.80	16.40
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7500	61.15	45.86
					341.69
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	112.07	5.60
3919 MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 l	hm	1	0.4444	5.55	2.47
					12.34

01.04.02.03.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO

Rendimiento: 250 KG/DIA			Costo unitario directo por: KG		7.06
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	1	0.0320	18.63	0.60
1006 OPERARIO	hh	1	0.0320	26.19	0.84
1008 OFICIAL	hh	1	0.0320	20.60	0.66
					2.10
MATERIALES					
1203 ACERO CORRUGADO fy=420C	kg		1.0500	4.24	4.45
1225 ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	8.04	0.40
					4.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.10	0.11
					0.11

01.04.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA

Rendimiento: 8 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		145.47
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	2	2.0000	18.63	37.26
1006 OPERARIO	hh	2	2.0000	26.19	52.38
1008 OFICIAL	hh	1	1.0000	20.60	20.60
					110.24
MATERIALES					
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204 MADERA TORNILLO	p2		3.5000	4.27	14.95
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	127.02	8.89
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1233 DESMOLDANTE PARA MADEF	GAL		0.0600	54.50	3.27
					29.72
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	110.24	5.51
					5.51

01.04.02.03.03 CONCRETO (F'C=210 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		383.69
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006 OPERARIO	hh	2	0.8889	26.19	23.28
1008 OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
					100.43
MATERIALES					
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1900	6.45	1.23
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		9.0750	22.96	208.36
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220 ARENA GRUESA	m3		0.5170	32.80	16.96
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5600	61.15	34.24
					271.50
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	100.43	5.02
3919 MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 l	hm	1	0.4444	5.55	2.47
					11.76

01.04.02.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 14 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		74.70
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	2	1.1429	18.63	21.29
1006 OPERARIO	hh	1	0.5714	26.19	14.96
1008 OFICIAL	hh	1	0.5714	20.60	11.77
					48.02
MATERIALES					
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204 MADERA TORNILLO	p2		1.7500	4.27	7.47
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	127.02	8.89
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1224 DESMOLDANTE PARA MADEF	gal		0.0600	88.54	5.31
					24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.02	2.40
					2.40

01.04.02.04.02 CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO (VEREDA)

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		344.57
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006 OPERARIO	hh	3	1.3333	26.19	34.92
1008 OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
					112.07
MATERIALES					
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2000	6.45	1.29
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		6.0000	22.96	137.76
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1217 ADITIVO INCORPORADOR DE	GLN		0.3000	27.14	8.14
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220 ARENA GRUESA	m3		0.5000	32.80	16.40
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7500	61.15	45.86
					220.16
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	112.07	5.60
3919 MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 l	hm	1	0.4444	5.55	2.47
					12.34

01.04.02.05.01 TUBERÍAS DE DRENAJE						
Rendimiento: 90 ML/DIA			Costo unitario directo por: ML		9.85	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	0.0889	18.63	1.66
1006	OPERARIO	hh	1	0.0889	26.19	2.33
						3.99
MATERIALES						
1226	TUBO PVC 2"	m		1.0000	5.66	5.66
						5.66
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.99	0.20
						0.20
01.04.02.05.02 JUNTAS DE DILATACIÓN						
Rendimiento: 45 ML/DIA			Costo unitario directo por: ML		58.76	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	0.1778	18.63	3.31
1006	OPERARIO	hh	1	0.1778	26.19	4.66
						7.97
MATERIALES						
1227	SELLANTE ELASTICO DE POL	gal		0.1000	144.26	14.43
1228	IMPRIMANTE PARA SELLANTI	gal		0.0100	146.46	1.46
1229	ACERO DE CONSTRUCCION I	kg		4.1000	3.73	15.29
1230	SOLDADURA (AWS E6011)	kg		2.0000	4.92	9.84
1231	ADITIVO ADHESIVO EPOXICC	gal		0.0600	78.31	4.70
						45.72
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3921	MOTOSOLDADORA DE 225A	HM	0.6	0.1067	47.50	5.07
						5.07
01.04.02.05.03 PINTURA DE ESTRUCTURA COLGANTE						
Rendimiento: 20 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		81.28	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	0.4000	18.63	7.45
1006	OPERARIO	hh	1	0.4000	26.19	10.48
						17.93
MATERIALES						
1232	PINTURA EPOXICA	gal		0.2500	249.80	62.45
						62.45
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.93	0.90
						0.90
01.04.03.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO						
Rendimiento: 500 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		2.93	
MANO DE OBRA						
1001	TOPOGRAFO	hh	1	0.0160	26.19	0.42
1002	NIVELADOR	hh	1	0.0160	20.60	0.33
1004	AYUDANTE TOPOGRAFIA	hh	3	0.0480	18.63	0.89
1005	AYUDANTE NIVELADOR	hh	1	0.0160	18.63	0.30
						1.94
MATERIALES						
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.0200	6.15	0.12
1204	MADERA TORNILLO	p2		0.0500	4.27	0.21
1235	YESO	BLS		0.0750	2.80	0.21
						0.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.94	0.10
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	0.0160	6.90	0.11
3902	ESTACION TOTAL	hm	1	0.0160	15.00	0.24
						0.45

01.04.03.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO

Rendimiento: 120 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		23.18
MANO DE OBRA					
1003	PEON	hh	4	0.2667	4.97
1008	OFICIAL	hh	1	0.0667	1.37
					6.34
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.32
3911	COMPRESORA NEUMATICA 8	hm	0.25	0.0167	1.36
3916	EXCAVADORA SOBRE ORUG,	hm	1	0.0667	14.93
3917	MARTILLO NEUMATICO DE 25	hm	0.5	0.0333	0.23
					16.84

01.04.03.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION

Rendimiento: 60 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		16.14
MANO DE OBRA					
1003	PEON	hh	4	0.5333	9.94
1008	OFICIAL	hh	1	0.1333	2.75
					12.69
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.63
3918	COMPACTADOR VIBRATORIC	hm	1	0.1333	2.82
					3.45

01.04.03.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M

Rendimiento: 600 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		4.16
MANO DE OBRA					
1003	PEON	hh	2	0.0267	0.50
1006	OPERARIO	hh	1	0.0133	0.35
					0.85
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03
3907	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm	1	0.0133	3.28
					3.31

01.04.03.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 14 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		87.06
MANO DE OBRA					
1003	PEON	hh	2	1.1429	21.29
1006	OPERARIO	hh	1	0.5714	14.96
1008	OFICIAL	hh	2	1.1429	23.54
					59.79
MATERIALES					
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	1.23
1204	MADERA TORNILLO	p2		1.7500	7.47
1222	TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	8.89
1223	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	1.38
1224	DESMOLDANTE PARA MADEF	gal		0.0600	5.31
					24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.99
					2.99

01.04.03.03.02 CONCRETO (F'c=175 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA				Costo unitario directo por: M3		344.57
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006	OPERARIO	hh	3	1.3333	26.19	34.92
1008	OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
						112.07
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2000	6.45	1.29
1215	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		6.0000	22.96	137.76
1216	CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1217	ADITIVO INCORPORADOR DE	GLN		0.3000	27.14	8.14
1218	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219	LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220	ARENA GRUESA	m3		0.5000	32.80	16.40
1221	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7500	61.15	45.86
						220.16
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	112.07	5.60
3919	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920	VIBRADOR DE CONCRETO 4 l	hm	1	0.4444	5.55	2.47
						12.34

01.04.03.04.01 JUNTAS DE DILATACION

Rendimiento: 45 ML/DIA				Costo unitario directo por: ML		24.26
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	0.1778	18.63	3.31
1006	OPERARIO	hh	1	0.1778	26.19	4.66
						7.97
MATERIALES						
1227	SELLANTE ELASTICO DE POL	gal		0.1000	144.26	14.43
1228	IMPRIMANTE PARA SELLANTI	gal		0.0100	146.46	1.46
						15.89
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.97	0.40
						0.40

01.04.04.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

Rendimiento: 500 M2/DIA				Costo unitario directo por: M2		2.93
MANO DE OBRA						
1001	TOPOGRAFO	hh	1	0.0160	26.19	0.42
1002	NIVELADOR	hh	1	0.0160	20.60	0.33
1004	AYUDANTE TOPOGRAFIA	hh	3	0.0480	18.63	0.89
1005	AYUDANTE NIVELADOR	hh	1	0.0160	18.63	0.30
						1.94
MATERIALES						
1202	CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.0200	6.15	0.12
1204	MADERA TORNILLO	p2		0.0500	4.27	0.21
1235	YESO	BLS		0.0750	2.80	0.21
						0.54
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.94	0.10
3901	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1	0.0160	6.90	0.11
3902	ESTACION TOTAL	hm	1	0.0160	15.00	0.24
						0.45

01.04.04.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO						
Rendimiento: 180 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		15.43	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.1778	18.63	3.31
1008	OFICIAL	hh	1	0.0444	20.60	0.91
						4.22
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.22	0.21
3911	COMPRESORA NEUMATICA 8	hm	0.25	0.0111	81.41	0.90
3916	EXCAVADORA SOBRE ORUG,	hm	1	0.0444	223.90	9.94
3917	MARTILLO NEUMATICO DE 25	hm	0.5	0.0222	7.02	0.16
						11.21
01.04.04.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION						
Rendimiento: 60 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		16.14	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.5333	18.63	9.94
1008	OFICIAL	hh	1	0.1333	20.60	2.75
						12.69
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.69	0.63
3918	COMPACTADOR VIBRATORIC	hm	1	0.1333	21.14	2.82
						3.45
01.04.04.02.03 CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA DE ALCANTARILLA						
Rendimiento: 70 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		55.82	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	0.6857	18.63	12.77
1006	OPERARIO	hh	1	0.1143	26.19	2.99
						15.76
MATERIALES						
1220	ARENA GRUESA	m3		1.0500	32.80	34.44
						34.44
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.76	0.79
3918	COMPACTADOR VIBRATORIC	hm	2	0.2286	21.14	4.83
						5.62
01.04.04.02.04 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO						
Rendimiento: 500 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		5.41	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.0640	18.63	1.19
1008	OFICIAL	hh	1	0.0160	20.60	0.33
						1.52
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0300	6.45	0.19
						0.19
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.52	0.08
3903	MOTONIVELADORA DE 145-1!	HM	1	0.0160	226.00	3.62
						3.70
01.04.04.02.05 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M						
Rendimiento: 92 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		27.13	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	0.1739	18.63	3.24
1006	OPERARIO	hh	1	0.0870	26.19	2.28
						5.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.52	0.17
3907	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm	1	0.0870	246.48	21.44
						21.61

01.04.04.03.01.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 12 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		101.44
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	2	1.3333	18.63	24.84
1006 OPERARIO	hh	2	1.3333	26.19	34.92
1008 OFICIAL	hh	1	0.6667	20.60	13.73
					73.49
MATERIALES					
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204 MADERA TORNILLO	p2		1.7500	4.27	7.47
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	127.02	8.89
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1224 DESMOLDANTE PARA MADEF	gal		0.0600	88.54	5.31
					24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	73.49	3.67
					3.67

01.04.04.03.01.02 CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA			Costo unitario directo por: M3		344.57
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006 OPERARIO	hh	3	1.3333	26.19	34.92
1008 OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
					112.07
MATERIALES					
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2000	6.45	1.29
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		6.0000	22.96	137.76
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1217 ADITIVO INCORPORADOR DE	GLN		0.3000	27.14	8.14
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220 ARENA GRUESA	m3		0.5000	32.80	16.40
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7500	61.15	45.86
					220.16
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	112.07	5.60
3919 MEZCLADORA DE CONCRET	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 |	hm	1	0.4444	5.55	2.47
					12.34

01.04.04.03.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO

Rendimiento: 12 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		101.44
MANO DE OBRA					
1003 PEON	hh	2	1.3333	18.63	24.84
1006 OPERARIO	hh	2	1.3333	26.19	34.92
1008 OFICIAL	hh	1	0.6667	20.60	13.73
					73.49
MATERIALES					
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDID	kg		0.2000	6.15	1.23
1204 MADERA TORNILLO	p2		1.7500	4.27	7.47
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA EN	pl		0.0700	127.02	8.89
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	6.89	1.38
1224 DESMOLDANTE PARA MADEF	gal		0.0600	88.54	5.31
					24.28
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	73.49	3.67
					3.67

01.04.04.03.02.02 CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO

Rendimiento: 18 M3/DIA				Costo unitario directo por: M3		344.57
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	6	2.6667	18.63	49.68
1006	OPERARIO	hh	3	1.3333	26.19	34.92
1008	OFICIAL	hh	3	1.3333	20.60	27.47
						112.07
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2000	6.45	1.29
1215	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		6.0000	22.96	137.76
1216	CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	26.65	4.69
1217	ADITIVO INCORPORADOR DE	GLN		0.3000	27.14	8.14
1218	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.3800	14.95	5.68
1219	LUBRICANTES, FILTROS Y GF	Glb		0.3400	1.00	0.34
1220	ARENA GRUESA	m3		0.5000	32.80	16.40
1221	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7500	61.15	45.86
						220.16
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	112.07	5.60
3919	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1	0.4444	9.60	4.27
3920	VIBRADOR DE CONCRETO 4 l	hm	1	0.4444	5.55	2.47
						12.34

01.04.04.03.03.01 TUBERIA DE ALCANTARILLA

Rendimiento: 120 ML/DIA				Costo unitario directo por: ML		70.93
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	0.2667	18.63	4.97
1006	OPERARIO	hh	1	0.0667	26.19	1.75
1008	OFICIAL	hh	1	0.0667	20.60	1.37
						8.09
MATERIALES						
1295	TUBERIA TMC 18"	ML		1.0000	62.60	62.60
						62.60
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.09	0.24
						0.24

01.04.04.03.03.02 REJILLA METALICA EN CAHA DE ALIVIADERO

Rendimiento: 2 UND/DIA				Costo unitario directo por: UND		511.79
MANO DE OBRA						
1006	OPERARIO	hh	1	4.0000	26.19	104.76
1008	OFICIAL	hh	1	4.0000	20.60	82.40
						187.16
MATERIALES						
1230	SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0350	4.92	0.17
1296	REJA DE ACERO INOXIDABLE	M2		1.0000	125.10	125.10
						125.27
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	187.16	9.36
3921	MOTOSOLDADORA DE 225A	HM	1	4.0000	47.50	190.00
						199.36

01.05.01 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MAS DE 1000 M.

Rendimiento: 1000 M3-KM/DIA				Costo unitario directo por: M3-KM		2.18
MANO DE OBRA						
1008	OFICIAL	hh	0.39	0.0031	20.60	0.06
						0.06
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3906	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1	0.0080	170.00	1.36
3907	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm	0.39	0.0031	246.48	0.76
						2.12

01.05.02 TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES C/EQUIPO DM<=5KM

Rendimiento: 923 M3-KM/DIA		Costo unitario directo por: M3-KM			2.39	
MANO DE OBRA						
1008	OFICIAL	hh	0.39	0.0034	20.60	0.07
0.07						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3906	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1	0.0087	170.00	1.48
3907	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm	0.39	0.0034	246.48	0.84
2.32						

01.06.01 SEÑALES PREVENTIVAS

Rendimiento: 6 UND/DIA		Costo unitario directo por: UND			314.12	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1.5	2.0000	18.63	37.26
1006	OPERARIO	hh	1.5	2.0000	26.19	52.38
89.64						
MATERIALES						
1230	SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0600	4.92	0.30
1232	PINTURA EPOXICA	gal		0.0228	249.80	5.70
1237	FIBRA DE VIDRIO DE 4MM. AC	M2		0.5625	148.08	83.30
1238	LAMINA REFLECTORIZANTE /	P2		6.0547	12.80	77.50
1239	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	GLN		0.0025	886.99	2.22
1240	PLATINA DE ACERO DE 2" X 1	M		1.8000	7.20	12.96
1241	IMPRIMANTE P/EPOXICO	GLN		0.0162	373.34	6.05
1242	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0069	43.20	0.30
188.33						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	89.64	4.48
3921	MOTOSOLDADORA DE 225A	HM	0.5	0.6667	47.50	31.67
36.15						

01.06.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS

Rendimiento: 6 UND/DIA		Costo unitario directo por: UND			315.62	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1.5	2.0000	18.63	37.26
1006	OPERARIO	hh	1.5	2.0000	26.19	52.38
89.64						
MATERIALES						
1230	SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0600	4.92	0.30
1232	PINTURA EPOXICA	gal		0.0228	249.80	5.70
1237	FIBRA DE VIDRIO DE 4MM. AC	M2		0.5625	148.08	83.30
1238	LAMINA REFLECTORIZANTE /	P2		6.0547	12.80	77.50
1239	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	GLN		0.0021	886.99	1.86
1240	PLATINA DE ACERO DE 2" X 1	M		1.8000	7.20	12.96
1241	IMPRIMANTE P/EPOXICO	GLN		0.0162	373.34	6.05
1242	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0069	43.20	0.30
1243	TINTA SERIGRAFICA ROJA	GLN		0.0021	886.99	1.86
189.83						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	89.64	4.48
3921	MOTOSOLDADORA DE 225A	HM	0.5	0.6667	47.50	31.67
36.15						

01.06.03 SEÑALES INFORMATIVAS

Rendimiento: 3 UND/DIA			Costo unitario directo por: UND		579.53	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1.5	4.0000	18.63	74.52
1006	OPERARIO	hh	1.5	4.0000	26.19	104.76
						179.28
MATERIALES						
1230	SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0290	4.92	0.14
1232	PINTURA EPOXICA	gal		0.0228	249.80	5.70
1237	FIBRA DE VIDRIO DE 4MM. AC	M2		1.0000	148.08	148.08
1238	LAMINA REFLECTORIZANTE /	P2		10.7600	12.80	137.73
1241	IMPRIMANTE P/EPOXICO	GLN		0.0162	373.34	6.05
1242	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0069	43.20	0.30
1244	PERFIL 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	ML		2.6420	11.34	29.96
						327.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	179.28	8.96
3921	MOTOSOLDADORA DE 225A	HM	0.5	1.3333	47.50	63.33
						72.29

01.06.04 HITOS KILOMETRICOS

Rendimiento: 3 UND/DIA			Costo unitario directo por: UND		291.00	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	5.3333	18.63	99.36
1006	OPERARIO	hh	1	2.6667	26.19	69.84
						169.20
MATERIALES						
1245	HITO KILOMETRICO	UND		1.0000	121.80	121.80
						121.80

01.06.05 MARCAS EN EL PAVIMENTO

Rendimiento: 850 M2/DIA			Costo unitario directo por: M2		8.78	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	5	0.0471	18.63	0.88
1006	OPERARIO	hh	1	0.0094	26.19	0.25
						1.13
MATERIALES						
1246	MICROESFERAS DE VIDRIO	KG		0.3500	3.95	1.38
1247	DISOLVENTE P / IMPRIMANTE	GLN		0.0114	29.89	0.34
1248	PINTURA DE TRAFICO	GLN		0.0910	59.87	5.45
						7.17
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.13	0.06
3923	MAQUINA PARA PINTAR PAVI	HM	1	0.0094	45.00	0.42
						0.48

01.06.06 REDUCTORES DE VELOCIDAD						
Rendimiento: 40 UND/DIA			Costo unitario directo por: UND		22.35	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	0.4000	18.63	7.45
1006	OPERARIO	hh	1	0.2000	26.19	5.24
						12.69
MATERIALES						
1249	REDUCTOR DE VELOCIDAD T	UND		1.0000	8.41	8.41
1250	PEGAMENTO EPOXICO	KG		0.0140	43.98	0.62
						9.03
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.69	0.63
						0.63
01.06.07 CAPTAFAROS						
Rendimiento: 50 UND/DIA			Costo unitario directo por: UND		17.65	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	0.3200	18.63	5.96
1006	OPERARIO	hh	1	0.1600	26.19	4.19
						10.15
MATERIALES						
1250	PEGAMENTO EPOXICO	KG		0.0100	43.98	0.44
1251	TACHA RETROREFLECTIVA	UND		1.0000	6.55	6.55
						6.99
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.15	0.51
						0.51
01.06.08 POSTES DE SOPORTE DE SENALES						
Rendimiento: 8 UND/DIA			Costo unitario directo por: UND		353.38	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	4	4.0000	18.63	74.52
1006	OPERARIO	hh	1	1.0000	26.19	26.19
						100.71
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1600	6.45	1.03
1215	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bls		1.0200	22.96	23.42
1236	HORMIGON	M3		0.2160	32.80	7.08
1293	FABRICACION DE POSTES DE	UND		1.0000	216.10	216.10
						247.63
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	100.71	5.04
						5.04
01.07.01 SEMBRIO DE ARBOLES Y ARBUSTOS						
Rendimiento: 4 UND/DIA			Costo unitario directo por: UND		207.91	
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	1	2.0000	18.63	37.26
						37.26
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2000	6.45	1.29
1252	PLANTINES DE ARBOLES NA	UND		1.0000	167.50	167.50
						168.79
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	37.26	1.86
						1.86

01.07.02 RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS

Rendimiento: 1000 M2/DIA				Costo unitario directo por: M2		1.88
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	10	0.0800	18.63	1.49
1008	OFICIAL	hh	1	0.0080	20.60	0.16
						1.65
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0020	6.45	0.01
1253	FOSFATO DIAMONICO	BLS		0.0007	185.90	0.13
1254	SEMILLAS PARA REFORESTA	KG		0.0007	21.30	0.01
						0.15
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.65	0.08
						0.08

01.07.03 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA

Rendimiento: 1 PTO/DIA				Costo unitario directo por: PTO		895.50
MATERIALES						
1255	MONITOREO DE LA CALIDAD	PTO		1.0000	895.50	895.50
						895.50

01.07.04 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Rendimiento: 1 PTO/DIA				Costo unitario directo por: PTO		1225.30
MATERIALES						
1256	MONITOREO DE LA CALIDAD	PTO		1.0000	1225.30	1225.30
						1225.30

01.07.05 MONITOREO DE RUIDOS

Rendimiento: 1 PTO/DIA				Costo unitario directo por: PTO		129.00
MATERIALES						
1257	MONITOREO DE RUIDOS	PTO		1.0000	129.00	129.00
						129.00

01.07.06 REGADO DE CAMINOS Y CANTERAS

Rendimiento: 240 KM/DIA				Costo unitario directo por: KM		1941.24
MANO DE OBRA						
1003	PEON	hh	2	0.0667	18.63	1.24
						1.24
MATERIALES						
1210	AGUA PARA LA OBRA	m3		300.0000	6.45	1935.00
						1935.00
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.24	0.04
3905	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGI	hm	1	0.0333	148.96	4.96
						5.00

01.07.07 MONITOREO Y CONTROL DE CRECIMIENTO DE PLANTAS Y ARBOLES

Rendimiento: 1 GBL/DIA			Costo unitario directo por: GBL		12000.00
MATERIALES					
1294	CULTIVO Y CONTROL DE CRE	m3	1.0000	12000.00	12000.00
					12000.00

01.08.01 PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO

Rendimiento: 1 GBL/DIA			Costo unitario directo por: GBL		9601.24
MATERIALES					
1297	TERMOMETRO DIGITAL	UND	4.0000	112.00	448.00
1298	PLUSIOXIMETRO DIGITAL	UND	4.0000	98.00	392.00
1299	CARTELES DE SENSIBILIZAC	UND	5.0000	56.00	280.00
1300	ALCOHOL ETILICO AL 96%	LT	55.0000	9.50	522.50
1301	EN GEL AL 75%	LT	55.0000	8.90	489.50
1302	JABON LIQUIDO ANTIBACTER	GLN	25.0000	28.60	715.00
1303	LAVAMANOS CON PEDESTAL	UND	4.0000	500.00	2000.00
1304	MASCARILLA 3 PLIEGUES X 5	CJA	166.4000	8.60	1431.04
1305	PAPEL TOALLA	RLL	80.0000	5.10	408.00
1306	BOLSAS BASURA 50 LITROS	PQT	20.0000	21.30	426.00
1307	PEDILUVIO DESINFECTANTE	UND	3.0000	80.00	240.00
1308	HIPOCLORITO DE SODIO AL 7	UND	6.0000	48.20	289.20
1309	RECIPIENTE PARA RESIDUOS	UND	8.0000	245.00	1960.00
					9601.24

01.09.01 FLETE TERRESTRE

Rendimiento: 1 GBL/DIA			Costo unitario directo por: GBL		214420.07
OTROS BIENES Y SERVICIOS					
1310	FLETE TERRESTRE	GBL	1.0000	214420.07	214420.07
					214420.07

RELACION DE INSUMOS DEL PROYECTO

Proyecto Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022

Lugar Puente Mayta - Marsical Castilla, Provincia Chepén - La Libertad

Elab. Por Avalos León Joliver Jamer - Zhang Chavez Gerson Liang

Fecha 1/12/2022

Código Descripción	Unidad	P.U.	Cantidad	Parcial
MANO DE OBRA				2 610 224.08
1005 AYUDANTE NIVELADOR	hh	18.63	664.07	12 371.62
1004 AYUDANTE TOPOGRAFIA	hh	18.63	1 462.76	27 251.22
1002 NIVELADOR	hh	20.60	487.59	10 044.35
1008 OFICIAL	hh	20.60	25 051.67	516 064.40
1006 OPERARIO	hh	26.19	24 163.04	632 830.02
1007 OPERARIO TOPOGRAFO	hh	22.90	4 041.33	92 546.46
1003 PEON	hh	18.63	70 120.56	1 306 346.03
1001 TOPOGRAFO	hh	26.19	487.59	12 769.98
MATERIALES				6 652 775.30
1203 ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.24	5 749.84	24 379.32
1229 ACERO DE CONSTRUCCION LISO	kg	3.73	68.88	256.92
1231 ADITIVO ADHESIVO EPOXICO	gal	78.31	1.01	79.09
1217 ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	GLN	27.14	686.93	18 643.28
1212 AFIRMADO	m3	32.80	30 424.15	997 912.12
1213 AGREGADO FINO	m3	32.80	565.74	18 556.27
1210 AGUA PARA LA OBRA	m3	18.32	12 999.49	238 150.66
1223 ALAMBRE NEGRO # 8	kg	6.89	3 775.89	26 015.88
1225 ALAMBRE NEGRO # 16	kg	8.04	273.26	2 197.01
1300 ALCOHOL ETILICO AL 96%	LT	9.50	55.00	522.50
1262 ALQUILER DE ALMACEN DE OBRA	MES	850.00	8.00	6 800.00
1220 ARENA GRUESA	m3	32.80	1 235.28	40 517.18
1285 BOLETIN INFORMATIVOS	PZA	4.24	50.00	212.00
1306 BOLSAS BASURA 50 LITROS 68X70CM NEGRAS - 5	PQT	21.30	20.00	426.00
1271 BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	PAR	127.90	39.00	4 988.10
1279 CABALLETES PARA DESVIO	PZA	37.57	4.60	172.82
1278 CARTELES DE DESVIO	UND	52.32	4.80	251.14
1299 CARTELES DE SENSIBILIZACION Y PREVENCION	UND	56.00	5.00	280.00
1284 CARTULINA	UND	1.03	32.00	32.96
1266 CASCO AMARILLO 06'PUNTAS	UND	11.89	12.00	142.68
1265 CASCO AZUL 06'PUNTAS	UND	11.89	12.00	142.68
1263 CASCO PARA PERSONAL TECNICO	UND	33.90	8.00	271.20
1264 CASCO ROJO 06'PUNTAS	UND	11.89	20.00	237.80
1215 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	22.96	14 138.56	324 621.34
1270 CHALECO P/INGENIERO	UND	49.50	8.00	396.00
1289 CHINCHES	CJA	1.42	1.00	1.42
1291 CINTA DE SENALIZACION DE 359M (PELIGRO OBR)	ROLL	61.42	10.00	614.20
1276 CINTA SENALADORA AMARILLA	RLL	61.42	5.00	307.10
1202 CLAVOS DIFERENTES MEDIDAS	kg	6.15	4 258.53	26 189.96
1258 CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	6.47	3.50	22.65
1259 COLA SINTETICA	GAL	14.42	0.45	6.49
1274 CORTAVIENTO	UND	6.82	39.00	265.98

1294 CULTIVO Y CONTROL DE CRECIMIENTO DE PLAN	m3	12 000.00	1.00	12 000.00
1216 CURADOR DE CONCRETO	gal	26.65	407.01	10 846.82
1224 DESMOLDANTE PARA MADERA	gal	88.54	1 129.48	100 004.16
1233 DESMOLDANTE PARA MADERA CARAVISTA	GAL	54.50	3.28	178.76
1242 DISOLVENTE DE PINTURA	gal	43.20	0.50	21.60
1247 DISOLVENTE P / IMPRIMANTE MURO/P.TRAFICO	GLN	29.89	37.72	1 127.45
1301 EN GEL AL 75%	LT	8.90	55.00	489.50
1293 FABRICACION DE POSTES DE CONCRETO	UND	216.10	55.00	11 885.50
1286 FASTER P/FILE CAJA X 50 UND	UND	6.64	1.00	6.64
1237 FIBRA DE VIDRIO DE 4MM. ACABADO	M2	148.08	44.56	6 598.44
1287 FOLDER MANILA OFICIO	UND	0.66	50.00	33.00
1253 FOSFATO DIAMONICO	BLS	185.90	4.48	832.83
1218 GASOLINA 84 OCTANOS	gal	14.95	880.96	13 170.35
1269 GUANTES DE CUERO SINTETICO	PAR	6.69	78.00	521.82
1275 GUANTES DE JEBE	PAR	8.30	20.00	166.00
1308 HIPOCLORITO DE SODIO AL 7.5% POR BIDON 20L	UND	48.20	6.00	289.20
1245 HITO KILOMETRICO	UND	121.80	11.00	1 339.80
1236 HORMIGON	M3	32.80	18.52	607.46
1261 IMPRESION DE GIGANTOGRAFIA 3.60 x 7.20 m	und	466.10	1.00	466.10
1241 IMPRIMANTE P/EPOXICO	GLN	373.34	1.18	440.54
1228 IMPRIMANTE PARA SELLANTE ELASTICO	gal	146.46	72.22	10 577.34
1302 JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL	GLN	28.60	25.00	715.00
1238 LAMINA REFLECTORIZANTE ALTA INTENSIDAD	P2	12.80	479.64	6 139.39
1288 LAPICEROS	UND	0.82	12.00	9.84
1303 LAVAMANOS CON PEDESTAL	UND	500.00	4.00	2 000.00
1267 LENTES DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	UND	6.40	39.00	249.60
1219 LUBRICANTES, FILTROS Y GRASA	Glb	1.00	788.23	788.23
1204 MADERA TORNILLO	p2	4.27	34 266.85	146 319.45
1277 MALLA DE SEGURIDAD EN OBRA	RLL	57.32	7.50	429.90
1207 MANTENIMIENTO DE ACCESOS	km	8 494.73	6.13	52 072.69
1304 MASCARILLA 3 PLIEGUES X 50 UND	CJA	8.60	166.40	1 431.04
1268 MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	CJA	8.20	20.00	164.00
1211 MATERIAL PARA BASE GRANULAR	m3	28.70	31 776.34	911 980.96
1206 MATERIALES PARA SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	est	2 011.74	8.00	16 093.92
1208 MEJORAMIENTO DE ACCESOS	km	60 380.04	0.35	21 133.01
1214 MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE_CU1269	M3	150.46	10 643.32	1 601 393.93
1246 MICROESFERAS DE VIDRIO	KG	3.95	1 157.94	4 573.86
1209 MIRA TOPOGRAFICA	HE	6.90	207 044.08	1 428 604.17
1256 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE	PTO	1 225.30	3.00	3 675.90
1255 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	PTO	895.50	2.00	1 791.00
1257 MONITOREO DE RUIDOS	PTO	129.00	3.00	387.00
1201 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GBL	20 090.00	1.00	20 090.00
1260 PALOS DE EUCALIPTO Ø 4" x 6.10 M	UND	24.60	3.00	73.80
1290 PAPEL BOND A4 80 GRAMOS	MLL	34.77	3.00	104.31
1305 PAPEL TOALLA	RLL	5.10	80.00	408.00
1307 PEDILUVIO DESINFECTANTE DE CALZADO, GALV.	UND	80.00	3.00	240.00
1250 PEGAMENTO EPOXICO	KG	43.98	6.80	299.06
1244 PERFIL 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	ML	11.34	21.14	239.73
1221 PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	61.15	1 727.56	105 640.29
1248 PINTURA DE TRAFICO	GLN	59.87	301.06	18 024.46

1232 PINTURA EPOXICA	gal	249.80	5.70	1 423.86
1205 PINTURA ESMALTE	gal	44.28	3.89	172.25
1252 PLANTINES DE ARBOLES NATIVOS	UND	167.50	40.00	6 700.00
1240 PLATINA DE ACERO DE 2" X 1/8"	M	7.20	117.00	842.40
1282 PLUMON RESANTADOR	UND	2.12	8.00	16.96
1298 PLUSIOXIMETRO DIGITAL	UND	98.00	4.00	392.00
1280 POSTES DE MADERA 2"2"X1.2M, CON BASE DE CO	UND	11.34	90.00	1 020.60
1272 PROTECTOR DE OIDOS	UND	6.78	39.00	264.42
1292 PUENTE CON BARANDAS DE MADERA PROVISION	GBL	5 000.00	1.00	5 000.00
1309 RECIPIENTE PARA RESIDUOS Y RECICLAJE	UND	245.00	8.00	1 960.00
1249 REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO TORTUGA TACH	UND	8.41	45.00	378.45
1296 REJA DE ACERO INOXIDABLE	M2	125.10	92.00	11 509.20
1273 ROPA DE TRABAJO (CONJUNTO)	UND	68.70	39.00	2 679.30
1227 SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO	gal	144.26	722.18	104 181.69
1254 SEMILLAS PARA REFORESTACION	KG	21.30	4.55	96.92
1230 SOLDADURA (AWS E6011)	kg	4.92	40.95	201.47
1251 TACHA RETROREFLECTIVA	UND	6.55	617.00	4 041.35
1297 TERMOMETRO DIGITAL	UND	112.00	4.00	448.00
1239 TINTA SERIGRAFICA NEGRA	GLN	886.99	0.16	141.92
1243 TINTA SERIGRAFICA ROJA	GLN	886.99	0.02	17.74
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA ENCOFRADO	pl	127.02	1 321.56	167 864.55
1295 TUBERIA TMC 18"	ML	62.60	1 422.32	89 037.23
1226 TUBO PVC 2"	m	5.66	4.00	22.64
1235 YESO	BLS	2.80	1 454.91	4 073.75
OTROS BIENES Y SERVICIOS				214 420.07
1310 FLETE TERRESTRE	GBL	214 420.07	1.00	214 420.07
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				3 031 715.93
3905 CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 145 - 165 HP DE 2	hm	148.96	2 507.70	373 546.99
3913 CAMION IMPRIMADOR 210 HP DE 2000 GLN	hm	160.42	406.93	65 279.71
3906 CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	170.00	2 053.35	349 069.50
3904 CAMIONETA PICK UP 4 X 2 118 HP	hm	48.00	256.00	12 288.00
3907 CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	246.48	959.34	236 458.12
3918 COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HF	hm	21.14	2 459.38	51 991.29
3911 COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	81.41	485.91	39 557.93
3902 ESTACION TOTAL	hm	15.00	487.59	7 313.85
3916 EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4	hm	223.90	315.55	70 651.65
3909 EXCAVADORA SOBRE ORUGA 170-250 HP 1.1 - 2.7	hm	249.95	635.81	158 920.71
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	124 893.81	1.00	124 893.81
3923 MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS	HM	45.00	31.10	1 399.50
3917 MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 kg	hm	7.02	157.60	1 106.35
3919 MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	9.60	1 030.26	9 890.50
3912 MINICARGADOR 70 HP	hm	78.33	406.93	31 874.83
3903 MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	HM	226.00	2 579.23	582 905.98
3921 MOTOSOLDADORA DE 225A	HM	47.50	423.79	20 130.03
3901 NIVEL TOPOGRAFICO	hm	6.90	4 528.92	31 249.55
3915 PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP 10-16'	hm	214.99	77.78	16 721.92
3914 RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 135 HP	hm	146.84	77.78	11 421.22
3908 RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSAD	hm	174.97	2 450.68	428 795.48
3910 TRACTOR SOBRE ORUGAS CAT D9L 460 HP	HM	265.00	1 505.25	398 891.25
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	5.55	1 030.26	5 717.94
3924 ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELEC	hm	61.88	26.50	1 639.82
TOTAL				12 509 135.38

DETERMINACION DE LA FORMULA POLINOMICA

Proyecto Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a
 Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022
 Lugar Puente Mayta - Marsical Castilla, Provincia Chepén - La Libertad
 Elab. Por Avalos León Joliver Jamer - Zhang Chavez Gerson Liang
 Fecha 1/12/2022

AGRUPACION PRELIMINAR

N°	IU	ELEMENTO	PARCIAL	% INCID.	AGR. 1	COEF. ACUM.1	AGR. 2	COEF. ACUM.2	Orden. Monom
1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	2610224.08	17.731	1	0.177	J	0.177	1
2	48	Maquinaria y equipo nacional	2906822.12	19.745	3	0.204	M	0.204	2
3	05	Agregado grueso	2016140.83	13.695	4	0.141	A	0.141	3
4	13	Asfalto	1601393.93	10.878	5	0.111	SDM	0.134	4
5	30	Dólar mas inflación mercado USA	177129.06	1.203	8	0.012	SDM		4
6	44	Madera terciada para encofrado	167864.55	1.140	9	0.011	SDM		4
7	37	Herramienta manual	1553497.98	10.553	6	0.106	HCM	0.138	5
8	21	Cemento portlan tipo I	324621.34	2.205	7	0.022	HCM		5
9	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	147413.85	1.001	10	0.010	HCM		5
10	39	Indice general de precios al consumidor	2917070.54	19.815	2	0.206	G	0.206	6
	55	Pintura temple	100004.16	0.679	2				
	02	Acero de construcción liso	67034.02	0.455	3				
	04	Agregado fino	59073.45	0.401	4				
	03	Acero de construcción corrugado	24379.32	0.166	3				
	54	Pintura látex	20929.28	0.142	5				
	34	Gasolina	13170.35	0.089	5				
	79	Vidrio incoloro nacional	11172.30	0.076	2				
	40	Loseta	2000.00	0.014	7				
	62	Poste de concreto	1339.80	0.009	7				
	61	Plancha galvanizada	239.73	0.002	3				
	72	Tubería de PVC para agua	22.64	0.000	5				
TOTAL			14721543.33	100.000		1.000		1.000	

CONFORMACION DE MONOMIOS

N°M	N° IU	IU	ELEMENTO	COEF. INICIAL	SIMB. AGRUP.	% INCID.	COEF. ACUM.
1	1	47	Mano de obra (incluido leyes sociales)	0.177	J	100.00	0.177
2	2	48	Maquinaria y equipo nacional	0.204	M	100.00	0.204
3	3	05	Agregado grueso	0.141	A	100.00	0.141
4	4	13	Asfalto	0.111	SDM	82.84	0.134
	5	30	Dólar mas inflación mercado USA	0.012	SDM	8.96	
	6	44	Madera terciada para encofrado	0.011	SDM	8.21	
5	7	37	Herramienta manual	0.106	HCM	76.81	0.138
	8	21	Cemento portlan tipo I	0.022	HCM	15.94	
	9	43	Madera nacional para encofrado y carpintería	0.010	HCM	7.25	
6	10	39	Indice general de precios al consumidor	0.206	G	100.00	0.206
TOTAL				1.000			1.000

FORMULA POLINOMICA:

K=	0.177	-----	+	0.204	-----	+	0.141	-----	+	0.134	-----	+	0.138	-----	+	0.206	-----
	Jr			Mr			Ar			SDMr			HCMr			Gr	
	Jo			Mo			Ao			SDMo			HCMo			Go	

CALCULO DEL FLETE DE MATERIALES

Proyecto : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta - Mariscal Castilla (KM 0+000, Km 11+028), Chepén 2022

Lugar : Puente Mayta - Marsical Castilla, Provincia Chepén - La Libertad
 Elab.Por : Avalos León Joliver Jamer - Zhang Chavez Gerson Liang
 Fecha : 1/12/2022

1.- DATOS GENERALES DE CARGA

a.- POR PESO

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PESO U. (kg)	P. PARCIAL (kg)	
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5 749.84	1.00	5 749.84	
ACERO DE CONSTRUCCION LISO	kg	68.88	1.00	68.88	
ALCOHOL ETILICO AL 96%	LT	55.00	0.86	47.30	
BOLSAS BASURA 50 LITROS 68X70CM NEGRAS	PQT	20.00	0.75	15.00	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) EN GEL AL 75%	bls	14 138.56	42.50	600 888.80	
FOSFATO DIAMONICO	LT	55.00	0.80	44.00	
BLS	BLS	4.48	50.00	224.00	
HIPOCLORITO DE SODIO AL 7.5% POR BIDON 20L	UND	6.00	20.00	120.00	
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL	GLN	25.00	3.60	90.00	
LAVAMANOS CON PEDESTAL	UND	4.00	16.70	66.80	
MASCARILLA 3 PLIEGUES X 50 UND	CJA	166.40	0.12	19.97	
PAPEL TOALLA	RLL	80.00	0.43	34.40	
PEDILUVIO DESINFECTANTE DE CALZADO, GALV	UND	3.00	3.20	9.60	
RECIPIENTE PARA RESIDUOS Y RECICLAJE	UND	8.00	6.70	53.60	
SEMILLAS PARA REFORESTACION	KG	4.55	50.00	227.50	
TUBERIA TMC 18"	ML	1 422.32	24.60	34 989.07	
2.- FLETE TERRESTRE	RUTA MATERIALES: CHEPEN - OBRA			TOTAL	642 648.76

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial
Materiales	kg	642 648.76	0.3	192 794.63
			Total(S/.)	192 794.63

3.- FLETE RURAL

RUTA MATERIALES: CHEPEN - OBRA
 RUTA AGREGADOS:

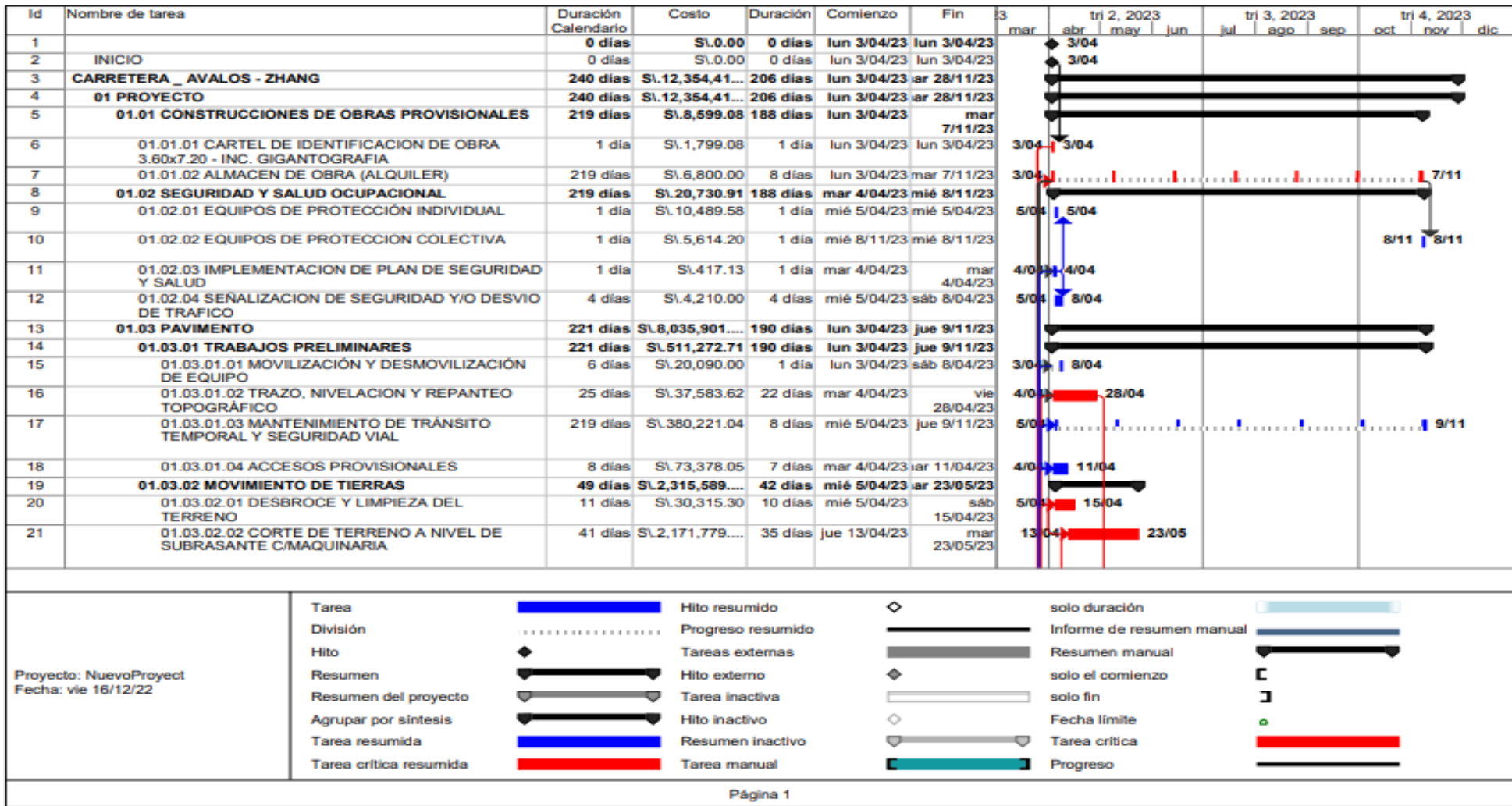
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial
Cemento	Bls	14 138.56	1.50	21 207.84
Materiales sin cemento	kg	41 759.96	0.01	417.60
Agregados	Lata(*)	0	0.00	0.00
			Total(S/.)	21 625.44

(*) Se utiliza como factor de conversión 1 m3 = 55 latas

4.- RESUMEN DEL FLETE

Descripción	Monto(S/.)
Flete Rural	21 625.44
Flete Terrestre	192 794.63
T O T A L	214 420.07

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA



Id	Nombre de tarea	Duración Calendario	Costo	Duración	Comienzo	Fin	23	tri 2, 2023			tri 3, 2023			tri 4, 2023		
							mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
23	01.03.02.04 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	3 días	S/.15,030.96	3 días	jue 11/05/23	sáb 13/05/23		11/05		13/05						
24	01.03.03 SUB BASES Y BASES	64 días	S/.3,555,865.67	55 días	lun 15/05/23	lun 17/07/23										
25	01.03.03.01 SUB-BASE GRANULAR E=0.20M	46 días	S/.1,679,379.36	42 días	lun 15/05/23	sáb 1/07/23		15/05			1/07					
26	01.03.03.02 BASE GRANULAR E=0.20M	47 días	S/.1,775,249.27	40 días	vie 26/05/23	mar 11/07/23		26/05			11/07					
27	01.03.03.03 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	13 días	S/.101,237.04	11 días	mié 5/07/23	lun 17/07/23					5/07		17/07			
28	01.03.04 CARPETA DE RODADURA	34 días	S/.1,754,677.65	29 días	jue 13/07/23	mar 15/08/23										
29	01.03.04.01 RIEGO DE LIGA	16 días	S/.97,266.96	14 días	jue 13/07/23	vie 26/07/23					13/07		28/07			
30	01.03.04.02 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE	18 días	S/.1,657,410.69	15 días	sáb 29/07/23	mar 15/08/23					29/07		15/08			
31	01.04 OBRAS DE ARTE	192 días	S/.3,444,384.96	164 días	sáb 29/04/23	lun 6/11/23										
32	01.04.01 ALCANTARILLAS	70 días	S/.60,900.26	60 días	sáb 29/04/23	vie 7/07/23										
33	01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES	1 día	S/.169.41	1 día	sáb 29/04/23	sáb 29/04/23										
34	01.04.01.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	1 día	S/.169.41	1 día	sáb 29/04/23	sáb 29/04/23		29/04		29/04						
35	01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	68 días	S/.2,767.86	59 días	lun 1/05/23	vie 7/07/23										
36	01.04.01.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	1 día	S/.1,335.24	1 día	lun 1/05/23	lun 1/05/23		1/05		1/05						
37	01.04.01.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	1 día	S/.711.19	1 día	mar 2/05/23	mar 2/05/23		2/05		2/05						
38	01.04.01.02.03 RELLENO PARA ESTRUCTURAS	1 día	S/.305.39	1 día	jue 6/07/23	jue 6/07/23					6/07		6/07			
39	01.04.01.02.04 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	1 día	S/.333.04	1 día	vie 7/07/23	vie 7/07/23					7/07		7/07			
40	01.04.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	1 día	S/.1,022.77	1 día	jue 4/05/23	jue 4/05/23										
41	01.04.01.03.01 SOLADO MEZCLA C - H 1:10	1 día	S/.1,022.77	1 día	jue 4/05/23	jue 4/05/23		4/05		4/05						
42	01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO	61 días	S/.56,940.22	52 días	sáb 6/05/23	mié 5/07/23										
43	01.04.01.04.01 LOSA INFERIOR	5 días	S/.9,522.17	4 días	sáb 6/05/23	mié 10/05/23										
44	01.04.01.04.01.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	4 días	S/.5,261.39	3 días	sáb 6/05/23	mar 9/05/23		6/05		9/05						

Proyecto: NuevoProyect Fecha: jue 1/12/22	Tarea		Hito resumido		solo duración	
	División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
	Hito		Tareas externas		Resumen manual	
	Resumen		Hito externo		solo el comienzo	[
	Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin]
	Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
	Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
	Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	Nombre de tarea	Duración Calendaric	Costo	Duración	Comienzo	Fin	23	tri 2, 2023				tri 3, 2023			tri 4, 2023		
							mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
45	01.04.01.04.01.02 CONCRETO (F`C=210 KG/CM2), EN SECO	1 día	S\4,260.70	1 día	mié 10/05/23	mié 10/05/23			10/05								
46	01.04.01.04.02 MUROS PANTALLA DE ALCANTARILLA	19 días	S\25,471.88	16 días	Jue 11/05/23	lun 29/05/23											
47	01.04.01.04.02.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	8 días	S\12,447.50	7 días	Jue 11/05/23	Jue 18/05/23			11/05		18/05						
48	01.04.01.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	9 días	S\7,914.47	8 días	vie 19/05/23	sáb 27/05/23			19/05		27/05						
49	01.04.01.04.02.03 CONCRETO (F`C=210 KG/CM2), EN SECO	1 día	S\5,109.85	1 día	lun 29/05/23	lun 29/05/23			29/05								
50	01.04.01.04.03 MUROS ALEROS	12 días	S\601.29	10 días	Jue 18/05/23	lun 29/05/23											
51	01.04.01.04.03.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	1 día	S\302.03	1 día	Jue 18/05/23	Jue 18/05/23			18/05		18/05						
52	01.04.01.04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	1 día	S\155.24	1 día	sáb 27/05/23	sáb 27/05/23			27/05		27/05						
53	01.04.01.04.03.03 CONCRETO (F`C=175 KG/CM2), EN SECO	1 día	S\111.02	1 día	lun 29/05/23	lun 29/05/23			29/05		29/05						
54	01.04.01.04.04 LOSA SUPERIOR	15 días	S\19,051.56	13 días	mar 30/05/23	mar 13/06/23											
55	01.04.01.04.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	8 días	S\6,565.66	7 días	mar 30/05/23	mar 6/06/23			30/05		6/06						
56	01.04.01.04.04.02 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	6 días	S\7,955.90	5 días	mié 7/06/23	lun 12/06/23			7/06		12/06						
57	01.04.01.04.04.03 CONCRETO (F`C=210 KG/CM2), EN SECO	1 día	S\4,229.90	1 día	mar 13/06/23	mar 13/06/23			13/06		13/06						
58	01.04.01.04.05 VIGA SARDINEL	24 días	S\2,293.32	21 días	lun 12/06/23	mié 5/07/23											
59	01.04.01.04.05.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	1 día	S\1,090.51	1 día	lun 12/06/23	lun 12/06/23			12/06		12/06						
60	01.04.01.04.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	22 días	S\313.74	19 días	mar 13/06/23	mar 4/07/23			13/06		4/07						
61	01.04.01.04.05.03 CONCRETO (F`C=210 KG/CM2), EN SECO	1 día	S\55.77	1 día	mié 5/07/23	mié 5/07/23					5/07						
62	01.04.02 PUENTE	108 días	S\27,121.42	93 días	lun 1/05/23	mié 16/08/23											
63	01.04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES	1 día	S\143.34	1 día	lun 1/05/23	lun 1/05/23											
64	01.04.02.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	1 día	S\143.34	1 día	lun 1/05/23	lun 1/05/23			1/05		1/05						
65	01.04.02.02 SUPERESTRUCTURA	12 días	S\21,562.04	11 días	mar 2/05/23	sáb 13/05/23											

Proyecto: NuevoProject
Fecha: jue 1/12/22

Tarea		Hilo resumido		solo duración	
División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
Hito		Tareas externas		Resumen manual	
Resumen		Hilo externo		solo el comienzo	[
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin]
Agrupar por síntesis		Hilo inactivo		Fecha límite	
Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	Nombre de tarea	Duración Calendario	Costo	Duración	Comienzo	Fin	23											
							mar	tri 2, 2023			tri 3, 2023			tri 4, 2023				
							abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic			
66	01.04.02.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	4 días	SL.4,016.03	4 días	mar 2/05/23	vie 5/05/23		2/05	5/05									
67	01.04.02.02.02 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	7 días	SL.10,108.01	6 días	sáb 6/05/23	vie 12/05/23		6/05	12/05									
68	01.04.02.02.03 CONCRETO (F'C=200 KG/CM2), EN SECO (SUPERESTRUCTURA)	1 día	SL.7,437.40	1 día	sáb 13/05/23	sáb 13/05/23		13/05	13/05									
69	01.04.02.03 BARANDAS DE CONCRETO	3 días	SL.2,191.52	3 días	lun 15/05/23	mié 17/05/23												
70	01.04.02.03.01 ACERO DE REFUERZO, EN SECO	1 día	SL.618.60	1 día	lun 15/05/23	lun 15/05/23		15/05	15/05									
71	01.04.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	1 día	SL.1,364.51	1 día	mar 16/05/23	mar 16/05/23		16/05	16/05									
72	01.04.02.03.03 CONCRETO (F'C=210 KG/CM2), EN SECO	1 día	SL.208.41	1 día	mié 17/05/23	mié 17/05/23		17/05	17/05									
73	01.04.02.04 VEREDA DE CONCRETO SIMPLE	2 días	SL.886.09	2 días	jue 18/05/23	vie 19/05/23												
74	01.04.02.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	1 día	SL.605.07	1 día	jue 18/05/23	jue 18/05/23		18/05	18/05									
75	01.04.02.04.02 CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO (VEREDA)	1 día	SL.281.02	1 día	vie 19/05/23	vie 19/05/23		19/05	19/05									
76	01.04.02.05 VARIOS	90 días	SL.2,338.43	77 días	vie 19/05/23	mié 16/08/23												
77	01.04.02.05.01 TUBERÍAS DE DRENAJE	1 día	SL.39.40	1 día	vie 19/05/23	vie 19/05/23		19/05	19/05									
78	01.04.02.05.02 JUNTAS DE DILATACIÓN	1 día	SL.987.17	1 día	lun 22/05/23	lun 22/05/23		22/05	22/05									
79	01.04.02.05.03 PINTURA DE ESTRUCTURA COLGANTE	1 día	SL.1,311.86	1 día	mié 16/06/23	mié 16/06/23					16/08	16/08						
80	01.04.03 CUNETAS	118 días	SL.2,179,689.79	101 días	mié 12/07/23	lun 6/11/23												
81	01.04.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES	11 días	SL.52,991.75	10 días	mié 12/07/23	sáb 22/07/23												
82	01.04.03.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	11 días	SL.52,991.75	10 días	mié 12/07/23	sáb 22/07/23					12/07	22/07						
83	01.04.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	54 días	SL.373,525.41	46 días	vie 14/07/23	mar 5/09/23												
84	01.04.03.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	34 días	SL.81,801.29	29 días	vie 14/07/23	mié 16/08/23					14/07	16/08						
85	01.04.03.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	49 días	SL.274,107.56	42 días	mié 19/07/23	mar 5/09/23					19/07	5/09						

Proyecto: NuevoProyect Fecha: jue 1/12/22	Tarea		Hito resumido		solo duración	
	División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
	Hito		Tareas externas		Resumen manual	
	Resumen		Hito externo		solo el comienzo	[
	Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin]
	Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
	Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
	Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	Nombre de tarea	Duración Calendar	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart															
							23 mar	tri 2, 2023			tri 3, 2023			tri 4, 2023								
86	01.04.03.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	6 días	S\17,616.56	5 días	jue 31/05/23	mar 5/09/23																
87	01.04.03.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	90 días	S\1,578,380.30	78 días	lun 31/07/23	sáb 28/10/23																
88	01.04.03.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	79 días	S\689,690.52	66 días	lun 31/07/23	mar 17/10/23																
89	01.04.03.03.02 CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	40 días	S\688,699.76	35 días	mar 19/09/23	sáb 26/10/23																
90	01.04.03.04 JUNTAS	47 días	S\174,792.33	40 días	jue 21/09/23	lun 6/11/23																
91	01.04.03.04.01 JUNTAS DE DILATACIÓN	47 días	S\174,792.33	40 días	jue 21/09/23	lun 6/11/23																
92	01.04.04 ALCANTARILLAS DE ALIVIO	79 días	S\1,176,673.49	68 días	mar 2/05/23	mié 19/07/23																
93	01.04.04.01 TRABAJOS PRELIMINARES	3 días	S\3,677.47	3 días	mar 2/05/23	jue 4/05/23																
94	01.04.04.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	3 días	S\3,677.47	3 días	mar 2/05/23	jue 4/05/23																
95	01.04.04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	60 días	S\78,439.98	51 días	vie 5/05/23	lun 3/07/23																
96	01.04.04.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	16 días	S\26,521.86	14 días	vie 5/05/23	sáb 20/05/23																
97	01.04.04.02.02 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	23 días	S\20,257.46	20 días	vie 12/05/23	sáb 3/06/23																
98	01.04.04.02.03 CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA DE ALCANTARILLA	2 días	S\4,166.06	2 días	lun 5/06/23	mar 6/06/23																
99	01.04.04.02.04 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	2 días	S\5,170.27	2 días	mié 21/06/23	jue 22/06/23																
100	01.04.04.02.05 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	11 días	S\22,322.29	9 días	vie 23/06/23	lun 3/07/23																
101	01.04.04.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	75 días	S\1,094,556.04	64 días	sáb 6/05/23	mié 19/07/23																
102	01.04.04.03.01 CAJA DE ALIVIO	63 días	S\911,554.69	54 días	sáb 6/05/23	vie 7/07/23																
103	01.04.04.03.01.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	62 días	S\836,371.17	53 días	sáb 6/05/23	jue 6/07/23																
104	01.04.04.03.01.02 CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	24 días	S\73,183.52	21 días	mié 14/06/23	vie 7/07/23																
105	01.04.04.03.02 CABEZAL DE SALIDA	20 días	S\35,031.51	18 días	lun 19/06/23	sáb 8/07/23																

Proyecto: NuevoProject
Fecha: jue 1/12/22

Tarea		Hito resumido		solo duración	
División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
Hito		Tareas externas		Resumen manual	
Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	Nombre de tarea	Duración Calendario	Costo	Duración	Comienzo	Fin	23															
							mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic						
106	01.04.04.03.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	16 días	S/.12,990.41	16 días	lun 19/06/23	jue 6/07/23																
107	01.04.04.03.02.02 CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO	4 días	S/.22,041.10	4 días	mié 5/07/23	sáb 6/07/23																
108	01.04.04.03.03 VARIOS	54 días	S/.147,969.84	46 días	sáb 27/05/23	mié 19/07/23																
109	01.04.04.03.03.01 TUBERIA DE ALCANTARILLA	14 días	S/.100,665.16	12 días	mié 7/06/23	mar 20/06/23																
110	01.04.04.03.03.02 REJILLA METALICA EN CAHA DE ALIVIADERO	54 días	S/.47,064.66	46 días	sáb 27/05/23	mié 19/07/23																
111	01.05 TRANSPORTE	116 días	S/.493,724.03	99 días	vie 5/05/23	lun 28/08/23																
112	01.05.01 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MAS DE 1000 M.	5 días	S/.3,646.62	4 días	vie 5/05/23	mar 9/05/23																
113	01.05.02 TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES C/EQUIPO DM<=5KM	52 días	S/.490,077.41	44 días	sáb 5/07/23	lun 26/08/23																
114	01.06 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	22 días	S/.88,753.99	19 días	mar 7/11/23	mar 28/11/23																
115	01.06.01 SEÑALES PREVENTIVAS	9 días	S/.17,276.60	8 días	mar 7/11/23	mié 15/11/23																
116	01.06.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS	2 días	S/.3,156.20	2 días	jue 16/11/23	vie 17/11/23																
117	01.06.03 SEÑALES INFORMATIVAS	4 días	S/.4,636.24	3 días	sáb 18/11/23	mar 21/11/23																
118	01.06.04 HITOS KILOMETRICOS	4 días	S/.3,201.00	4 días	mié 22/11/23	sáb 25/11/23																
119	01.06.05 MARCAS EN EL PAVIMENTO	9 días	S/.29,047.75	8 días	mar 7/11/23	mié 15/11/23																
120	01.06.06 REDUCTORES DE VELOCIDAD	2 días	S/.1,005.75	2 días	lun 27/11/23	mar 28/11/23																
121	01.06.07 CAPTAFAROS	10 días	S/.10,890.05	9 días	jue 16/11/23	sáb 25/11/23																
122	01.06.08 POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	6 días	S/.19,540.40	7 días	mar 7/11/23	mar 14/11/23																
123	01.07 PROTECCION AMBIENTAL	228 días	S/.55,186.82	196 días	mar 4/04/23	vie 17/11/23																
124	01.07.01 SEMBRIO DE ARBOLES Y ARBUSTOS	11 días	S/.5,411.20	10 días	lun 6/11/23	jue 16/11/23																
125	01.07.02 RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS	6 días	S/.12,415.00	6 días	lun 30/10/23	sáb 4/11/23																
126	01.07.03 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA	2 días	S/.1,791.00	2 días	jue 20/04/23	vie 21/04/23																
127	01.07.04 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	3 días	S/.3,675.90	3 días	jue 20/04/23	sáb 22/04/23																
128	01.07.05 MONITOREO DE RUIDOS	3 días	S/.357.00	3 días	mié 5/04/23	vie 7/04/23																
129	01.07.06 REGADO DE CAMINOS Y CANTERAS	1 día	S/.16,506.72	1 día	mar 4/04/23	mar 4/04/23																

Proyecto: NuevoProject
Fecha: jue 1/12/22

Tarea		Hito resumido		solo duración	
División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
Hito		Tareas externas		Resumen manual	
Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	Nombre de tarea	Duración Calendario	Costo	Duración	Comienzo	Fin	3																
							mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic							
125	01.07.02 RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS	6 días	S\\$.12,220.00	6 días	lun 30/10/23	sáb 4/11/23																	
126	01.07.03 MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA	2 días	S\\$.1,791.00	2 días	jue 20/04/23	vie 21/04/23																	
127	01.07.04 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	3 días	S\\$.3,675.90	3 días	jue 20/04/23	sáb 22/04/23																	
128	01.07.05 MONITOREO DE RUIDOS	3 días	S\\$.387.00	3 días	mié 5/04/23	vie 7/04/23																	
129	01.07.06 REGADO DE CAMINOS Y CANTERAS	1 día	S\\$.5,823.72	1 día	mar 4/04/23	mar 4/04/23																	
130	01.07.07 MONITOREO Y CONTROL DE CRECIMIENTO DE PLANTAS Y ARBOLES	1 día	S\\$.12,000.00	1 día	vie 17/11/23	vie 17/11/23																	
131	01.08 PLAN COVID-19	1 día	S\\$.9,601.24	1 día	mar 4/04/23	mar 4/04/23																	
132	01.08.01 PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	1 día	S\\$.9,601.24	1 día	mar 4/04/23	mar 4/04/23																	
133	01.09 FLETES	117 días	S\\$.214,420.07	101 días	lun 3/04/23	vie 28/07/23																	
134	01.09.01 FLETE TERRESTRE	117 días	S\\$.214,420.07	1 día	lun 3/04/23	vie 28/07/23																	
135	FIN	0 días	S\\$.0.00	0 días	mar 28/11/23	mar 28/11/23																	

Proyecto: NuevoProyect
Fecha: vie 16/12/22

Tarea		Hito resumido		solo duración	
División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
Hito		Tareas externas		Resumen manual	
Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

01.04.01.04: ACERO DE REFUERZO, EN SECO	745.24	KG	5261.39		5261.39							
01.04.01.04: CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	11.04	M3	4235.94		4235.94							
01.04.01.04.02 MUROS PANTALLA DE ALCANTARILLA			25442.09	0.00	25442.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.01.04: ACERO DE REFUERZO, EN SECO	1763.11	KG	12447.56		12447.56							
01.04.01.04: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	105.95	M2	7914.47		7914.47							
01.04.01.04: CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	13.24	M3	5080.06		5080.06							
01.04.01.04.03 MUROS ALEROS			600.53	0.00	600.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.01.04: ACERO DE REFUERZO, EN SECO	42.78	KG	302.03		302.03							
01.04.01.04: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	2.52	M2	188.24		188.24							
01.04.01.04: CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO	0.32	M3	110.26		110.26							
01.04.01.04.04 LOSA SUPERIOR			19026.90	0.00	1961.62	17065.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.01.04: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	91.91	M2	6865.68		1961.62	4904.06						
01.04.01.04: ACERO DE REFUERZO, EN SECO	1126.91	KG	7955.98			7955.98						
01.04.01.04: CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	10.96	M3	4205.24			4205.24						
01.04.01.04.05 VIGA SARDINEL			2292.80	0.00	0.00	2155.01	137.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.01.04: ACERO DE REFUERZO, EN SECO	267.82	KG	1890.81			1890.81						
01.04.01.04: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	4.2	M2	313.74			264.20	49.54					
01.04.01.04: CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	0.23	M3	88.25				88.25					
01.04.02 PUENTE			27082.55	0.00	25770.69	0.00	0.00	1311.86	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES			143.34	0.00	143.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.02.01: TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	45.36	M2	143.34		143.34							
01.04.02.02 SUPERESTRUCTURA			21526.31	0.00	21526.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.02.02: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	45.36	M2	4016.63		4016.63							
01.04.02.02: ACERO DE REFUERZO, EN SECO	1431.73	KG	10108.01		10108.01							
01.04.02.02: CONCRETO (F' C=280 KG/CM2), EN SECO (SUPERESTRUC	15.88	M3	7401.67		7401.67							
01.04.02.03 BARANDAS DE CONCRETO			2190.30	0.00	2190.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.02.03: ACERO DE REFUERZO, EN SECO	87.62	KG	618.60		618.60							
01.04.02.03: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	9.38	M2	1364.51		1364.51							
01.04.02.03: CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	0.54	M3	207.19		207.19							
01.04.02.04 VEREDA DE CONCRETO SIMPLE			884.17	0.00	884.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.02.04: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	8.1	M2	605.07		605.07							
01.04.02.04: CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO (VEREDA)	0.81	M3	279.10		279.10							
01.04.02.05 VARIOS			2338.43	0.00	1026.57	0.00	0.00	1311.86	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.02.05: TUBERIAS DE DRENAJE	4	ML	39.40		39.40							
01.04.02.05: JUNTAS DE DILATACION	16.8	ML	987.17		987.17							
01.04.02.05: PINTURA DE ESTRUCTURA COLGANTE	16.14	M2	1311.86					1311.86				
01.04.03 CUNETAS			2174985.24	0.00	0.00	0.00	180176.52	572485.06	634669.58	765805.03	21849.04	
01.04.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES			52991.75	0.00	0.00	0.00	52991.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
01.04.03.01: TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	18085.92	M2	52991.75				52991.75					
01.04.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			373525.41	0.00	0.00	0.00	114101.09	219225.59	40198.73	0.00	0.00	0.00

01.04.03.02.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	3528.96	M3	81801.29				42311.01	39490.28				
01.04.03.02.	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	16983.12	M2	274107.56				71790.08	176212.00	26105.48			
01.04.03.02.	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	4234.75	M3	17616.56					3523.31	14093.25			
01.04.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			1573675.75	0.00	0.00	0.00	13083.68	353259.47	555142.58	652190.02	0.00	
01.04.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	10219.28	M2	889690.52				13083.68	353259.47	340175.79	183171.58		
01.04.03.03.	CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO	1985.04	M3	683985.23						214966.79	469018.44		
01.04.03.04	JUNTAS			174792.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39328.27	113615.01	21849.04	
01.04.03.04.	JUNTAS DE DILATACIÓN	7204.96	ML	174792.33						39328.27	113615.01	21849.04	
01.04.04	ALCANTARILLAS DE ALIVIO			1175700.41	0.00	399515.64	629038.59	147146.18	0.00	0.00	0.00	0.00	
01.04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES			3677.47	0.00	3677.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
01.04.04.01.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	1255.11	M2	3677.47				3677.47					
01.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			78117.39	0.00	43740.72	29416.16	4960.51	0.00	0.00	0.00	0.00	
01.04.04.02.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	1718.85	M3	26521.86		26521.86							
01.04.04.02.	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	1255.11	M2	20257.48		17218.86	3038.62						
01.04.04.02.	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA DE ALCANTARILLA	74.67	M3	4168.08			4168.08						
01.04.04.02.	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARAJ	896.06	M2	4847.68			4847.68						
01.04.04.02.	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	822.79	M3	22322.29			17361.78	4960.51					
01.04.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			1093905.55	0.00	352097.45	599622.43	142185.67	0.00	0.00	0.00	0.00	
01.04.04.03.01	CAJA DE ALIVIO			911054.77	0.00	348003.13	463193.28	99858.36	0.00	0.00	0.00	0.00	
01.04.04.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	8264.7	M2	838371.17		348003.13	411276.42	79091.62					
01.04.04.03.	CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO	210.94	M3	72683.60			51916.86	20766.74					
01.04.04.03.02	CABEZAL DE SALIDA			34880.94	0.00	0.00	8930.91	25950.03	0.00	0.00	0.00	0.00	
01.04.04.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	128.06	M2	12990.41			8930.91	4059.50					
01.04.04.03.	CONCRETO (F' C=175 KG/CM2), EN SECO	63.53	M3	21890.53				21890.53					
01.04.04.03.03	VARIOS			147969.84	0.00	4094.32	127498.24	16377.28	0.00	0.00	0.00	0.00	
01.04.04.03.	TUBERIA DE ALCANTARILLA	1422.32	ML	100885.16			100885.16						
01.04.04.03.	REJILLA METALICA EN CAJA DE ALIVIADERO	92	UND	47084.68		4094.32	26613.08	16377.28					
01.05	TRANSPORTE			493724.03	0.00	3646.62	0.00	222762.46	267314.95	0.00	0.00	0.00	
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MAS DE 1	1672.76	M3-KM	3646.62		3646.62							
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES C/EQUIPO D	205053.31	M3-KM	490077.41				222762.46	267314.95				
01.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL			88649.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88649.49
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	55	UND	17276.60									17276.60
01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	10	UND	3156.20									3156.20
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	8	UND	4636.24									4636.24
01.06.04	HITOS KILOMETRICOS	11	UND	3201.00									3201.00
01.06.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	3308.4	M2	29047.75									29047.75
01.06.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD	45	UND	1005.75									1005.75
01.06.07	CAPTAFAROS	617	UND	10890.05									10890.05
01.06.08	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	55	UND	19435.90									19435.90
01.07	PROTECCION AMBIENTAL			44214.02	11677.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4073.33	28463.07

1243 TINTA SERIGRAFICA ROJA	GLN	886.99																0.02	17.74
1222 TRIPLAY DE 18 mm PARA ENCOFRADO	pl	127.02			253.97	32 259.27	294.81	37 446.77	67.95	8 631.01	284.04	36 078.76	273.52	34 742.51	147.28	18 707.51			
1295 TUBERIA TMC 18"	ML	62.60					1 422.32	89 037.23											
1226 TUBO PVC 2'	m	5.66			4.00	22.64													
1235 YESO	BLS	2.80	4.34	12.15	94.13	263.56			1 356.44	3 798.03									
OTROS BIENES Y SERVICIOS																			
1310 FLETE TERRESTRE	GBL	214 420.07	1.00	214 420.07															
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS																			
3905 CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 145 - 165 HP	DIA	1 191.68	8.01	9 545.36	68.76	81 939.92	166.20	198 057.22	38.49	45 867.76	8.00	9 533.44		8.00	9 533.44	16.00	19 066.88		
3913 CAMION IMPRIMADOR 210 HP DE 2000 GLN	DIA	1 283.36							50.87	65 284.52									
3906 CAMION VOLQUETE 15 m3	DIA	1 360.00	4.00	5 440.00	5.67	7 711.20	4.00	5 440.00	105.36	143 289.60	125.63	170 856.80		4.00	5 440.00	8.00	10 880.00		
3904 CAMIONETA PICK UP 4 X 2 118 HP	DIA	384.00	4.00	1 536.00	4.00	1 536.00	4.00	1 536.00	4.00	1 536.00	4.00	1 536.00		4.00	1 536.00	8.00	3 072.00		
3907 CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4	DIA	1 971.84	2.00	3 943.68	2.65	5 225.38	8.96	17 667.69	43.73	86 228.56	50.94	100 445.53	5.63	11 101.46	2.00	3 943.68	4.00	7 887.36	
3918 COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	DIA	169.12			18.50	3 128.72	5.27	891.26	74.79	12 648.48	181.92	30 766.31	26.95	4 557.78					
3911 COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PC	DIA	651.28			2.51	1 634.71			54.68	35 611.99	3.56	2 318.56							
3902 ESTACION TOTAL	DIA	120.00	22.18	2 661.60	2.60	312.00			36.17	4 340.40									
3916 EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.7	DIA	1 791.20			10.02	17 947.82			15.22	27 262.06	14.20	25 435.04							
3909 EXCAVADORA SOBRE ORUGA 170-250 HP 1.1	DIA	1 999.60	35.20	70 385.92	44.28	88 542.29													
3900 HERRAMIENTAS MANUALES	SI.	1.00	7 239.08	7 239.08	24 114.49	24 114.49	23 343.59	23 343.59	13 256.89	13 256.89	20 640.22	20 640.22	16 945.78	16 945.78	16 436.98	16 436.98	2 916.78	2 916.78	
3923 MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS	DIA	360.00																3.89	1 400.40
3917 MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 kg	DIA	56.16			5.01	281.36			7.60	426.82	7.09	398.17							
3919 MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	DIA	76.80			2.64	202.75	8.98	689.66	6.89	529.15		34.66	2 661.89	75.61	5 806.85				
3912 MINICARGADOR 70 HP	DIA	626.64							50.87	31 877.18									
3903 MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	DIA	1 808.00	15.93	28 801.44	80.00	144 640.00	165.99	300 109.92	36.49	65 973.92	6.00	10 848.00		6.00	10 848.00	12.00	21 696.00		
3921 MOTOSOLDADORA DE 225A	DIA	380.00			4.22	1 603.60	26.00	9 880.00	16.00	6 080.00							6.75	2 565.00	
3901 NIVEL TOPOGRAFICO	DIA	55.20	131.77	7 273.70	209.49	11 563.85	158.20	8 732.64	66.66	3 679.63									
3915 PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP 10	DIA	1 719.92							1.30	2 235.90	8.43	14 498.93							
3914 RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 13	DIA	1 174.72							1.30	1 527.14	8.43	9 902.89							
3908 RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPL	DIA	1 399.76	12.93	18 098.90	77.00	107 781.52	161.20	225 641.31	34.78	48 683.65	11.43	15 999.26		3.00	4 199.28	6.00	8 398.56		
3910 TRACTOR SOBRE ORUGAS CAT D9L 460 HP	DIA	2 120.00	86.31	182 977.20	101.84	215 900.80													
3920 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	DIA	44.40			2.64	117.22	8.98	398.71	6.89	305.92		34.66	1 538.90	75.61	3 357.08				
3924 ZARANDA VIBRATORIA 4' X 6' X 14" MOTOR E	DIA	495.04			3.31	1 638.58													
TOTAL				1 442 114.39		2 623 149.00		2 825 395.15		1 441 450.04		2 325 586.91		635 531.07		817 452.32		241 371.11	

Anexo 15. Metrados

RESUMEN DE METRADO			
PARTIDA		Und.	TOTAL
01 PROYECTO INFRAESTRUCTURA VIAL Y OBRAS DE ARTE			
01.01 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES			
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x7.20 - INC. GIGANTOGRAFIA	UND	1.00
01.01.02	ALMACEN DE OBRA (ALQUILER)	MES	5.00
01.02 SEGURIDAD Y CAPACITACIONES			
01.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GBL	1.00
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GBL	1.00
01.02.03	IMPLEMENTACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	GBL	1.00
01.02.04	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y/O DESVIO DE TRAFICO	ML	1000.00
01.03 PAVIMENTO			
01.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES			
01.03.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	gb	1.00
01.03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO TOPOGRÁFICO	km	11.03
01.03.01.03	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.00
01.03.01.04	ACCESOS PROVISIONALES	km	7.19
01.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.03.02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	HA	9.93
01.03.02.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE C/MAQUINARIA	m3	206639.34
01.03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	99252.00
01.03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	m2	1655.96
01.03.03 SUB BASES Y BASES			
01.03.03.01	SUB-BASE GRANULAR E=0.20M	m3	26480.28
01.03.03.02	BASE GRANULAR E=0.20M	m3	25353.46
01.03.03.03	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	99252.00
01.03.04 CARPETA DE RODADURA FLEXIBLE			
01.03.04.01	RIEGO DE LIGA	m2	99252.00
01.03.04.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE	m3	8187.17
01.04 OBRAS DE ARTE			
01.04.01 ALCANTARILLAS			
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES			
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	m2	57.82
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3	86.73
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	57.82
01.04.01.02.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	16.80
01.04.01.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	M3	20.16
01.04.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
01.04.01.03.01	SOLADO MEZCLA C - H 1:10	m3	5.78
01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.04.01.04.01 LOSA INFERIOR			
01.04.01.04.01.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	kg	745.24
01.04.01.04.01.02	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	m3	11.04
01.04.01.04.02 MUROS PANTALLA DE ACLANTARILLA			
01.04.01.04.02.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	kg	1763.11
01.04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	105.95
01.04.01.04.02.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2), EN SECO	m3	13.24

01.04.01.04.03 MUROS ALEROS			
01.04.01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	kg	42.78
01.04.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	2.52
01.04.01.04.03.03	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	m3	0.32
01.04.01.04.04 LOSA SUPERIOR			
01.04.01.04.04.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	kg	91.91
01.04.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	1126.91
01.04.01.04.04.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2), EN SECO	m3	10.96
01.04.01.04.05 VIGA SARDINEL			
01.04.01.04.05.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	kg	267.82
01.04.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	4.20
01.04.01.04.05.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2), EN SECO	m3	0.23
01.04.02 PUENTE			
01.04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES			
01.04.02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	45.36
01.04.02.02 SUPERESTRUCTURA			
01.04.02.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	45.36
01.04.02.02.02	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	kg	1431.73
01.04.02.02.03	CONCRETO (F'C=280 KG/CM2), EN SECO (SUPERESTRUCTURA)	m3	15.88
01.04.02.03 BARANDA DE CONCRETO			
01.04.02.03.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	kg	87.62
01.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	9.38
01.04.02.03.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2), EN SECO	m3	0.54
01.04.02.04 VEREDA DE CONCRETO SIMPLE			
01.04.02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	8.10
01.04.02.04.02	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO (VEREDA)	m3	0.81
01.04.02.05 VARIOS			
01.04.02.05.01	TUBERÍAS DE DRENAJE	m	4.00
01.04.02.05.02	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	16.80
01.04.02.05.03	PINTURA DE ESTRUCTURA COLGANTE	m2	16.14
01.04.03 CUNETAS			
01.04.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES			
01.04.03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	18085.92
01.04.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.04.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3	3528.96
01.04.03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	16983.12
01.04.03.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	M3	4234.75
01.04.03.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
01.04.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	10219.28
01.04.03.03.02	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	m3	1985.04
01.04.03.04 JUNTAS			
01.04.03.04.01	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	7204.96
01.04.04 ALCANTARILLA DE ALIVIO			
01.04.04.01 TRABAJOS PRELIMINARES			
01.04.04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	1255.11
01.04.04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.04.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3	1718.85
01.04.04.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	1255.11
01.04.04.02.03	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA DE ALCANTARILLA	M3	74.67
01.04.04.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	m2	896.06

01.04.04.02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	M3	822.79
01.04.04.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			
01.04.04.03.01 CAJA DE ALIVIO			
01.04.04.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	8264.70
01.04.04.03.01.02	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	m3	210.94
01.04.04.03.02 ESTRUCTURA DE SALIDA DE ALCANTARILLA			
01.04.04.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2	128.06
01.04.04.03.02.02	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	m3	63.53
01.04.04.03.03 VARIOS			
01.04.04.03.03.01	TUBERIA DE ALCANTARILLA	ML	1422.32
01.04.04.03.03.02	REJILLA METALICA EN CAHA DE ALIVIADERO	UND	92.00
01.05 TRANSPORTE			
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MAS DE 1000 M.	m3-km	1672.76
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES C/EQUIPO DM<=5KM	m3-km	205053.31
01.06 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL			
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	55.00
01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	10.00
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	8.00
01.06.04	HITOS KILOMETRICOS	UND	11.00
01.06.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	3308.40
01.06.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD	UND	45.00
01.06.07	CAPTAFAROS	UND	617.00
01.06.08	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	55.00
01.07 PROTECCION AMBIENTAL			
01.07.01	SEMBRIO DE ARBOLES Y ARBUSTOS	UND	40.00
01.07.02	RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS	M2	6500.00
01.07.03	MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA	PTO	2.00
01.07.04	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	PTO	3.00
01.07.05	MONITOREO DE RUIDOS	PTO	3.00
01.07.06	REGADO DE CAMINOS Y CANTERAS	KM	3.00
01.07.07	MONITOREO Y CONTROL DE CRECIMIENTO DE PLANTAS Y ARBOLES	GBL	1.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PLANILLA DE METRADO											
CODIGO	PARTIDA	Und.	Largo (m)	Lado1 (m)	Lado2 (m)	Area (m2)	Cantidad	N° Elem.	Factor	PARCIAL	TOTAL
01 PROYECTO INFRAESTRUCTURA VIAL Y OBRAS DE ARTE											
01.01 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES											
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x7.20 - INC. GIGANTOGRAFIA	UND					1.00			1.00	1.00
01.01.02	ALMACEN DE OBRA (ALQUILER)	MES					5.00			5.00	5.00
01.02 SEGURIDAD Y CAPACITACIONES											
01.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GBL					1.00			1.00	1.00
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GBL					1.00			1.00	1.00
01.02.03	IMPLEMENTACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	GBL					1.00			1.00	1.00
01.02.04	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y/O DESVIO DE TRAFICO	ML					1000.00			1000.00	1000.00
01.03 PAVIMENTO											
01.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.03.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	GBL					1.00			1.00	1.00
01.03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO TOPOGRÁFICO	KM	11.028				11.03			11.03	11.03
01.03.01.03	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	MES					5.00			5.00	5.00
01.03.01.04	ACCESOS PROVISIONALES	KM	7.19				7.19			7.19	7.19
01.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.03.02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	HA	11028		9		9.93			9.93	9.93
01.03.02.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE C/MAQUINARIA	M3					172199.45	1.2		206639.34	206639.34
01.03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	M2	11028		9		99252.00			99252.00	99252.00
01.03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M3					1379.97	1.2		1655.96	1655.96
01.03.03 SUB BASES Y BASES											
01.03.03.01	SUB-BASE GRANULAR E=0.20M	M3					26480.28			26480.28	26480.28
01.03.03.02	BASE GRANULAR E=0.20M	M3					25353.46			25353.46	25353.46
01.03.03.03	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	11028		9		99252.00			99252.00	99252.00
01.03.04 CARPETA DE RODADURA FLEXIBLE											
01.03.04.01	RIEGO DE LIGA	m2	11028		9		99252.00			99252.00	99252.00
01.03.04.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE	m3					8187.17			8187.17	8187.17
01.04 OBRAS DE ARTE											
01.04.01 ALCANTARILLAS											
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2					57.82			57.82	57.82
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	M3					86.73			86.73	86.73
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	M2					57.82			57.82	57.82
01.04.01.02.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3					16.80			16.80	16.80
01.04.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					20.16			20.16	20.16
01.04.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											

01.04.01.03.01	SOLADO MEZCLA C - H 1:10	M3					5.78			5.78	5.78
01.04.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
01.04.01.04 .01	LOSA INFERIOR										
01.04.01.04.01.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG					745.24			745.24	745.24
01.04.01.04.01.02	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2)	M3					11.04			11.04	11.04
01.04.01.04 .02	MUROS PANTALLA DE ALCANTARILLA										
01.04.01.04.02.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG					1763.11			1763.11	1763.11
01.04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2					105.95			105.95	105.95
01.04.01.04.02.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2)	M3					13.24			13.24	13.24
01.04.01.04 .03	MUROS ALEROS										
01.04.01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG					42.78			42.78	42.78
01.04.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2					2.52			2.52	2.52
01.04.01.04.03.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2)	M3					0.32			0.32	0.32
01.04.01.04 .04	LOSA SUPERIOR										
01.04.01.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2					91.91			91.91	91.91
01.04.01.04.04.02	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG					1126.91			1126.91	1126.91
01.04.01.04.04.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2)	M3					10.96			10.96	10.96
01.04.01.04 .05	VIGA SARDINEL										
01.04.01.04.05.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG					267.82			267.82	267.82
01.04.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2					4.20			4.20	4.20
01.04.01.04.05.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2), EN SECO	M3					0.23			0.23	0.23
01.04.02	PUENTE										
01.04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES										
01.05.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	5.4		8.4		45.36			45.36	45.36
01.04.02.02	SUPERESTRUCTURA										
01.05.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	M2	5.4	8.4			45.36			45.36	45.36
01.05.01.02	CONCRETO (F'C=280 KG/CM2), EN SECO (SUPERESTRUCTURA)	M3	5.4	8.4	0.35		15.88			15.88	15.88
01.05.01.03	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								1431.73	1431.73
	ACERO DIST X-X 1"		5.6				43.00	3.973		956.70	
	ACERO DIST Y-Y 1/2"		8.6				25.45	0.994		217.60	
	ACERO TEMPERATURA X-X 3/8"		5.6				43.00	0.56		134.85	
	ACERO TEMPERATURA Y-Y 3/8"		8.6				25.45	0.56		122.59	
01.04.02.03	BARANDA DE CONCRETO										
01.05.02.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								87.62	87.62
	VIGA (ACERO LONG)		6.30				4	0.56	2	28.02	
	ESTRIBOS		0.56				47	0.40	2	20.79	
	(COLUMNETA) ACERO LONG		1.49				4	0.56	8	26.42	
	ESTRIBOS		0.56				7	0.40	8	12.39	
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	M2								9.38	9.38
	VIGA		6.2		0.2		1.24		4	6.15	

	FONDO VIGA		5.4		0.15		0.81		2	1.31	
	COLUMNETAS		0.7		0.7		0.49		8	1.92	
01.05.02.03	CONCRETO (F'C=210 KG/CM2), EN SECO (BARANDAS DE CONCRETO)	M3								0.54	0.54
	VIGA		6.20	0.15	0.20		0.19		2	0.37	
	COLUMNETA		0.70	0.15	0.20		0.02		8	0.17	
01.04.02.04 VEREDA DE CONCRETO SIMPLE											
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2	0.75	5.4			4.05		2	8.10	8.10
01.05.03.02	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO (VEREDA)	M3	0.75	5.4	0.1		0.41		2	0.81	0.81
01.04.02.05 VARIOS											
01.06.01	TUBERÍAS DE DRENAJE	ML	2				2.00		2	4.00	4.00
01.06.02	JUNTAS DE DILATACIÓN	ML	8.4				8.40		2	16.80	16.80
01.06.04	PINTURA DE ESTRUCTURA	M2								16.14	16.14
	BARANDAS COLUMNETA		0.70	0.7			0.49		8	3.92	
	BARANDAS VIGA LATERAL -SUP		6.20	0.55			3.41		2	6.82	
	BARANDAS VIGA FONDO		5.4	0.15			0.81		2	1.62	
	CARA LATERAL LOSA		5.4	0.35			1.89		2	3.78	
01.04.03 CUNETAS											
01.04.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2					18085.92			18085.92	18085.92
01.04.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	M3					3528.96			3528.96	3528.96
01.04.03.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	M2					16983.12			16983.12	16983.12
01.04.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					4234.75			4234.75	4234.75
01.04.03.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
01.04.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2					10219.28			10219.28	10219.28
01.04.03.03.02	CONCRETO F°C = 175 KG/CM2	M3					1985.04			1985.04	1985.04
01.04.03.04 JUNTAS											
01.04.03.04.01	JUNTA DE DILATACION e= 1"	ML					7204.96			7204.96	7204.96
01.04.04 ALCANTARILLA DE ALIVIO											
01.04.04.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2					1255.11			1255.11	1255.11
01.04.04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	M3					1718.85			1718.85	1718.85
01.04.04.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	M2					1255.11			1255.11	1255.11
01.04.04.02.03	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA DE ALCANTARILLA	M3					74.67			74.67	74.67
01.04.04.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M3					896.06			896.06	896.06
01.04.04.02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D<100M	M3					822.79			822.79	822.79
01.04.04.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
01.04.04.03.01 CAJA DE ALIVIO											
01.04.04.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2					8264.70			8264.70	8264.70

01.04.04.03.01.02	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	M3					210.94			210.94	210.94
01.04.04.03.02 ESTRUCTURA DE SALIDA DE ALCANTARILLA											
01.04.04.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	M2					128.06			128.06	128.06
01.04.04.03.02.02	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2), EN SECO	M3					63.53			63.53	63.53
01.04.04.03.03 VARIOS											
01.04.04.03.03.01	TUBERIA DE ALCANTARILLA	ML					1422.32			1422.32	1422.32
01.04.04.03.03.02	REJILLA METALICA EN CAHA DE ALIVIADERO	UND					92.00			92.00	92.00
01.05 TRANSPORTE											
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MAS DE 1000 M.	M3-KM					1672.76			1672.76	1672.76
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES C/EQUIPO DM<=5KM	M3-KM					205053.31			205053.31	205053.31
01.06 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL											
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	UND					55.00			55.00	55.00
01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND					10.00			10.00	10.00
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	UND					8.00			8.00	8.00
01.06.04	HITOS KILOMETRICOS	UND					11.00			11.00	11.00
01.06.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2					33084.00	0.1		3308.40	3308.40
01.06.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD	UND					45.00			45.00	45.00
01.06.07	CAPTAFAROS	UND					617.00			617.00	617.00
01.06.08	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND					55.00			55.00	55.00
01.07 PROTECCION AMBIENTAL											
01.07.01	SEMBRIO DE ARBOLES Y ARBUSTOS	UND					40.00			40.00	40.00
01.07.02	RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS	M2					6500.00			6500.00	6500.00
01.07.03	MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA	PTO					2.00			2.00	2.00
01.07.04	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	PTO					3.00			3.00	3.00
01.07.05	MONITOREO DE RUIDOS	PTO					3.00			3.00	3.00
01.07.06	REGADO DE CAMINOS Y CANTERAS	KM					3.00			3.00	3.00
01.07.07	MONITOREO Y CONTROL DE CRECIMIENTO DE PLANTAS Y ARBOLES	GBL					1.00			1.00	1.00

Fuente: Elaborado por los investigadores

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C.m ³	Vol. R.m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	6.05	0	0	0	0	0	0
0+020	7.65	0	136.95	0	136.95	0	136.95
0+040	4.49	0	121.43	0	258.38	0	258.38
0+060	14.86	0	193.57	0	451.95	0	451.95
0+080	17.47	0	323.3	0	775.25	0	775.25
0+100	14.53	0	319.06	0	1094.31	0	1094.31
0+110	16.53	0	154.08	0	1248.39	0	1248.39
0+120	22.95	0	196.44	0	1444.83	0	1444.83
0+130	28.78	0	257.83	0	1702.66	0	1702.66
0+140	20.97	0	247.75	0	1950.41	0	1950.41
0+160	4.83	0	257.49	0	2207.9	0	2207.9
0+180	3.1	0	79.3	0	2287.2	0	2287.2
0+200	2.47	0	55.73	0	2342.93	0	2342.93
0+220	18.32	0	207.86	0	2550.79	0	2550.79
0+240	16.25	0	346.05	0	2896.84	0	2896.84
0+250	13.69	0	152.68	0	3049.52	0	3049.52
0+260	12.97	0	134.8	0	3184.32	0	3184.32
0+280	16.85	0	298.19	0	3482.51	0	3482.51
0+300	15.56	0	324.1	0	3806.61	0	3806.61
0+320	19.1	0	346.59	0	4153.2	0	4153.2
0+340	9.65	0	287.48	0	4440.68	0	4440.68
0+370	23.91	0	505.74	0.02	4946.42	0.02	4946.4
0+380	28.45	0	261.78	0.01	5208.2	0.03	5208.17
0+400	19.73	0	481.7	0	5689.9	0.03	5689.87
0+420	21.46	0	411.83	0	6101.73	0.03	6101.7
0+440	18.2	0	396.55	0	6498.28	0.03	6498.25
0+450	18.2	0	181.86	0	6680.14	0.03	6680.11
0+460	20.97	0	195.32	0	6875.46	0.03	6875.43
0+480	26.34	0	473.09	0	7348.55	0.03	7348.52
0+500	17.42	0	437.57	0	7786.12	0.03	7786.09
0+520	14.64	0	318.25	0	8104.37	0.03	8104.34
0+540	21.62	0	360.93	0	8465.3	0.03	8465.27
0+560	12.44	0	340.65	0	8805.95	0.03	8805.92
0+580	17.26	0	300.04	0	9105.99	0.03	9105.96
0+590	19.28	0	186.11	0	9292.1	0.03	9292.07
0+600	17.02	0	182.7	0	9474.8	0.03	9474.77
0+620	17.05	0	340.74	0	9815.54	0.03	9815.51
0+640	16.51	0	335.03	0	10150.57	0.03	10150.54
0+650	10.08	0	129.33	0	10279.9	0.03	10279.87
0+660	8.16	0	91.21	0	10371.11	0.03	10371.08
0+680	8.26	0	164.22	0	10535.33	0.03	10535.3
0+700	15.47	0	237.28	0	10772.61	0.03	10772.58
0+720	4.91	0	203.76	0	10976.37	0.03	10976.34
0+740	5.64	0	105.55	0	11081.92	0.03	11081.89
0+760	15.47	0	211.15	0	11293.07	0.03	11293.04

0+780	12.02	0	274.9	0	11567.97	0.03	11567.94
0+800	17.39	0	294.07	0	11862.04	0.03	11862.01
0+820	9.44	0	268.27	0	12130.31	0.03	12130.28
0+840	18.05	0	274.87	0	12405.18	0.03	12405.15
0+860	14.98	0	330.24	0	12735.42	0.03	12735.39
0+880	14.08	0	290.58	0	13026	0.03	13025.97
0+900	14.55	0	286.31	0	13312.31	0.03	13312.28
0+920	16.02	0	305.74	0	13618.05	0.03	13618.02
0+940	14.91	0	309.37	0	13927.42	0.03	13927.39
0+950	14.84	0	148.76	0	14076.18	0.03	14076.15
0+960	15.16	0	150.23	0	14226.41	0.03	14226.38
0+980	14.65	0	298.41	0	14524.82	0.03	14524.79
1+000	11.72	0	263.73	0	14788.55	0.03	14788.52
1+020	17.18	0	289.05	0	15077.6	0.03	15077.57
1+040	18.04	0	352.23	0	15429.83	0.03	15429.8
1+060	16.07	0	341.13	0	15770.96	0.03	15770.93
1+070	14.97	0	154.86	0	15925.82	0.03	15925.79
1+080	13.71	0	143.41	0	16069.23	0.03	16069.2
1+100	20.75	0	344.61	0	16413.84	0.03	16413.81
1+120	22.34	0	430.94	0	16844.78	0.03	16844.75
1+140	18.35	0	406.94	0	17251.72	0.03	17251.69
1+160	22.41	0	407.59	0	17659.31	0.03	17659.28
1+170	21.93	0	219.39	0	17878.7	0.03	17878.67
1+180	24.6	0	225.87	0	18104.57	0.03	18104.54
1+200	19.15	0	433.59	0	18538.16	0.03	18538.13
1+220	17.26	0	364.17	0	18902.33	0.03	18902.3
1+240	21.15	0	384.14	0	19286.47	0.03	19286.44
1+260	26.39	0	475.43	0	19761.9	0.03	19761.87
1+280	25.77	0	521.58	0	20283.48	0.03	20283.45
1+300	22.58	0	483.46	0	20766.94	0.03	20766.91
1+320	22.59	0	453.07	0	21220.01	0.03	21219.98
1+340	10.82	0	334.06	0	21554.07	0.03	21554.04
1+360	11.3	0	221.14	0	21775.21	0.03	21775.18
1+380	20.76	0	320.52	0	22095.73	0.03	22095.7
1+400	12.86	0	336.14	0	22431.87	0.03	22431.84
1+420	24.63	0	374.84	0	22806.71	0.03	22806.68
1+430	21.15	0	229.66	0	23036.37	0.03	23036.34
1+440	20.1	0	207.1	0	23243.47	0.03	23243.44
1+460	11.91	0	320.1	0	23563.57	0.03	23563.54
1+480	9.12	0	210.31	0	23773.88	0.03	23773.85
1+500	21.69	0	308.09	0	24081.97	0.03	24081.94
1+520	16.53	0	382.17	0	24464.14	0.03	24464.11
1+540	12.64	0	291.71	0	24755.85	0.03	24755.82
1+560	17.49	0	301.33	0	25057.18	0.03	25057.15
1+580	19.97	0	374.59	0	25431.77	0.03	25431.74
1+600	12.39	0	323.6	0	25755.37	0.03	25755.34
1+620	11.46	0	238.52	0	25993.89	0.03	25993.86
1+640	13.19	0	246.56	0	26240.45	0.03	26240.42
1+660	12.89	0	260.83	0	26501.28	0.03	26501.25
1+680	16.32	0	292.12	0	26793.4	0.03	26793.37

1+700	16.91	0	332.33	0	27125.73	0.03	27125.7
1+720	10.54	0	274.53	0	27400.26	0.03	27400.23
1+740	6.33	0	168.72	0	27568.98	0.03	27568.95
1+760	11.5	0	178.31	0	27747.29	0.03	27747.26
1+790	16.56	0	420.53	0.01	28167.82	0.04	28167.78
1+800	16.01	0	162.83	0	28330.65	0.04	28330.61
1+820	15.17	0	311.77	0	28642.42	0.04	28642.38
1+840	11.87	0	270.45	0	28912.87	0.04	28912.83
1+860	15.64	0	275.17	0	29188.04	0.04	29188
1+880	19.74	0	353.8	0	29541.84	0.04	29541.8
1+900	13.7	0	333.59	0	29875.43	0.04	29875.39
1+920	6.88	0	205.08	0	30080.51	0.04	30080.47
1+940	3.92	0	107.96	0	30188.47	0.04	30188.43
1+960	7.94	0	118.64	0	30307.11	0.04	30307.07
1+980	15.64	0	235.84	0	30542.95	0.04	30542.91
2+000	20.98	0	366.2	0	30909.15	0.04	30909.11
2+030	10.52	0	473.43	0	31382.58	0.04	31382.54
2+040	7.03	0	87.76	0	31470.34	0.04	31470.3
2+060	6.29	0	133.2	0	31603.54	0.04	31603.5
2+080	11.5	0	177.88	0	31781.42	0.04	31781.38
2+100	18.44	0	299.39	0	32080.81	0.04	32080.77
2+120	20.9	0	393.39	0	32474.2	0.04	32474.16
2+150	13.25	0	511.26	0.01	32985.46	0.05	32985.41
2+160	13.14	0	131.95	0	33117.41	0.05	33117.36
2+180	15.11	0	282.54	0	33399.95	0.05	33399.9
2+200	12.79	0	279.02	0	33678.97	0.05	33678.92
2+220	11.46	0	242.5	0	33921.47	0.05	33921.42
2+240	21.03	0	324.94	0	34246.41	0.05	34246.36
2+250	18.34	0	197.24	0	34443.65	0.05	34443.6
2+260	16.18	0	173.51	0	34617.16	0.05	34617.11
2+280	20.84	0	370.17	0	34987.33	0.05	34987.28
2+300	23.12	0	439.54	0	35426.87	0.05	35426.82
2+320	19.95	0	430.69	0	35857.56	0.05	35857.51
2+340	24.29	0	442.45	0	36300.01	0.05	36299.96
2+350	24.07	0	240.58	0	36540.59	0.05	36540.54
2+360	20.84	0	223.26	0	36763.85	0.05	36763.8
2+370	18.57	0	194.91	0	36958.76	0.05	36958.71
2+380	19.24	0	186.3	0	37145.06	0.05	37145.01
2+390	21.2	0	203.97	0	37349.03	0.05	37348.98
2+400	27.61	0	245.44	0	37594.47	0.05	37594.42
2+410	22.8	0	252.83	0	37847.3	0.05	37847.25
2+420	16.07	0	195.02	0	38042.32	0.05	38042.27
2+430	15.08	0	156.29	0	38198.61	0.05	38198.56
2+440	26.55	0	208.18	0	38406.79	0.05	38406.74
2+450	23.57	0	250.57	0	38657.36	0.05	38657.31
2+460	16.09	0	198.85	0	38856.21	0.05	38856.16
2+480	13.63	0	297.69	0	39153.9	0.05	39153.85
2+500	24.96	0	385.9	0	39539.8	0.05	39539.75
2+520	22.67	0	476.29	0	40016.09	0.05	40016.04
2+540	20.55	0	432.2	0	40448.29	0.05	40448.24

2+560	25.19	0	457.42	0	40905.71	0.05	40905.66
2+580	26.31	0	515.01	0	41420.72	0.05	41420.67
2+600	24.48	0	507.96	0	41928.68	0.05	41928.63
2+620	24.27	0	487.51	0	42416.19	0.05	42416.14
2+640	24.74	0	490.12	0	42906.31	0.05	42906.26
2+660	27.62	0	523.61	0	43429.92	0.05	43429.87
2+680	27.09	0	547.09	0	43977.01	0.05	43976.96
2+710	28.42	0	832.85	0	44809.86	0.05	44809.81
2+720	27.54	0	279.79	0	45089.65	0.05	45089.6
2+740	23.99	0	515.26	0	45604.91	0.05	45604.86
2+760	23.97	0	479.59	0	46084.5	0.05	46084.45
2+780	22	0	459.74	0	46544.24	0.05	46544.19
2+800	24.18	0	461.86	0	47006.1	0.05	47006.05
2+820	23.19	0	473.73	0	47479.83	0.05	47479.78
2+830	25.07	0	241.28	0	47721.11	0.05	47721.06
2+840	26.22	0	255.11	0	47976.22	0.05	47976.17
2+860	23.92	0	501.48	0	48477.7	0.05	48477.65
2+880	22.62	0	465.4	0	48943.1	0.05	48943.05
2+900	27.7	0	503.17	0	49446.27	0.05	49446.22
2+920	26.9	0	546.05	0	49992.32	0.05	49992.27
2+940	24.47	0	513.71	0	50506.03	0.05	50505.98
2+960	20.9	0	453.65	0	50959.68	0.05	50959.63
2+980	18.31	0	392.06	0	51351.74	0.05	51351.69
2+990	19.11	0	184.29	0	51536.03	0.05	51535.98
3+000	22.75	0	206.81	0	51742.84	0.05	51742.79
3+020	22.63	0	453.78	0	52196.62	0.05	52196.57
3+040	23.83	0	464.61	0	52661.23	0.05	52661.18
3+060	31.73	0	555.63	0	53216.86	0.05	53216.81
3+080	35.39	0	671.16	0	53888.02	0.05	53887.97
3+100	26.72	0	621.06	0	54509.08	0.05	54509.03
3+120	25.62	0	523.39	0	55032.47	0.05	55032.42
3+140	26	0	516.2	0	55548.67	0.05	55548.62
3+160	10.51	0	365.06	0	55913.73	0.05	55913.68
3+180	27.92	0	384.3	0	56298.03	0.05	56297.98
3+210	24.2	0	781.26	0	57079.29	0.05	57079.24
3+220	22.09	0	231.48	0	57310.77	0.05	57310.72
3+240	23.75	0	458.46	0	57769.23	0.05	57769.18
3+260	20.56	0	443.18	0	58212.41	0.05	58212.36
3+280	18.35	0	389.11	0	58601.52	0.05	58601.47
3+300	21.63	0	399.79	0	59001.31	0.05	59001.26
3+320	8.18	0	298.8	0	59300.11	0.05	59300.06
3+340	12.87	0	210.43	0	59510.54	0.05	59510.49
3+360	19.23	0	320.95	0	59831.49	0.05	59831.44
3+380	17.97	0	371.98	0	60203.47	0.05	60203.42
3+400	13.29	0	312.65	0	60516.12	0.05	60516.07
3+420	14.92	0	282.1	0	60798.22	0.05	60798.17
3+440	16.57	0	316	0	61114.22	0.05	61114.17
3+460	15.23	0	317.99	0	61432.21	0.05	61432.16
3+480	18.5	0	337.22	0	61769.43	0.05	61769.38
3+500	22.74	0	412.32	0	62181.75	0.05	62181.7

3+520	17.06	0	397.99	0	62579.74	0.05	62579.69
3+540	14.88	0	319.46	0	62899.2	0.05	62899.15
3+560	15.04	0	299.24	0	63198.44	0.05	63198.39
3+580	13.99	0	290.26	0	63488.7	0.05	63488.65
3+600	4.46	0	185.2	0	63673.9	0.05	63673.85
3+620	4.18	0.42	86.45	4.24	63760.35	4.29	63756.06
3+640	11.77	0	159.56	4.24	63919.91	8.53	63911.38
3+660	10.65	0	224.21	0	64144.12	8.53	64135.59
3+680	10.17	0	208.22	0	64352.34	8.53	64343.81
3+700	9.19	0	193.61	0	64545.95	8.53	64537.42
3+720	13.25	0	224.41	0	64770.36	8.53	64761.83
3+740	13.64	0	269.01	0	65039.37	8.53	65030.84
3+760	9.56	0	232.66	0.03	65272.03	8.56	65263.47
3+780	17.09	0	266.48	0.03	65538.51	8.59	65529.92
3+800	16.95	0	340.37	0	65878.88	8.59	65870.29
3+820	15.81	0	327.54	0	66206.42	8.59	66197.83
3+830	12.66	0	142.16	0	66348.58	8.59	66339.99
3+840	16.07	0	141.9	0	66490.48	8.59	66481.89
3+850	14.93	0	154.03	0	66644.51	8.59	66635.92
3+860	12.48	0	136.11	0	66780.62	8.59	66772.03
3+880	13.71	0	261.91	0	67042.53	8.59	67033.94
3+900	12.27	0	259.8	0	67302.33	8.59	67293.74
3+920	11.53	0	238.02	0	67540.35	8.59	67531.76
3+940	11.25	0	227.81	0	67768.16	8.59	67759.57
3+950	6	0	86.48	0	67854.64	8.59	67846.05
3+960	2.76	0	43.97	0	67898.61	8.59	67890.02
3+980	8.22	0	109.76	0	68008.37	8.59	67999.78
4+000	14.41	0	226.24	0	68234.61	8.59	68226.02
4+020	7.28	0	216.88	0	68451.49	8.59	68442.9
4+040	14.49	0	217.77	0	68669.26	8.59	68660.67
4+060	15.59	0	300.83	0	68970.09	8.59	68961.5
4+090	14.12	0	445.01	0.05	69415.1	8.64	69406.46
4+110	15.37	0	297.32	0.03	69712.42	8.67	69703.75
4+120	19.43	0	173.98	0	69886.4	8.67	69877.73
4+140	18.49	0	379.15	0	70265.55	8.67	70256.88
4+160	15.89	0	343.75	0	70609.3	8.67	70600.63
4+180	21.63	0	375.21	0	70984.51	8.67	70975.84
4+200	19.25	0	408.78	0	71393.29	8.67	71384.62
4+220	14.97	0	342.15	0	71735.44	8.67	71726.77
4+240	10.34	0	253.05	0	71988.49	8.67	71979.82
4+250	10.98	0	106.3	0	72094.79	8.67	72086.12
4+260	18.32	0	147.23	0	72242.02	8.67	72233.35
4+280	10.91	0	292.28	0	72534.3	8.67	72525.63
4+300	8.82	0.17	197.86	1.73	72732.16	10.4	72721.76
4+320	13.57	0.27	223.89	4.39	72956.05	14.79	72941.26
4+340	13.35	0	269.23	2.72	73225.28	17.51	73207.77
4+360	14.38	0	277.28	0	73502.56	17.51	73485.05
4+380	13.86	0	282.38	0	73784.94	17.51	73767.43
4+400	19	0	328.66	0	74113.6	17.51	74096.09
4+420	13.39	0	323.93	0	74437.53	17.51	74420.02

4+440	22	0	353.89	0	74791.42	17.51	74773.91
4+460	14.98	0	369.82	0	75161.24	17.51	75143.73
4+480	10.21	0	251.94	0	75413.18	17.51	75395.67
4+500	14.38	0	245.96	0	75659.14	17.51	75641.63
4+520	12.25	0	266.37	0	75925.51	17.51	75908.00
4+540	12.52	0	247.73	0	76173.24	17.51	76155.73
4+560	17.01	0	295.29	0	76468.53	17.51	76451.02
4+580	18.07	0	350.86	0	76819.39	17.51	76801.88
4+600	17.78	0	358.48	0	77177.87	17.51	77160.36
4+620	15.42	0	331.98	0	77509.85	17.51	77492.34
4+640	15.28	0	307.03	0	77816.88	17.51	77799.37
4+660	15.42	0	307.04	0	78123.92	17.51	78106.41
4+680	17.1	0	325.21	0	78449.13	17.51	78431.62
4+700	13.83	0	309.00	0	78758.13	17.51	78740.62
4+720	16.24	0	299.55	0	79057.68	17.51	79040.17
4+740	12.94	0	291.80	0	79349.48	17.51	79331.97
4+760	15.13	0	280.74	0	79630.22	17.51	79612.71
4+780	12.42	0	275.5	0	79905.72	17.51	79888.21
4+800	11.84	0	242.56	0	80148.28	17.51	80130.77
4+820	9.99	0	218.32	0	80366.6	17.51	80349.09
4+840	13.64	0	236.32	0	80602.92	17.51	80585.41
4+860	15.97	0	296.15	0	80899.07	17.51	80881.56
4+890	13.76	0	446.32	0	81345.39	17.51	81327.88
4+900	11.77	0	127.64	0	81473.03	17.51	81455.52
4+920	13.68	0	254.48	0	81727.51	17.51	81710.00
4+940	15.42	0	290.94	0	82018.45	17.51	82000.94
4+960	11.23	0	266.5	0	82284.95	17.51	82267.44
4+980	10.71	0	219.4	0	82504.35	17.51	82486.84
5+000	13.28	0	239.92	0	82744.27	17.51	82726.76
5+020	15.19	0	284.71	0	83028.98	17.51	83011.47
5+040	14.17	0	293.53	0	83322.51	17.51	83305.00
5+060	13.31	0	274.75	0	83597.26	17.51	83579.75
5+080	16.01	0	293.16	0	83890.42	17.51	83872.91
5+100	13.11	0	291.14	0	84181.56	17.51	84164.05
5+110	16.91	0	150.71	0	84332.27	17.51	84314.76
5+120	15.87	0	163.14	0	84495.41	17.51	84477.9
5+130	14.69	0	150.21	0	84645.62	17.51	84628.11
5+140	12.59	0	136.42	0	84782.04	17.51	84764.53
5+160	17.14	0	297.3	0	85079.34	17.51	85061.83
5+180	16.98	0	341.2	0	85420.54	17.51	85403.03
5+200	15.91	0	328.9	0	85749.44	17.51	85731.93
5+220	15.64	0	315.5	0	86064.94	17.51	86047.43
5+230	14.33	0	148.95	0	86213.89	17.51	86196.38
5+240	13.48	0	138.59	0	86352.48	17.51	86334.97
5+250	15.48	0	144.66	0	86497.14	17.51	86479.63
5+260	16.24	0	158.7	0	86655.84	17.51	86638.33
5+270	15.71	0	159.76	0	86815.6	17.51	86798.09
5+280	15.59	0	156.55	0	86972.15	17.51	86954.64
5+300	17.23	0	328.24	0	87300.39	17.51	87282.88
5+320	13.7	0	309.33	0	87609.72	17.51	87592.21

5+340	15.02	0	287.2	0	87896.92	17.51	87879.41
5+360	14.66	0	296.79	0	88193.71	17.51	88176.2
5+390	12.53	0.01	405.74	0.12	88599.45	17.63	88581.82
5+400	11.97	0	122.52	0.04	88721.97	17.67	88704.3
5+420	15.16	0	271.3	0	88993.27	17.67	88975.6
5+440	9.78	0.23	249.38	2.26	89242.65	19.93	89222.72
5+450	9.73	0	98.2	1.12	89340.85	21.05	89319.8
5+460	13.4	0	116.47	0	89457.32	21.05	89436.27
5+470	13.09	0	132.7	0	89590.02	21.05	89568.97
5+480	17.05	0	150.82	0	89740.84	21.05	89719.79
5+490	15.64	0	161.76	0	89902.6	21.05	89881.55
5+500	15.17	0	153.17	0	90055.77	21.05	90034.72
5+510	13.54	0	146.8	0	90202.57	21.05	90181.52
5+520	8.92	0	114.97	0	90317.54	21.05	90296.49
5+540	12.55	0	214.73	0	90532.27	21.05	90511.22
5+560	12.65	0	251.97	0	90784.24	21.05	90763.19
5+580	12.28	0	249.24	0	91033.48	21.05	91012.43
5+600	8.06	0	203.37	0	91236.85	21.05	91215.8
5+620	12.45	0	205.1	0	91441.95	21.05	91420.9
5+640	13.65	0	261.05	0	91703	21.05	91681.95
5+660	13.41	0	270.58	0	91973.58	21.05	91952.53
5+680	13.32	0	267.28	0	92240.86	21.05	92219.81
5+700	19.05	0	323.77	0	92564.63	21.05	92543.58
5+720	10.8	0	298.53	0	92863.16	21.05	92842.11
5+740	19.39	0	301.85	0	93165.01	21.05	93143.96
5+770	11.3	0	461.01	0	93626.02	21.05	93604.97
5+780	15.73	0	135.13	0	93761.15	21.05	93740.1
5+800	20.01	0	357.38	0	94118.53	21.05	94097.48
5+820	14.09	0	340.96	0	94459.49	21.05	94438.44
5+840	14.35	0	284.41	0	94743.9	21.05	94722.85
5+860	12.3	0	266.89	0	95010.79	21.05	94989.74
5+880	13.01	0	253.14	0	95263.93	21.05	95242.88
5+900	13.21	0	262.24	0	95526.17	21.05	95505.12
5+920	11.71	0	249.27	0	95775.44	21.05	95754.39
5+950	12.77	0	367.37	0	96142.81	21.05	96121.76
5+960	13.75	0	132.61	0	96275.42	21.05	96254.37
5+980	13.03	0	267.79	0	96543.21	21.05	96522.16
6+000	12.27	0	253.04	0	96796.25	21.05	96775.2
6+020	10.52	0	227.97	0	97024.22	21.05	97003.17
6+040	11.69	0	222.17	0	97246.39	21.05	97225.34
6+060	10.79	0	224.8	0	97471.19	21.05	97450.14
6+090	11.24	0	330.92	0.03	97802.11	21.08	97781.03
6+100	9.72	0	104.84	0.01	97906.95	21.09	97885.86
6+120	10.36	0	200.79	0	98107.74	21.09	98086.65
6+140	10.1	0	204.59	0	98312.33	21.09	98291.24
6+160	9.08	0	191.88	0	98504.21	21.09	98483.12
6+170	9.56	0	93.23	0	98597.44	21.09	98576.35
6+180	8.98	0	92.68	0	98690.12	21.09	98669.03
6+190	4.47	0	67.23	0	98757.35	21.09	98736.26
6+200	6.33	0	54.01	0	98811.36	21.09	98790.27

6+210	5.38	0	58.55	0	98869.91	21.09	98848.82
6+220	5.76	0	55.82	0	98925.73	21.09	98904.64
6+240	13.78	0	195.34	0	99121.07	21.09	99099.98
6+260	9.81	0	235.9	0	99356.97	21.09	99335.88
6+280	7.93	0	177.41	0	99534.38	21.09	99513.29
6+300	9.03	0	169.56	0	99703.94	21.09	99682.85
6+320	12.03	0	210.59	0	99914.53	21.09	99893.44
6+340	9.1	0	211.32	0	100125.85	21.09	100104.76
6+360	8.81	0	179.08	0	100304.93	21.09	100283.84
6+380	9.01	0	178.17	0	100483.1	21.09	100462.01
6+400	8.09	0	171	0	100654.1	21.09	100633.01
6+420	7.16	0	152.56	0	100806.66	21.09	100785.57
6+440	8.69	0	158.53	0	100965.19	21.09	100944.1
6+460	5.48	0	141.75	0	101106.94	21.09	101085.85
6+480	7.06	0	125.42	0	101232.36	21.09	101211.27
6+490	7.58	0	73.17	0	101305.53	21.09	101284.44
6+500	5.83	0	65.71	0	101371.24	21.09	101350.15
6+520	5.8	0	115.23	0	101486.47	21.09	101465.38
6+540	6.61	0	124.15	0	101610.62	21.09	101589.53
6+560	9.03	0	156.4	0	101767.02	21.09	101745.93
6+580	8.74	0	177.71	0	101944.73	21.09	101923.64
6+600	6.18	0	150.01	0	102094.74	21.09	102073.65
6+620	4.37	0	105.87	0	102200.61	21.09	102179.52
6+640	3.3	0	76.68	0	102277.29	21.09	102256.2
6+660	2.72	0.17	60.26	1.65	102337.55	22.74	102314.81
6+680	6.88	0	95.99	1.65	102433.54	24.39	102409.15
6+690	5.68	0	62.77	0	102496.31	24.39	102471.92
6+700	6.18	0	59.59	0	102555.9	24.39	102531.51
6+710	3.95	0	50.73	0	102606.63	24.39	102582.24
6+720	2.97	0.18	34.51	0.89	102641.14	25.28	102615.86
6+730	6.39	0	47.55	0.8	102688.69	26.08	102662.61
6+740	8.96	0	77.05	0	102765.74	26.08	102739.66
6+760	2.92	0.03	118.76	0.33	102884.5	26.41	102858.09
6+780	2.68	1.2	56.01	12.3	102940.51	38.71	102901.8
6+800	6.83	0	95.25	11.78	103035.76	50.49	102985.27
6+810	7.32	0	69.79	0	103105.55	50.49	103055.06
6+820	12.41	0	98.5	0	103204.05	50.49	103153.56
6+840	7.79	0	202.07	0	103406.12	50.49	103355.63
6+860	1.48	6.39	92.67	63.94	103498.79	114.43	103384.36
6+880	10.01	0	114.89	63.94	103613.68	178.37	103435.31
6+910	10.57	0	308.49	0	103922.17	178.37	103743.8
6+920	10.33	0	104.53	0	104026.7	178.37	103848.33
6+940	10.17	0	204.99	0	104231.69	178.37	104053.32
6+960	8.9	0	190.7	0	104422.39	178.37	104244.02
6+980	10.88	0	197.79	0	104620.18	178.37	104441.81
7+000	9.67	0	205.47	0	104825.65	178.37	104647.28
7+020	9.95	0	196.22	0	105021.87	178.37	104843.5
7+030	9.43	0	96.79	0	105118.66	178.37	104940.29
7+040	6.82	0	80.61	0	105199.27	178.37	105020.9
7+060	6.76	0	135.62	0	105334.89	178.37	105156.52

7+080	7.52	0	142.88	0	105477.77	178.37	105299.4
7+100	10.56	0	180.89	0	105658.66	178.37	105480.29
7+120	8.62	0	191.85	0	105850.51	178.37	105672.14
7+140	10.49	0	191.11	0	106041.62	178.37	105863.25
7+150	10.55	0	105.42	0	106147.04	178.37	105968.67
7+160	8.41	0	94.68	0	106241.72	178.37	106063.35
7+180	8.81	0	172.21	0	106413.93	178.37	106235.56
7+200	8.48	0	172.88	0	106586.81	178.37	106408.44
7+220	7.68	0	161.61	0	106748.42	178.37	106570.05
7+240	7.21	0	148.88	0	106897.3	178.37	106718.93
7+260	7.79	0	150.18	0	107047.48	178.37	106869.11
7+280	9.6	0	173.95	0	107221.43	178.37	107043.06
7+290	8.21	11.78	88.57	6.25	107310	184.62	107125.38
7+300	8.78	27.15	84.99	3.2	107394.99	187.82	107207.17
7+320	10.57	0	193.52	0	107588.51	187.82	107400.69
7+330	10.77	0	106.46	0	107694.97	187.82	107507.15
7+340	11.91	0	113.15	0	107808.12	187.82	107620.3
7+360	10.99	0	228.96	0	108037.08	187.82	107849.26
7+380	11.79	0	227.73	0	108264.81	187.82	108076.99
7+400	11.66	0	234.49	0	108499.3	187.82	108311.48
7+410	9.57	0	106.47	0	108605.77	187.82	108417.95
7+420	11.4	0	105.18	0	108710.95	187.82	108523.13
7+440	10.12	0	215.24	0	108926.19	187.82	108738.37
7+460	11.59	0	217.1	0	109143.29	187.82	108955.47
7+480	13.84	0	254.3	0	109397.59	187.82	109209.77
7+500	9.34	0	231.81	0	109629.4	187.82	109441.58
7+520	12.59	0	219.28	0	109848.68	187.82	109660.86
7+540	7.38	0	196.21	0	110044.89	187.82	109857.07
7+550	6.99	0.37	77.27	1.53	110122.16	189.35	109932.81
7+560	7.03	0.01	70.07	1.9	110192.23	191.25	110000.98
7+570	20.49	0	126.78	0.03	110319.01	191.28	110127.73
7+580	20.61	0	201.57	0	110520.58	191.28	110329.3
7+600	22.74	0	433.46	0	110954.04	191.28	110762.76
7+620	24.01	0	467.51	0	111421.55	191.28	111230.27
7+640	19.41	0	434.18	0	111855.73	191.28	111664.45
7+660	22.99	0	423.92	0	112279.65	191.28	112088.37
7+680	14.16	0	371.47	0	112651.12	191.28	112459.84
7+700	8.95	0.21	231.16	2.12	112882.28	193.4	112688.88
7+720	0	19.82	89.55	200.34	112971.83	393.74	112578.09
7+730	0	28.58	0	244.98	112971.83	638.72	112333.11
7+740	0	27.06	0	281.87	112971.83	920.59	112051.24
7+760	10.07	1.94	95.9	292.37	113067.73	1212.96	111854.77
7+780	26.87	0	369.45	19.41	113437.18	1232.37	112204.81
7+800	28.18	0	550.59	0	113987.77	1232.37	112755.4
7+820	25.35	0	529.19	0	114516.96	1232.37	113284.59
7+840	31.14	0	557.92	0	115074.88	1232.37	113842.51
7+860	26.98	0	581.13	0	115656.01	1232.37	114423.64
7+880	38.23	0	652.68	0	116308.69	1232.37	115076.32
7+890	37.34	0	379.61	0	116688.3	1232.37	115455.93
7+900	33.13	0	352.89	0	117041.19	1232.37	115808.82

7+920	32.07	0	651.99	0	117693.18	1232.37	116460.81
7+940	19.56	0	516.28	0	118209.46	1232.37	116977.09
7+960	14.98	0	345.35	0	118554.81	1232.37	117322.44
7+980	13.24	0	283.91	0	118838.72	1232.37	117606.35
8+000	16.5	0	298.86	0	119137.58	1232.37	117905.21
8+020	19.41	0	359.12	0	119496.7	1232.37	118264.33
8+040	19.24	0	386.48	0	119883.18	1232.37	118650.81
8+060	29.17	0	484.12	0	120367.3	1232.37	119134.93
8+070	22.03	0	254.03	0	120621.33	1232.37	119388.96
8+080	20.68	0	211.55	0	120832.88	1232.37	119600.51
8+100	28.66	0	493.38	0	121326.26	1232.37	120093.89
8+120	25.33	0	539.86	0	121866.12	1232.37	120633.75
8+140	31.01	0	563.35	0	122429.47	1232.37	121197.1
8+160	29.25	0	602.62	0	123032.09	1232.37	121799.72
8+180	16.14	0	446.71	0	123478.8	1232.37	122246.43
8+200	19.39	0	349.59	0	123828.39	1232.37	122596.02
8+210	16.42	0	181.76	0	124010.15	1232.37	122777.78
8+220	12.39	0	144.73	0	124154.88	1232.37	122922.51
8+240	9.19	0	216.48	0	124371.36	1232.37	123138.99
8+260	9.62	0	188.15	0	124559.51	1232.37	123327.14
8+270	10.33	0	99.75	0	124659.26	1232.37	123426.89
8+280	15.15	0	128.01	0	124787.27	1232.37	123554.9
8+300	24.97	0	401.21	0	125188.48	1232.37	123956.11
8+320	29.88	0	548.48	0	125736.96	1232.37	124504.59
8+340	27.56	0	574.95	0	126311.91	1232.37	125079.54
8+360	28.7	0	562.63	0	126874.54	1232.37	125642.17
8+380	28.27	0	569.67	0	127444.21	1232.37	126211.84
8+400	16.17	0	444.26	0	127888.47	1232.37	126656.1
8+420	7.1	0	232.72	0	128121.19	1232.37	126888.82
8+440	0.87	1.51	79.71	15.13	128200.9	1247.5	126953.4
8+450	1.08	1.23	9.31	13.75	128210.21	1261.25	126948.96
8+460	4.65	0	27.89	6.2	128238.1	1267.45	126970.65
8+470	10.87	0	76.89	0	128314.99	1267.45	127047.54
8+480	14.79	0	128.01	0	128443	1267.45	127175.55
8+490	20.77	0	176.41	0	128619.41	1267.45	127351.96
8+500	23.24	0	215.03	0	128834.44	1267.45	127566.99
8+510	26.48	0	244.26	0	129078.7	1267.45	127811.25
8+520	22.68	0	245.25	0	129323.95	1267.45	128056.5
8+540	27.46	0	501.46	0	129825.41	1267.45	128557.96
8+560	31.12	0	585.87	0	130411.28	1267.45	129143.83
8+580	30.18	0	612.18	0	131023.46	1267.45	129756.01
8+600	29.57	0	597.44	0	131620.9	1267.45	130353.45
8+630	22.13	0	772.49	0	132393.39	1267.45	131125.94
8+650	15.83	0	380.4	0	132773.79	1267.45	131506.34
8+660	12.25	0.22	139.29	1.2	132913.08	1268.65	131644.43
8+670	13.47	0	127.04	1.2	133040.12	1269.85	131770.27
8+680	7.18	0.4	101.99	2.19	133142.11	1272.04	131870.07
8+700	7.87	0	150.41	4.04	133292.52	1276.08	132016.44
8+720	9.09	0	169.6	0	133462.12	1276.08	132186.04
8+740	8.34	0	174.21	0	133636.33	1276.08	132360.25

8+760	4.87	0	131.67	0	133768	1276.08	132491.92
8+780	3.67	0	85.36	0	133853.36	1276.08	132577.28
8+790	4.27	0	39.8	0	133893.16	1276.08	132617.08
8+800	2.59	0.64	35.79	3.11	133928.95	1279.19	132649.76
8+810	1.97	2.93	24.2	17.1	133953.15	1296.29	132656.86
8+820	2.33	1.41	22.68	20.95	133975.83	1317.24	132658.59
8+830	7.3	0	46.76	7.4	134022.59	1324.64	132697.95
8+840	14.61	0	109.97	0	134132.56	1324.64	132807.92
8+850	14.44	0.18	148.89	0.82	134281.45	1325.46	132955.99
8+860	12.44	0.83	139.09	4.61	134420.54	1330.07	133090.47
8+870	8.97	0.75	112.89	7.18	134533.43	1337.25	133196.18
8+880	5.39	0.91	71.8	8.28	134605.23	1345.53	133259.7
8+888.21	766.83	0	41.889	3.74	134647.119	1349.27	133297.849

SEGUNDO TRAMO

0+000	1444.31	0	0	0	0	0	0
0+020	4.66	1.45	14489.71	14.47	14489.71	14.47	14475.24
0+040	5.08	0.09	97.48	15.35	14587.19	29.82	14557.37
0+060	6.99	0	120.71	0.88	14707.9	30.7	14677.2
0+080	8.29	0	152.79	0	14860.69	30.7	14829.99
0+100	7.7	0	159.88	0	15020.57	30.7	14989.87
0+120	7.61	0	153.03	0	15173.6	30.7	15142.9
0+140	9.79	0	173.93	0	15347.53	30.7	15316.83
0+160	11	0	207.89	0	15555.42	30.7	15524.72
0+180	11.99	0	229.95	0	15785.37	30.7	15754.67
0+200	12.94	0	249.34	0	16034.71	30.7	16004.01
0+220	16.48	0	294.21	0	16328.92	30.7	16298.22
0+240	14.63	0	311.11	0	16640.03	30.7	16609.33
0+260	16.09	0	307.18	0	16947.21	30.7	16916.51
0+280	18.25	0	343.33	0	17290.54	30.7	17259.84
0+300	19.99	0	382.37	0	17672.91	30.7	17642.21
0+320	16.67	0	366.65	0	18039.56	30.7	18008.86
0+340	15.99	0	326.64	0	18366.2	30.7	18335.5
0+360	14.24	0	302.25	0	18668.45	30.7	18637.75
0+380	16.82	0	310.55	0	18979	30.7	18948.3
0+400	16.75	0	335.7	0	19314.7	30.7	19284
0+420	13.93	0	306.77	0	19621.47	30.7	19590.77
0+440	0	0	139.26	0	19760.73	30.7	19730.03
0+460	0	0	0	0	19760.73	30.7	19730.03
0+480	10.2	0	101.98	0	19862.71	30.7	19832.01
0+500	12.37	0	225.63	0	20088.34	30.7	20057.64
0+520	12.12	0	244.83	0	20333.17	30.7	20302.47
0+540	12.46	0	245.76	0	20578.93	30.7	20548.23
0+560	10.09	0	225.51	0	20804.44	30.7	20773.74
0+580	6.78	0	168.76	0	20973.2	30.7	20942.5
0+600	10.36	0	171.43	0	21144.63	30.7	21113.93
0+620	9.06	0	194.2	0	21338.83	30.7	21308.13
0+640	12.94	0	220.01	0	21558.84	30.7	21528.14

0+660	13.51	0	264.5	0	21823.34	30.7	21792.64
0+680	13.14	0	266.53	0	22089.87	30.7	22059.17
0+700	13.13	0	262.78	0	22352.65	30.7	22321.95
0+720	10.88	0	240.11	0	22592.76	30.7	22562.06
0+740	9.01	0	198.85	0	22791.61	30.7	22760.91
0+760	10.11	0	191.14	0	22982.75	30.7	22952.05
0+780	6.81	0	169.19	0	23151.94	30.7	23121.24
0+800	7.68	0	144.91	0	23296.85	30.7	23266.15
0+820	7.86	0	155.38	0	23452.23	30.7	23421.53
0+840	6.46	0	143.25	0	23595.48	30.7	23564.78
0+860	9.41	0	158.7	0	23754.18	30.7	23723.48
0+880	8.5	0	179.08	0	23933.26	30.7	23902.56
0+900	5.4	0	139.05	0	24072.31	30.7	24041.61
0+920	7.48	0	128.8	0	24201.11	30.7	24170.41
0+940	9.7	0	171.74	0	24372.85	30.7	24342.15
0+960	8.31	0	180.09	0	24552.94	30.7	24522.24
0+980	9.72	0	180.36	0	24733.3	30.7	24702.6
1+000	10.31	0	200.35	0	24933.65	30.7	24902.95
1+020	10.33	0	206.43	0	25140.08	30.7	25109.38
1+040	11.31	0	216.44	0	25356.52	30.7	25325.82
1+060	10.06	0	213.78	0	25570.3	30.7	25539.6
1+080	10.78	0	208.42	0	25778.72	30.7	25748.02
1+100	12.41	0	231.84	0	26010.56	30.7	25979.86
1+120	11.71	0	241.21	0	26251.77	30.7	26221.07
1+140	11.2	0	229.16	0	26480.93	30.7	26450.23
1+160	13.53	0	247.31	0	26728.24	30.7	26697.54
1+180	16.72	0	302.55	0	27030.79	30.7	27000.09
1+200	17.81	0	345.31	0	27376.1	30.7	27345.4
1+220	13.87	0	316.73	0	27692.83	30.7	27662.13
1+240	9.59	0	234.55	0	27927.38	30.7	27896.68
1+260	14.73	0	243.19	0	28170.57	30.7	28139.87
1+280	9.89	0	246.22	0	28416.79	30.7	28386.09
1+300	16.23	0	261.24	0	28678.03	30.7	28647.33
1+320	13.33	0	295.6	0	28973.63	30.7	28942.93
1+340	8.83	0	221.55	0	29195.18	30.7	29164.48
1+360	11.17	0	200.02	0	29395.2	30.7	29364.5
1+380	8.87	0	200.46	0	29595.66	30.7	29564.96
1+400	10.14	0	190.08	0	29785.74	30.7	29755.04
1+420	8.12	0	182.61	0	29968.35	30.7	29937.65
1+440	7.01	0	151.35	0	30119.7	30.7	30089
1+460	6.86	0	138.73	0	30258.43	30.7	30227.73
1+480	7.26	0	141.2	0	30399.63	30.7	30368.93
1+500	8.55	0	158.13	0	30557.76	30.7	30527.06
1+520	7.98	0	165.35	0	30723.11	30.7	30692.41
1+540	6.47	0	144.55	0	30867.66	30.7	30836.96
1+560	7.16	0	136.39	0	31004.05	30.7	30973.35
1+580	14.31	0	214.77	0	31218.82	30.7	31188.12
1+600	18.92	0	332.33	0	31551.15	30.7	31520.45
1+620	11.97	0	308.89	0	31860.04	30.7	31829.34
1+640	10.6	0	225.68	0	32085.72	30.7	32055.02

1+660	14.31	0	249.09	0	32334.81	30.7	32304.11
1+680	9.53	0	238.41	0	32573.22	30.7	32542.52
1+700	10.88	0	204.1	0	32777.32	30.7	32746.62
1+720	8.85	0	197.3	0	32974.62	30.7	32943.92
1+740	9.16	0	180.11	0	33154.73	30.7	33124.03
1+760	9.22	0	183.83	0	33338.56	30.7	33307.86
1+780	12.5	0	217.21	0	33555.77	30.7	33525.07
1+800	10.61	0	231.13	0	33786.9	30.7	33756.2
1+820	8.65	0	192.65	0	33979.55	30.7	33948.85
1+840	10.77	0	194.17	0	34173.72	30.7	34143.02
1+860	9.41	0	201.77	0	34375.49	30.7	34344.79
1+880	7.83	0	172.44	0	34547.93	30.7	34517.23
1+900	7.87	0	157.08	0	34705.01	30.7	34674.31
1+920	7.57	0	154.4	0	34859.41	30.7	34828.71
1+930	7.26	0	74.17	0	34933.58	30.7	34902.88
1+940	6.73	0	70.03	0	35003.61	30.7	34972.91
1+960	5.15	0	118.78	0	35122.39	30.7	35091.69
1+970	4.68	0	49.11	0	35171.5	30.7	35140.8
1+980	4.45	0	45.56	0	35217.06	30.7	35186.36
1+990	5.09	0	47.64	0	35264.7	30.7	35234
2+000	5.3	0	51.89	0	35316.59	30.7	35285.89
2+020	5.64	0	109.3	0	35425.89	30.7	35395.19
2+040	5.57	0	112.1	0	35537.99	30.7	35507.29
2+060	5.49	0	110.65	0	35648.64	30.7	35617.94
2+080	5.17	0	106.66	0	35755.3	30.7	35724.6
2+100	4.87	0	100.45	0	35855.75	30.7	35825.05
2+120	5.24	0	101.1	0	35956.85	30.7	35926.15
2+140	4.88	0	101.24	0	36058.09	30.7	36027.39
2+160	7.2	0	120.84	0	36178.93	30.7	36148.23
2+180	6.11	0	133.13	0	36312.06	30.7	36281.36
2+200	4.73	0	108.42	0	36420.48	30.7	36389.78
2+220	5.05	0	97.78	0	36518.26	30.7	36487.56
2+240	4.64	0	96.88	0	36615.14	30.7	36584.44
2+260	4.66	0	92.96	0	36708.1	30.7	36677.40
2+280	4.49	0	91.49	0	36799.59	30.7	36768.89
2+300	5.27	0	97.59	0	36897.18	30.7	36866.48
2+310	5.52	0	53.91	0	36951.09	30.7	36920.39
2+320	6.23	0	58.66	0	37009.75	30.7	36979.05
2+330	7.2	0	67.07	0	37076.82	30.7	37046.12
2+340	8.52	0	78.57	0	37155.39	30.7	37124.69
2+350	9.25	0	88.79	0	37244.18	30.7	37213.48
2+360	9.95	0	96.03	0	37340.21	30.7	37309.51
2+380	11.26	0	212.12	0	37552.33	30.7	37521.63

VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO TOTAL	172199.449	1379.97
----------------------------------	------------	---------

METRADO DE SUB BASE			
Prog.	Área	Vol.	Vol. Acum.
0+000	1.96	0	0
0+020	1.96	39.17	39.17
0+040	1.96	39.17	78.33
0+060	1.96	39.17	117.5
0+080	1.96	39.17	156.67
0+100	1.96	39.17	195.83
0+110	1.96	19.58	215.42
0+120	1.96	19.58	235.00
0+130	1.96	19.58	254.58
0+140	1.96	19.58	274.17
0+160	1.96	39.17	313.33
0+180	1.96	39.17	352.5
0+200	1.96	39.17	391.67
0+220	1.96	39.17	430.83
0+240	1.96	39.17	470
0+250	1.96	19.58	489.58
0+260	1.96	19.58	509.17
0+280	1.96	39.17	548.33
0+300	1.96	39.17	587.5
0+320	1.96	39.17	626.67
0+340	1.96	39.17	665.83
0+370	1.96	58.75	724.58
0+380	1.96	19.58	744.17
0+400	1.96	39.17	783.33
0+420	1.96	39.17	822.5
0+440	1.96	39.17	861.67
0+450	1.96	19.58	881.25
0+460	1.96	19.58	900.83
0+480	1.96	39.17	940
0+500	1.96	39.17	979.17
0+520	1.96	39.17	1018.33
0+540	1.96	39.17	1057.5
0+560	1.96	39.17	1096.67
0+580	1.96	39.17	1135.83
0+590	1.96	19.58	1155.42
0+600	1.96	19.58	1175
0+620	1.96	39.17	1214.17
0+640	1.96	39.17	1253.33
0+650	1.96	19.58	1272.92
0+660	1.96	19.58	1292.5
0+680	1.96	39.17	1331.67

0+700	1.96	39.17	1370.83
0+720	1.96	39.17	1410
0+740	1.96	39.17	1449.17
0+760	1.96	39.17	1488.33
0+780	1.96	39.17	1527.5
0+800	1.96	39.17	1566.67
0+820	1.96	39.17	1605.83
0+840	1.96	39.17	1645
0+860	1.96	39.17	1684.17
0+880	1.96	39.17	1723.33
0+900	1.96	39.17	1762.5
0+920	1.96	39.17	1801.67
0+940	1.96	39.17	1840.83
0+950	1.96	19.58	1860.42
0+960	1.96	19.58	1880
0+980	1.96	39.17	1919.17
1+000	1.96	39.17	1958.33
1+020	1.96	39.17	1997.5
1+040	1.96	39.17	2036.67
1+060	1.96	39.17	2075.83
1+070	1.96	19.58	2095.42
1+080	1.96	19.58	2115
1+100	1.96	39.17	2154.17
1+120	1.96	39.17	2193.33
1+140	1.96	39.17	2232.5
1+160	1.96	39.17	2271.67
1+170	1.96	19.58	2291.25
1+180	1.96	19.58	2310.83
1+200	1.96	39.17	2350
1+220	1.96	39.17	2389.17
1+240	1.96	39.17	2428.33
1+260	1.96	39.17	2467.5
1+280	1.96	39.17	2506.67
1+300	1.96	39.17	2545.83
1+320	1.96	39.17	2585
1+340	1.96	39.17	2624.17
1+360	1.96	39.17	2663.33
1+380	1.96	39.17	2702.5
1+400	1.96	39.17	2741.67
1+420	1.96	39.17	2780.83
1+430	1.96	19.58	2800.42
1+440	1.96	19.58	2820
1+460	1.96	39.17	2859.17

1+480	1.96	39.17	2898.33
1+500	1.96	39.17	2937.5
1+520	1.96	39.17	2976.67
1+540	1.96	39.17	3015.83
1+560	1.96	39.17	3055
1+580	1.96	39.17	3094.17
1+600	1.96	39.17	3133.33
1+620	1.96	39.17	3172.5
1+640	1.96	39.17	3211.67
1+660	1.96	39.17	3250.83
1+680	1.96	39.17	3290
1+700	1.96	39.17	3329.17
1+720	1.96	39.17	3368.33
1+740	1.96	39.17	3407.5
1+760	1.96	39.17	3446.67
1+790	1.96	58.75	3505.42
1+800	1.96	19.58	3525
1+820	1.96	39.17	3564.17
1+840	1.96	39.17	3603.33
1+860	1.96	39.17	3642.5
1+880	1.96	39.17	3681.67
1+900	1.96	39.17	3720.83
1+920	1.96	39.17	3760
1+940	1.96	39.17	3799.17
1+960	1.96	39.17	3838.33
1+980	1.96	39.17	3877.5
2+000	1.96	39.17	3916.67
2+030	1.96	58.75	3975.42
2+040	1.96	19.58	3995
2+060	1.96	39.17	4034.17
2+080	1.96	39.17	4073.33
2+100	1.96	39.17	4112.5
2+120	1.96	39.17	4151.67
2+150	1.96	58.75	4210.42
2+160	1.96	19.58	4230
2+180	1.96	39.17	4269.17
2+200	1.96	39.17	4308.33
2+220	1.96	39.17	4347.5
2+240	1.96	39.17	4386.67
2+250	1.96	19.58	4406.25
2+260	1.96	19.58	4425.83
2+280	1.96	39.17	4465
2+300	1.96	39.17	4504.17

2+320	1.96	39.17	4543.33
2+340	1.96	39.17	4582.5
2+350	1.96	19.58	4602.08
2+360	1.96	19.58	4621.67
2+370	1.96	19.58	4641.25
2+380	1.96	19.58	4660.83
2+390	1.96	19.58	4680.42
2+400	1.96	19.58	4700
2+410	1.96	19.58	4719.58
2+420	1.96	19.58	4739.17
2+430	1.96	19.58	4758.75
2+440	1.96	19.58	4778.33
2+450	1.96	19.58	4797.92
2+460	1.96	19.58	4817.5
2+480	1.96	39.17	4856.67
2+500	1.96	39.17	4895.83
2+520	1.96	39.17	4935
2+540	1.96	39.17	4974.17
2+560	1.96	39.17	5013.33
2+580	1.96	39.17	5052.5
2+600	1.96	39.17	5091.67
2+620	1.96	39.17	5130.83
2+640	1.96	39.17	5170
2+660	1.96	39.17	5209.17
2+680	1.96	39.17	5248.33
2+710	1.96	58.75	5307.08
2+720	1.96	19.58	5326.67
2+740	1.96	39.17	5365.83
2+760	1.96	39.17	5405
2+780	1.96	39.17	5444.17
2+800	1.96	39.17	5483.33
2+820	1.96	39.17	5522.5
2+830	1.96	19.58	5542.08
2+840	1.96	19.58	5561.67
2+860	1.96	39.17	5600.83
2+880	1.96	39.17	5640
2+900	1.96	39.17	5679.17
2+920	1.96	39.17	5718.33
2+940	1.96	39.17	5757.5
2+960	1.96	39.17	5796.67
2+980	1.96	39.17	5835.83
2+990	1.96	19.58	5855.42
3+000	1.96	19.58	5875

3+020	1.96	39.17	5914.17
3+040	1.96	39.17	5953.33
3+060	1.96	39.17	5992.5
3+080	1.96	39.17	6031.67
3+100	1.96	39.17	6070.83
3+120	1.96	39.17	6110
3+140	1.96	39.17	6149.17
3+160	1.96	39.17	6188.33
3+180	1.96	39.17	6227.5
3+210	1.96	58.75	6286.25
3+220	1.96	19.58	6305.83
3+240	1.96	39.17	6345
3+260	1.96	39.17	6384.17
3+280	1.96	39.17	6423.33
3+300	1.96	39.17	6462.5
3+320	1.96	39.17	6501.67
3+340	1.96	39.17	6540.83
3+360	1.96	39.17	6580
3+380	1.96	39.17	6619.17
3+400	1.96	39.17	6658.33
3+420	1.96	39.17	6697.5
3+440	1.96	39.17	6736.67
3+460	1.96	39.17	6775.83
3+480	1.96	39.17	6815
3+500	1.96	39.17	6854.17
3+520	1.96	39.17	6893.33
3+540	1.96	39.17	6932.5
3+560	1.96	39.17	6971.67
3+580	1.96	39.17	7010.83
3+600	1.96	39.17	7050
3+620	1.96	39.17	7089.17
3+640	1.96	39.17	7128.33
3+660	1.96	39.17	7167.5
3+680	1.96	39.17	7206.67
3+700	1.96	39.17	7245.83
3+720	1.96	39.17	7285
3+740	1.96	39.17	7324.17
3+760	1.96	39.17	7363.33
3+780	1.96	39.17	7402.5
3+800	1.96	39.17	7441.67
3+820	1.96	39.17	7480.83
3+830	1.96	19.58	7500.42
3+840	1.96	19.58	7520

3+850	1.96	19.58	7539.58
3+860	1.96	19.58	7559.17
3+880	1.96	39.17	7598.33
3+900	1.96	39.17	7637.5
3+920	1.96	39.17	7676.67
3+940	1.96	39.17	7715.83
3+950	1.96	19.58	7735.42
3+960	1.96	19.58	7755
3+980	1.96	39.17	7794.17
4+000	1.96	39.17	7833.33
4+020	1.96	39.17	7872.5
4+040	1.96	39.17	7911.67
4+060	1.96	39.17	7950.83
4+090	1.96	58.75	8009.58
4+110	1.96	39.17	8048.75
4+120	1.96	19.58	8068.33
4+140	1.96	39.17	8107.5
4+160	1.96	39.17	8146.67
4+180	1.96	39.17	8185.83
4+200	1.96	39.17	8225
4+220	1.96	39.17	8264.17
4+240	1.96	39.17	8303.33
4+250	1.96	19.58	8322.92
4+260	1.96	19.58	8342.5
4+280	1.96	39.17	8381.67
4+300	1.96	39.17	8420.83
4+320	1.96	39.17	8460
4+340	1.96	39.17	8499.17
4+360	1.96	39.17	8538.33
4+380	1.96	39.17	8577.5
4+400	1.96	39.17	8616.67
4+420	1.96	39.17	8655.83
4+440	1.96	39.17	8695
4+460	1.96	39.17	8734.17
4+480	1.96	39.17	8773.33
4+500	1.96	39.17	8812.5
4+520	1.96	39.17	8851.67
4+540	1.96	39.17	8890.83
4+560	1.96	39.17	8930
4+580	1.96	39.17	8969.17
4+600	1.96	39.17	9008.33
4+620	1.96	39.17	9047.5
4+640	1.96	39.17	9086.67

4+660	1.96	39.17	9125.83
4+680	1.96	39.17	9165
4+700	1.96	39.17	9204.17
4+720	1.96	39.17	9243.33
4+740	1.96	39.17	9282.5
4+760	1.96	39.17	9321.67
4+780	1.96	39.17	9360.83
4+800	1.96	39.17	9400
4+820	1.96	39.17	9439.17
4+840	1.96	39.17	9478.33
4+860	1.96	39.17	9517.5
4+890	1.96	58.75	9576.25
4+900	1.96	19.58	9595.83
4+920	1.96	39.17	9635
4+940	1.96	39.17	9674.17
4+960	1.96	39.17	9713.33
4+980	1.96	39.17	9752.5
5+000	1.96	39.17	9791.67
5+020	1.96	39.17	9830.83
5+040	1.96	39.17	9870
5+060	1.96	39.17	9909.17
5+080	1.96	39.17	9948.33
5+100	1.96	39.17	9987.5
5+110	1.96	19.58	10007.08
5+120	1.96	19.58	10026.67
5+130	1.96	19.58	10046.25
5+140	1.96	19.58	10065.83
5+160	1.96	39.17	10105
5+180	1.96	39.17	10144.17
5+200	1.96	39.17	10183.33
5+220	1.96	39.17	10222.5
5+230	1.96	19.58	10242.08
5+240	1.96	19.58	10261.67
5+250	1.96	19.58	10281.25
5+260	1.96	19.58	10300.83
5+270	1.96	19.58	10320.42
5+280	1.96	19.58	10340
5+300	1.96	39.17	10379.17
5+320	1.96	39.17	10418.33
5+340	1.96	39.17	10457.5
5+360	1.96	39.17	10496.67
5+390	1.96	58.75	10555.42
5+400	1.96	19.58	10575

5+420	1.96	39.17	10614.17
5+440	1.96	39.17	10653.33
5+450	1.96	19.58	10672.92
5+460	1.96	19.58	10692.5
5+470	1.96	19.58	10712.08
5+480	1.96	19.58	10731.67
5+490	1.96	19.58	10751.25
5+500	1.96	19.58	10770.83
5+510	1.96	19.58	10790.42
5+520	1.96	19.58	10810
5+540	1.96	39.17	10849.17
5+560	1.96	39.17	10888.33
5+580	1.96	39.17	10927.5
5+600	1.96	39.17	10966.67
5+620	1.96	39.17	11005.83
5+640	1.96	39.17	11045
5+660	1.96	39.17	11084.17
5+680	1.96	39.17	11123.33
5+700	1.96	39.17	11162.5
5+720	1.96	39.17	11201.67
5+740	1.96	39.17	11240.83
5+770	1.96	58.75	11299.58
5+780	1.96	19.58	11319.17
5+800	1.96	39.17	11358.33
5+820	1.96	39.17	11397.5
5+840	1.96	39.17	11436.67
5+860	1.96	39.17	11475.83
5+880	1.96	39.17	11515
5+900	1.96	39.17	11554.17
5+920	1.96	39.17	11593.33
5+950	1.96	58.75	11652.08
5+960	1.96	19.58	11671.67
5+980	1.96	39.17	11710.83
6+000	1.96	39.17	11750
6+020	1.96	39.17	11789.17
6+040	1.96	39.17	11828.33
6+060	1.96	39.17	11867.5
6+090	1.96	58.75	11926.25
6+100	1.96	19.58	11945.83
6+120	1.96	39.17	11985
6+140	1.96	39.17	12024.17
6+160	1.96	39.17	12063.33
6+170	1.96	19.58	12082.92

6+180	1.96	19.58	12102.5
6+190	1.96	19.58	12122.08
6+200	1.96	19.58	12141.67
6+210	1.96	19.58	12161.25
6+220	1.96	19.58	12180.83
6+240	1.96	39.17	12220
6+260	1.96	39.17	12259.17
6+280	1.96	39.17	12298.33
6+300	1.96	39.17	12337.5
6+320	1.96	39.17	12376.67
6+340	1.96	39.17	12415.83
6+360	1.96	39.17	12455
6+380	1.96	39.17	12494.17
6+400	1.96	39.17	12533.33
6+420	1.96	39.17	12572.5
6+440	1.96	39.17	12611.67
6+460	1.96	39.17	12650.83
6+480	1.96	39.17	12690
6+490	1.96	19.58	12709.58
6+500	1.96	19.58	12729.17
6+520	1.96	39.17	12768.33
6+540	1.96	39.17	12807.5
6+560	1.96	39.17	12846.67
6+580	1.96	39.17	12885.83
6+600	1.96	39.17	12925
6+620	1.96	39.17	12964.17
6+640	1.96	39.17	13003.33
6+660	1.96	39.17	13042.5
6+680	1.96	39.17	13081.67
6+690	1.96	19.58	13101.25
6+700	1.96	19.58	13120.83
6+710	1.96	19.58	13140.42
6+720	1.96	19.58	13160
6+730	1.96	19.58	13179.58
6+740	1.96	19.58	13199.17
6+760	1.96	39.17	13238.33
6+780	1.96	39.17	13277.5
6+800	1.96	39.17	13316.67
6+810	1.96	19.58	13336.25
6+820	1.96	19.58	13355.83
6+840	1.96	39.17	13395
6+860	1.96	39.17	13434.17
6+880	1.96	39.17	13473.33

6+910	1.96	58.75	13532.08
6+920	1.96	19.58	13551.67
6+940	1.96	39.17	13590.83
6+960	1.96	39.17	13630
6+980	1.96	39.17	13669.17
7+000	1.96	39.17	13708.33
7+020	1.96	39.17	13747.5
7+030	1.96	19.58	13767.08
7+040	1.96	19.58	13786.67
7+060	1.96	39.17	13825.83
7+080	1.96	39.17	13865
7+100	1.96	39.17	13904.17
7+120	1.96	39.17	13943.33
7+140	1.96	39.17	13982.5
7+150	1.96	19.58	14002.08
7+160	1.96	19.58	14021.67
7+180	1.96	39.17	14060.83
7+200	1.96	39.17	14100
7+220	1.96	39.17	14139.17
7+240	1.96	39.17	14178.33
7+260	1.96	39.17	14217.5
7+280	1.96	39.17	14256.67
7+290	1.96	19.58	14276.25
7+300	1.96	19.58	14295.83
7+320	1.96	39.17	14335
7+330	1.96	19.58	14354.58
7+340	1.96	19.58	14374.17
7+360	1.96	39.17	14413.33
7+380	1.96	39.17	14452.5
7+400	1.96	39.17	14491.67
7+410	1.96	19.58	14511.25
7+420	1.96	19.58	14530.83
7+440	1.96	39.17	14570
7+460	1.96	39.17	14609.17
7+480	1.96	39.17	14648.33
7+500	1.96	39.17	14687.5
7+520	1.96	39.17	14726.67
7+540	1.96	39.17	14765.83
7+550	1.96	19.58	14785.42
7+560	1.96	19.58	14805
7+570	1.96	19.58	14824.58
7+580	1.96	19.58	14844.17
7+600	1.96	39.17	14883.33

7+620	1.96	39.17	14922.5
7+640	1.96	39.17	14961.67
7+660	1.96	39.17	15000.83
7+680	1.96	39.17	15040
7+700	1.96	39.17	15079.17
7+720	1.96	39.17	15118.33
7+730	1.96	19.58	15137.92
7+740	1.96	19.58	15157.5
7+760	1.96	39.17	15196.67
7+780	1.96	39.17	15235.83
7+800	1.96	39.17	15275
7+820	1.96	39.17	15314.17
7+840	1.96	39.17	15353.33
7+860	1.96	39.17	15392.5
7+880	1.96	39.17	15431.67
7+890	1.96	19.58	15451.25
7+900	1.96	19.58	15470.83
7+920	1.96	39.17	15510
7+940	1.96	39.17	15549.17
7+960	1.96	39.17	15588.33
7+980	1.96	39.17	15627.5
8+000	1.96	39.17	15666.67
8+020	1.96	39.17	15705.83
8+040	1.96	39.17	15745
8+060	1.96	39.17	15784.17
8+070	1.96	19.58	15803.75
8+080	1.96	19.58	15823.33
8+100	1.96	39.17	15862.5
8+120	1.96	39.17	15901.67
8+140	1.96	39.17	15940.83
8+160	1.96	39.17	15980
8+180	1.96	39.17	16019.17
8+200	1.96	39.17	16058.33
8+210	1.96	19.58	16077.92
8+220	1.96	19.58	16097.5
8+240	1.96	39.17	16136.67
8+260	1.96	39.17	16175.83
8+270	1.96	19.58	16195.42
8+280	1.96	19.58	16215
8+300	1.96	39.17	16254.17
8+320	1.96	39.17	16293.33
8+340	1.96	39.17	16332.5
8+360	1.96	39.17	16371.67

8+380	1.96	39.17	16410.83
8+400	1.96	39.17	16450
8+420	1.96	39.17	16489.17
8+440	1.96	39.17	16528.33
8+450	1.96	19.58	16547.92
8+460	1.96	19.58	16567.5
8+470	1.96	19.58	16587.08
8+480	1.96	19.58	16606.67
8+490	1.96	19.58	16626.25
8+500	1.96	19.58	16645.83
8+510	1.96	19.58	16665.42
8+520	1.96	19.58	16685
8+540	1.96	39.17	16724.17
8+560	1.96	39.17	16763.33
8+580	1.96	39.17	16802.5
8+600	1.96	39.17	16841.67
8+630	1.96	58.75	16900.42
8+650	1.96	39.17	16939.58
8+660	1.96	19.58	16959.17
8+670	1.96	19.58	16978.75
8+680	1.96	19.58	16998.33
8+700	1.96	39.17	17037.5
8+720	1.96	39.17	17076.67
8+740	1.96	39.17	17115.83
8+760	1.96	39.17	17155
8+780	1.96	39.17	17194.17
8+790	1.96	19.58	17213.75
8+800	1.96	19.58	17233.33
8+810	1.96	19.58	17252.92
8+820	1.96	19.58	17272.5
8+830	1.96	19.58	17292.08
8+840	1.96	19.58	17311.67
8+850	1.96	19.58	17331.25
8+860	1.96	19.58	17350.83
8+870	1.96	19.58	17370.42
8+880	1.96	19.58	17390
8+888.21	1.96	16.07	17406.07

SEGUNDO TRAMO

PROGRE.	AREA	VOLUMEN	VOL. ACUMULADO
0+000	1.96	0	0
0+020	1.96	39.17	39.17
0+040	1.96	39.17	78.33
0+060	1.96	39.17	117.5
0+080	1.96	39.17	156.67
0+100	1.96	39.17	195.83
0+120	1.96	39.17	235
0+140	1.96	39.17	274.17
0+160	1.96	39.17	313.33
0+180	1.96	39.17	352.5
0+200	1.96	39.17	391.67
0+220	1.96	39.17	430.83
0+240	1.96	39.17	470
0+260	1.96	39.17	509.17
0+280	1.96	39.17	548.33
0+300	1.96	39.17	587.5
0+320	1.96	39.17	626.67
0+340	1.96	39.17	665.83
0+360	1.96	39.17	705
0+380	1.96	39.17	744.17
0+400	1.96	39.17	783.33
0+420	1.96	39.17	822.5
0+440	1.96	39.17	861.67
0+460	1.96	39.17	900.83
0+480	1.96	39.17	940
0+500	1.96	39.17	979.17
0+520	1.96	39.17	1018.33
0+540	1.96	39.17	1057.5
0+560	1.96	39.17	1096.67
0+580	1.96	39.17	1135.83
0+600	1.96	39.17	1175
0+620	1.96	39.17	1214.17
0+640	1.96	39.17	1253.33
0+660	1.96	39.17	1292.5
0+680	1.96	39.17	1331.67
0+700	1.96	39.17	1370.83
0+720	1.96	39.17	1410
0+740	1.96	39.17	1449.17
0+760	1.96	39.17	1488.33

0+780	1.96	39.17	1527.5
0+800	1.96	39.17	1566.67
0+820	1.96	39.17	1605.83
0+840	1.96	39.17	1645
0+860	1.96	39.17	1684.17
0+880	1.96	39.17	1723.33
0+900	1.96	39.17	1762.5
0+920	1.96	39.17	1801.67
0+940	1.96	39.17	1840.83
0+960	1.96	39.17	1880
0+980	1.96	39.17	1919.17
1+000	1.96	39.17	1958.33
1+020	1.96	39.17	1997.5
1+040	1.96	39.17	2036.67
1+060	1.96	39.17	2075.83
1+080	1.96	39.17	2115
1+100	1.96	39.17	2154.17
1+120	1.96	39.17	2193.33
1+140	1.96	39.17	2232.5
1+160	1.96	39.17	2271.67
1+180	1.96	39.17	2310.83
1+200	1.96	39.17	2350
1+220	1.96	39.17	2389.17
1+240	1.96	39.17	2428.33
1+260	1.96	39.17	2467.5
1+280	1.96	39.17	2506.67
1+300	1.96	39.17	2545.83
1+320	1.96	39.17	2585
1+340	1.96	39.17	2624.17
1+360	1.96	39.17	2663.33
1+380	1.96	39.17	2702.5
1+400	1.96	39.17	2741.67
1+420	1.96	39.17	2780.83
1+440	1.96	39.17	2820
1+460	1.96	39.17	2859.17
1+480	1.96	39.17	2898.33
1+500	1.96	39.17	2937.5
1+520	1.96	39.17	2976.67
1+540	1.96	39.17	3015.83
1+560	1.96	39.17	3055
1+580	1.96	39.17	3094.17
1+600	1.96	39.17	3133.33
1+620	1.96	39.17	3172.5

1+640	1.96	39.17	3211.67
1+660	1.96	39.17	3250.83
1+680	1.96	39.17	3290
1+700	1.96	39.17	3329.17
1+720	1.96	39.17	3368.33
1+740	1.96	39.17	3407.5
1+760	1.96	39.17	3446.67
1+780	1.96	39.17	3485.83
1+800	1.96	39.17	3525
1+820	1.96	39.17	3564.17
1+840	1.96	39.17	3603.33
1+860	1.96	39.17	3642.5
1+880	1.96	39.17	3681.67
1+900	1.96	39.17	3720.83
1+920	1.96	39.17	3760
1+930	1.96	19.58	3779.58
1+940	1.96	19.58	3799.17
1+960	1.96	39.17	3838.33
1+970	1.96	19.58	3857.92
1+980	1.96	19.58	3877.5
1+990	1.96	19.58	3897.08
2+000	1.96	19.58	3916.67
2+020	1.96	39.17	3955.83
2+040	1.96	39.17	3995
2+060	1.96	39.17	4034.17
2+080	1.96	39.17	4073.33
2+100	1.96	39.17	4112.5
2+120	1.96	39.17	4151.67
2+140	1.96	39.17	4190.83
2+160	1.96	39.17	4230
2+180	1.96	39.17	4269.17
2+200	1.96	39.17	4308.33
2+220	1.96	39.17	4347.5
2+240	1.96	39.17	4386.67
2+260	1.96	39.17	4425.83
2+280	1.96	39.17	4465
2+300	1.96	39.17	4504.17
2+310	1.96	19.58	4523.75
2+320	1.96	19.58	4543.33
2+330	1.96	19.58	4562.92
2+340	1.96	19.58	4582.5
2+350	1.96	19.58	4602.08
2+360	1.96	19.58	4621.67

2+380	1.96	39.17	4660.83
-------	------	-------	---------

VOLUMEN TOTAL	22066.9	M3
VOLUMEN NETO	26480.28	M3

METRADO DE BASE			
Progresiva	Área	Vol.	Vol. Acum.
0+000	1.88	0	0
0+020	1.87	37.5	37.5
0+040	1.88	37.5	75
0+060	1.88	37.5	112.5
0+080	1.87	37.5	150
0+100	1.87	37.5	187.5
0+110	1.87	18.75	206.25
0+120	1.88	18.75	225
0+130	1.87	18.75	243.75
0+140	1.88	18.75	262.5
0+160	1.87	37.5	300
0+180	1.87	37.5	337.5
0+200	1.88	37.5	375
0+220	1.88	37.5	412.5
0+240	1.88	37.5	450
0+250	1.87	18.75	468.75
0+260	1.88	18.75	487.5
0+280	1.87	37.5	525
0+300	1.88	37.5	562.5
0+320	1.88	37.5	600
0+340	1.87	37.5	637.5
0+370	1.87	56.25	693.75
0+380	1.87	18.75	712.5
0+400	1.88	37.5	750
0+420	1.88	37.5	787.5
0+440	1.88	37.5	825
0+450	1.88	18.75	843.75
0+460	1.88	18.75	862.5
0+480	1.88	37.5	900
0+500	1.87	37.5	937.5
0+520	1.88	37.5	975
0+540	1.87	37.5	1012.5
0+560	1.88	37.5	1050
0+580	1.88	37.5	1087.5
0+590	1.88	18.75	1106.25

0+600	1.88	18.75	1125
0+620	1.88	37.5	1162.5
0+640	1.87	37.5	1200
0+650	1.87	18.75	1218.75
0+660	1.87	18.75	1237.5
0+680	1.87	37.5	1275
0+700	1.87	37.5	1312.5
0+720	1.87	37.5	1350
0+740	1.88	37.5	1387.5
0+760	1.87	37.5	1425
0+780	1.87	37.5	1462.5
0+800	1.87	37.5	1500
0+820	1.88	37.5	1537.5
0+840	1.88	37.5	1575
0+860	1.88	37.5	1612.5
0+880	1.88	37.5	1650
0+900	1.88	37.5	1687.5
0+920	1.88	37.5	1725
0+940	1.88	37.5	1762.5
0+950	1.88	18.75	1781.25
0+960	1.88	18.75	1800
0+980	1.88	37.5	1837.5
1+000	1.87	37.5	1875
1+020	1.87	37.5	1912.5
1+040	1.87	37.5	1950
1+060	1.88	37.5	1987.5
1+070	1.88	18.75	2006.25
1+080	1.88	18.75	2025
1+100	1.88	37.5	2062.5
1+120	1.88	37.5	2100
1+140	1.87	37.5	2137.5
1+160	1.87	37.5	2175
1+170	1.87	18.75	2193.75
1+180	1.87	18.75	2212.5
1+200	1.88	37.5	2250
1+220	1.88	37.5	2287.5
1+240	1.88	37.5	2325
1+260	1.87	37.5	2362.5
1+280	1.87	37.5	2400
1+300	1.87	37.5	2437.5
1+320	1.87	37.5	2475
1+340	1.88	37.5	2512.5
1+360	1.87	37.5	2550

1+380	1.88	37.5	2587.5
1+400	1.88	37.5	2625
1+420	1.87	37.5	2662.5
1+430	1.87	18.75	2681.25
1+440	1.87	18.75	2700
1+460	1.87	37.5	2737.5
1+480	1.87	37.5	2775
1+500	1.87	37.5	2812.5
1+520	1.88	37.5	2850
1+540	1.88	37.5	2887.5
1+560	1.88	37.5	2925
1+580	1.87	37.5	2962.5
1+600	1.87	37.5	3000
1+620	1.87	37.5	3037.5
1+640	1.87	37.5	3075
1+660	1.87	37.5	3112.5
1+680	1.87	37.5	3150
1+700	1.88	37.5	3187.5
1+720	1.88	37.5	3225
1+740	1.88	37.5	3262.5
1+760	1.87	37.5	3300
1+790	1.87	56.25	3356.25
1+800	1.87	18.75	3375
1+820	1.87	37.5	3412.5
1+840	1.88	37.5	3450
1+860	1.87	37.5	3487.5
1+880	1.87	37.5	3525
1+900	1.88	37.5	3562.5
1+920	1.87	37.5	3600
1+940	1.87	37.5	3637.5
1+960	1.88	37.5	3675
1+980	1.88	37.5	3712.5
2+000	1.88	37.5	3750
2+030	1.87	56.25	3806.25
2+040	1.87	18.75	3825
2+060	1.87	37.5	3862.5
2+080	1.88	37.5	3900
2+100	1.87	37.5	3937.5
2+120	1.88	37.5	3975
2+150	1.87	56.25	4031.25
2+160	1.88	18.75	4050
2+180	1.88	37.5	4087.5
2+200	1.87	37.5	4125

2+220	1.87	37.5	4162.5
2+240	1.88	37.5	4200
2+250	1.87	18.75	4218.75
2+260	1.88	18.75	4237.5
2+280	1.87	37.5	4275
2+300	1.88	37.5	4312.5
2+320	1.87	37.5	4350
2+340	1.87	37.5	4387.5
2+350	1.87	18.75	4406.25
2+360	1.88	18.75	4425
2+370	1.87	18.75	4443.75
2+380	1.87	18.75	4462.5
2+390	1.88	18.75	4481.25
2+400	1.88	18.75	4500
2+410	1.88	18.75	4518.75
2+420	1.88	18.75	4537.5
2+430	1.87	18.75	4556.25
2+440	1.88	18.75	4575
2+450	1.87	18.75	4593.75
2+460	1.87	18.75	4612.5
2+480	1.87	37.5	4650
2+500	1.87	37.5	4687.5
2+520	1.88	37.5	4725
2+540	1.88	37.5	4762.5
2+560	1.88	37.5	4800
2+580	1.88	37.5	4837.5
2+600	1.88	37.5	4875
2+620	1.88	37.5	4912.5
2+640	1.88	37.5	4950
2+660	1.88	37.5	4987.5
2+680	1.88	37.5	5025
2+710	1.87	56.25	5081.25
2+720	1.88	18.75	5100
2+740	1.88	37.5	5137.5
2+760	1.88	37.5	5175
2+780	1.88	37.5	5212.5
2+800	1.88	37.5	5250
2+820	1.88	37.5	5287.5
2+830	1.88	18.75	5306.25
2+840	1.88	18.75	5325
2+860	1.88	37.5	5362.5
2+880	1.88	37.5	5400
2+900	1.88	37.5	5437.5

2+920	1.88	37.5	5475
2+940	1.87	37.5	5512.5
2+960	1.87	37.5	5550
2+980	1.87	37.5	5587.5
2+990	1.88	18.75	5606.25
3+000	1.87	18.75	5625
3+020	1.87	37.5	5662.5
3+040	1.87	37.5	5700
3+060	1.87	37.5	5737.5
3+080	1.87	37.5	5775
3+100	1.88	37.5	5812.5
3+120	1.87	37.5	5850
3+140	1.88	37.5	5887.5
3+160	1.87	37.5	5925
3+180	1.88	37.5	5962.5
3+210	1.88	56.25	6018.75
3+220	1.88	18.75	6037.5
3+240	1.87	37.5	6075
3+260	1.87	37.5	6112.5
3+280	1.88	37.5	6150
3+300	1.88	37.5	6187.5
3+320	1.88	37.5	6225
3+340	1.88	37.5	6262.5
3+360	1.88	37.5	6300
3+380	1.88	37.5	6337.5
3+400	1.87	37.5	6375
3+420	1.87	37.5	6412.5
3+440	1.87	37.5	6450
3+460	1.88	37.5	6487.5
3+480	1.88	37.5	6525
3+500	1.87	37.5	6562.5
3+520	1.87	37.5	6600
3+540	1.88	37.5	6637.5
3+560	1.88	37.5	6675
3+580	1.87	37.5	6712.5
3+600	1.88	37.5	6750
3+620	1.88	37.5	6787.5
3+640	1.88	37.5	6825
3+660	1.88	37.5	6862.5
3+680	1.87	37.5	6900
3+700	1.87	37.5	6937.5
3+720	1.88	37.5	6975
3+740	1.87	37.5	7012.5

3+760	1.87	37.5	7050
3+780	1.88	37.5	7087.5
3+800	1.88	37.5	7125
3+820	1.87	37.5	7162.5
3+830	1.88	18.75	7181.25
3+840	1.88	18.75	7200
3+850	1.88	18.75	7218.75
3+860	1.87	18.75	7237.5
3+880	1.88	37.5	7275
3+900	1.87	37.5	7312.5
3+920	1.87	37.5	7350
3+940	1.87	37.5	7387.5
3+950	1.87	18.75	7406.25
3+960	1.87	18.75	7425
3+980	1.87	37.5	7462.5
4+000	1.87	37.5	7500
4+020	1.88	37.5	7537.5
4+040	1.87	37.5	7575
4+060	1.87	37.5	7612.5
4+090	1.88	56.25	7668.75
4+110	1.87	37.5	7706.25
4+120	1.87	18.75	7725
4+140	1.88	37.5	7762.5
4+160	1.88	37.5	7800
4+180	1.88	37.5	7837.5
4+200	1.87	37.5	7875
4+220	1.87	37.5	7912.5
4+240	1.87	37.5	7950
4+250	1.88	18.75	7968.75
4+260	1.87	18.75	7987.5
4+280	1.88	37.5	8025
4+300	1.88	37.5	8062.5
4+320	1.88	37.5	8100
4+340	1.87	37.5	8137.5
4+360	1.88	37.5	8175
4+380	1.87	37.5	8212.5
4+400	1.88	37.5	8250
4+420	1.88	37.5	8287.5
4+440	1.88	37.5	8325
4+460	1.87	37.5	8362.5
4+480	1.87	37.5	8400
4+500	1.87	37.5	8437.5
4+520	1.87	37.5	8475

4+540	1.88	37.5	8512.5
4+560	1.88	37.5	8550
4+580	1.88	37.5	8587.5
4+600	1.87	37.5	8625
4+620	1.87	37.5	8662.5
4+640	1.87	37.5	8700
4+660	1.88	37.5	8737.5
4+680	1.88	37.5	8775
4+700	1.88	37.5	8812.5
4+720	1.88	37.5	8850
4+740	1.87	37.5	8887.5
4+760	1.87	37.5	8925
4+780	1.88	37.5	8962.5
4+800	1.88	37.5	9000
4+820	1.88	37.5	9037.5
4+840	1.88	37.5	9075
4+860	1.88	37.5	9112.5
4+890	1.87	56.25	9168.75
4+900	1.87	18.75	9187.5
4+920	1.87	37.5	9225
4+940	1.88	37.5	9262.5
4+960	1.88	37.5	9300
4+980	1.88	37.5	9337.5
5+000	1.88	37.5	9375
5+020	1.87	37.5	9412.5
5+040	1.87	37.5	9450
5+060	1.88	37.5	9487.5
5+080	1.88	37.5	9525
5+100	1.88	37.5	9562.5
5+110	1.88	18.75	9581.25
5+120	1.88	18.75	9600
5+130	1.88	18.75	9618.75
5+140	1.88	18.75	9637.5
5+160	1.87	37.5	9675
5+180	1.87	37.5	9712.5
5+200	1.88	37.5	9750
5+220	1.87	37.5	9787.5
5+230	1.87	18.75	9806.25
5+240	1.88	18.75	9825
5+250	1.88	18.75	9843.75
5+260	1.88	18.75	9862.5
5+270	1.88	18.75	9881.25
5+280	1.88	18.75	9900

5+300	1.87	37.5	9937.5
5+320	1.88	37.5	9975
5+340	1.88	37.5	10012.5
5+360	1.87	37.5	10050
5+390	1.88	56.25	10106.25
5+400	1.87	18.75	10125
5+420	1.88	37.5	10162.5
5+440	1.88	37.5	10200
5+450	1.88	18.75	10218.75
5+460	1.88	18.75	10237.5
5+470	1.87	18.75	10256.25
5+480	1.88	18.75	10275
5+490	1.88	18.75	10293.75
5+500	1.88	18.75	10312.5
5+510	1.87	18.75	10331.25
5+520	1.88	18.75	10350
5+540	1.87	37.5	10387.5
5+560	1.88	37.5	10425
5+580	1.87	37.5	10462.5
5+600	1.87	37.5	10500
5+620	1.88	37.5	10537.5
5+640	1.88	37.5	10575
5+660	1.88	37.5	10612.5
5+680	1.87	37.5	10650
5+700	1.88	37.5	10687.5
5+720	1.88	37.5	10725
5+740	1.87	37.5	10762.5
5+770	1.88	56.25	10818.75
5+780	1.88	18.75	10837.5
5+800	1.87	37.5	10875
5+820	1.88	37.5	10912.5
5+840	1.88	37.5	10950
5+860	1.87	37.5	10987.5
5+880	1.88	37.5	11025
5+900	1.87	37.5	11062.5
5+920	1.88	37.5	11100
5+950	1.87	56.25	11156.25
5+960	1.87	18.75	11175
5+980	1.88	37.5	11212.5
6+000	1.88	37.5	11250
6+020	1.87	37.5	11287.5
6+040	1.88	37.5	11325
6+060	1.88	37.5	11362.5

6+090	1.88	56.25	11418.75
6+100	1.88	18.75	11437.5
6+120	1.88	37.5	11475
6+140	1.88	37.5	11512.5
6+160	1.87	37.5	11550
6+170	1.88	18.75	11568.75
6+180	1.87	18.75	11587.5
6+190	1.88	18.75	11606.25
6+200	1.88	18.75	11625
6+210	1.88	18.75	11643.75
6+220	1.87	18.75	11662.5
6+240	1.87	37.5	11700
6+260	1.87	37.5	11737.5
6+280	1.88	37.5	11775
6+300	1.88	37.5	11812.5
6+320	1.87	37.5	11850
6+340	1.88	37.5	11887.5
6+360	1.88	37.5	11925
6+380	1.87	37.5	11962.5
6+400	1.88	37.5	12000
6+420	1.88	37.5	12037.5
6+440	1.87	37.5	12075
6+460	1.87	37.5	12112.5
6+480	1.87	37.5	12150
6+490	1.88	18.75	12168.75
6+500	1.88	18.75	12187.5
6+520	1.88	37.5	12225
6+540	1.88	37.5	12262.5
6+560	1.88	37.5	12300
6+580	1.87	37.5	12337.5
6+600	1.87	37.5	12375
6+620	1.88	37.5	12412.5
6+640	1.88	37.5	12450
6+660	1.88	37.5	12487.5
6+680	1.88	37.5	12525
6+690	1.88	18.75	12543.75
6+700	1.88	18.75	12562.5
6+710	1.88	18.75	12581.25
6+720	1.88	18.75	12600
6+730	1.88	18.75	12618.75
6+740	1.88	18.75	12637.5
6+760	1.87	37.5	12675
6+780	1.88	37.5	12712.5

6+800	1.87	37.5	12750
6+810	1.88	18.75	12768.75
6+820	1.87	18.75	12787.5
6+840	1.88	37.5	12825
6+860	1.87	37.5	12862.5
6+880	1.87	37.5	12900
6+910	1.88	56.25	12956.25
6+920	1.87	18.75	12975
6+940	1.88	37.5	13012.5
6+960	1.87	37.5	13050
6+980	1.87	37.5	13087.5
7+000	1.87	37.5	13125
7+020	1.87	37.5	13162.5
7+030	1.87	18.75	13181.25
7+040	1.88	18.75	13200
7+060	1.87	37.5	13237.5
7+080	1.87	37.5	13275
7+100	1.87	37.5	13312.5
7+120	1.87	37.5	13350
7+140	1.88	37.5	13387.5
7+150	1.87	18.75	13406.25
7+160	1.88	18.75	13425
7+180	1.88	37.5	13462.5
7+200	1.87	37.5	13500
7+220	1.88	37.5	13537.5
7+240	1.88	37.5	13575
7+260	1.88	37.5	13612.5
7+280	1.88	37.5	13650
7+290	1.88	18.75	13668.75
7+300	1.88	18.75	13687.5
7+320	1.87	37.5	13725
7+330	1.88	18.75	13743.75
7+340	1.87	18.75	13762.5
7+360	1.88	37.5	13800
7+380	1.88	37.5	13837.5
7+400	1.87	37.5	13875
7+410	1.88	18.75	13893.75
7+420	1.87	18.75	13912.5
7+440	1.87	37.5	13950
7+460	1.88	37.5	13987.5
7+480	1.87	37.5	14025
7+500	1.88	37.5	14062.5
7+520	1.88	37.5	14100

7+540	1.87	37.5	14137.5
7+550	1.88	18.75	14156.25
7+560	1.87	18.75	14175
7+570	1.87	18.75	14193.75
7+580	1.88	18.75	14212.5
7+600	1.88	37.5	14250
7+620	1.88	37.5	14287.5
7+640	1.87	37.5	14325
7+660	1.88	37.5	14362.5
7+680	1.88	37.5	14400
7+700	1.88	37.5	14437.5
7+720	1.87	37.5	14475
7+730	1.87	18.75	14493.75
7+740	1.88	18.75	14512.5
7+760	1.87	37.5	14550
7+780	1.88	37.5	14587.5
7+800	1.88	37.5	14625
7+820	1.87	37.5	14662.5
7+840	1.87	37.5	14700
7+860	1.88	37.5	14737.5
7+880	1.88	37.5	14775
7+890	1.87	18.75	14793.75
7+900	1.87	18.75	14812.5
7+920	1.87	37.5	14850
7+940	1.88	37.5	14887.5
7+960	1.88	37.5	14925
7+980	1.88	37.5	14962.5
8+000	1.87	37.5	15000
8+020	1.88	37.5	15037.5
8+040	1.88	37.5	15075
8+060	1.87	37.5	15112.5
8+070	1.87	18.75	15131.25
8+080	1.88	18.75	15150
8+100	1.87	37.5	15187.5
8+120	1.88	37.5	15225
8+140	1.88	37.5	15262.5
8+160	1.88	37.5	15300
8+180	1.88	37.5	15337.5
8+200	1.87	37.5	15375
8+210	1.87	18.75	15393.75
8+220	1.87	18.75	15412.5
8+240	1.87	37.5	15450
8+260	1.87	37.5	15487.5

8+270	1.88	18.75	15506.25
8+280	1.88	18.75	15525
8+300	1.88	37.5	15562.5
8+320	1.87	37.5	15600
8+340	1.87	37.5	15637.5
8+360	1.88	37.5	15675
8+380	1.87	37.5	15712.5
8+400	1.88	37.5	15750
8+420	1.87	37.5	15787.5
8+440	1.87	37.5	15825
8+450	1.87	18.75	15843.75
8+460	1.88	18.75	15862.5
8+470	1.88	18.75	15881.25
8+480	1.88	18.75	15900
8+490	1.87	18.75	15918.75
8+500	1.88	18.75	15937.5
8+510	1.88	18.75	15956.25
8+520	1.88	18.75	15975
8+540	1.88	37.5	16012.5
8+560	1.88	37.5	16050
8+580	1.87	37.5	16087.5
8+600	1.88	37.5	16125
8+630	1.87	56.25	16181.25
8+650	1.88	37.5	16218.75
8+660	1.87	18.75	16237.5
8+670	1.87	18.75	16256.25
8+680	1.88	18.75	16275
8+700	1.88	37.5	16312.5
8+720	1.88	37.5	16350
8+740	1.87	37.5	16387.5
8+760	1.88	37.5	16425
8+780	1.87	37.5	16462.5
8+790	1.88	18.75	16481.25
8+800	1.87	18.75	16500
8+810	1.88	18.75	16518.75
8+820	1.88	18.75	16537.5
8+830	1.87	18.75	16556.25
8+840	1.87	18.75	16575
8+850	1.88	18.75	16593.75
8+860	1.88	18.75	16612.5
8+870	1.87	18.75	16631.25
8+880	1.88	18.75	16650
8+888.21	1.88	15.38	16665.38

SEGUNDO TRAMO

PROGRE.	AREA	VOL.	VOL. ACU.
0+000	1.88	0	0
0+020	1.88	37.5	37.5
0+040	1.88	37.5	75
0+060	1.88	37.5	112.5
0+080	1.87	37.5	150
0+100	1.88	37.5	187.5
0+120	1.87	37.5	225
0+140	1.88	37.5	262.5
0+160	1.87	37.5	300
0+180	1.87	37.5	337.5
0+200	1.87	37.5	375
0+220	1.88	37.5	412.5
0+240	1.87	37.5	450
0+260	1.88	37.5	487.5
0+280	1.87	37.5	525
0+300	1.87	37.5	562.5
0+320	1.88	37.5	600
0+340	1.87	37.5	637.5
0+360	1.87	37.5	675
0+380	1.88	37.5	712.5
0+400	1.88	37.5	750
0+420	1.88	37.5	787.5
0+440	1.88	37.5	825
0+460	1.87	37.5	862.5
0+480	1.87	37.5	900
0+500	1.88	37.5	937.5
0+520	1.87	37.5	975
0+540	1.88	37.5	1012.5
0+560	1.87	37.5	1050
0+580	1.88	37.5	1087.5
0+600	1.87	37.5	1125
0+620	1.87	37.5	1162.5
0+640	1.88	37.5	1200
0+660	1.88	37.5	1237.5
0+680	1.87	37.5	1275
0+700	1.88	37.5	1312.5
0+720	1.88	37.5	1350
0+740	1.87	37.5	1387.5
0+760	1.87	37.5	1425
0+780	1.87	37.5	1462.5

0+800	1.88	37.5	1500
0+820	1.88	37.5	1537.5
0+840	1.88	37.5	1575
0+860	1.87	37.5	1612.5
0+880	1.88	37.5	1650
0+900	1.88	37.5	1687.5
0+920	1.88	37.5	1725
0+940	1.88	37.5	1762.5
0+960	1.87	37.5	1800
0+980	1.87	37.5	1837.5
1+000	1.88	37.5	1875
1+020	1.87	37.5	1912.5
1+040	1.87	37.5	1950
1+060	1.87	37.5	1987.5
1+080	1.87	37.5	2025
1+100	1.88	37.5	2062.5
1+120	1.87	37.5	2100
1+140	1.88	37.5	2137.5
1+160	1.88	37.5	2175
1+180	1.88	37.5	2212.5
1+200	1.88	37.5	2250
1+220	1.87	37.5	2287.5
1+240	1.87	37.5	2325
1+260	1.88	37.5	2362.5
1+280	1.87	37.5	2400
1+300	1.87	37.5	2437.5
1+320	1.88	37.5	2475
1+340	1.88	37.5	2512.5
1+360	1.87	37.5	2550
1+380	1.87	37.5	2587.5
1+400	1.87	37.5	2625
1+420	1.88	37.5	2662.5
1+440	1.88	37.5	2700
1+460	1.87	37.5	2737.5
1+480	1.87	37.5	2775
1+500	1.88	37.5	2812.5
1+520	1.88	37.5	2850
1+540	1.87	37.5	2887.5
1+560	1.88	37.5	2925
1+580	1.88	37.5	2962.5
1+600	1.87	37.5	3000
1+620	1.88	37.5	3037.5
1+640	1.88	37.5	3075

1+660	1.87	37.5	3112.5
1+680	1.88	37.5	3150
1+700	1.88	37.5	3187.5
1+720	1.88	37.5	3225
1+740	1.87	37.5	3262.5
1+760	1.88	37.5	3300
1+780	1.88	37.5	3337.5
1+800	1.87	37.5	3375
1+820	1.87	37.5	3412.5
1+840	1.87	37.5	3450
1+860	1.88	37.5	3487.5
1+880	1.87	37.5	3525
1+900	1.88	37.5	3562.5
1+920	1.88	37.5	3600
1+930	1.87	18.75	3618.75
1+940	1.87	18.75	3637.5
1+960	1.87	37.5	3675
1+970	1.88	18.75	3693.75
1+980	1.88	18.75	3712.5
1+990	1.88	18.75	3731.25
2+000	1.88	18.75	3750
2+020	1.88	37.5	3787.5
2+040	1.88	37.5	3825
2+060	1.87	37.5	3862.5
2+080	1.88	37.5	3900
2+100	1.88	37.5	3937.5
2+120	1.88	37.5	3975
2+140	1.88	37.5	4012.5
2+160	1.87	37.5	4050
2+180	1.88	37.5	4087.5
2+200	1.88	37.5	4125
2+220	1.87	37.5	4162.5
2+240	1.87	37.5	4200
2+260	1.88	37.5	4237.5
2+280	1.87	37.5	4275
2+300	1.88	37.5	4312.5
2+310	1.88	18.75	4331.25
2+320	1.88	18.75	4350
2+330	1.88	18.75	4368.75
2+340	1.88	18.75	4387.5
2+350	1.88	18.75	4406.25
2+360	1.87	18.75	4425
2+380	1.88	37.5	4462.5

VOLUMEN TOTAL	21127.88	M3
VOLUMEN NETO	25353.456	M3

METRADO DE CAPA RODADURA			
PROGRE.	AREA	VOL.	VOL.ACUM
0+000	0.73	0	0
0+020	0.73	14.53	14.53
0+040	0.73	14.53	29.06
0+060	0.73	14.53	43.59
0+080	0.73	14.53	58.12
0+100	0.73	14.53	72.65
0+110	0.73	7.27	79.92
0+120	0.73	7.27	87.19
0+130	0.73	7.27	94.46
0+140	0.73	7.27	101.73
0+160	0.73	14.53	116.26
0+180	0.73	14.53	130.79
0+200	0.73	14.53	145.32
0+220	0.73	14.53	159.85
0+240	0.73	14.53	174.38
0+250	0.73	7.27	181.65
0+260	0.73	7.27	188.92
0+280	0.73	14.53	203.45
0+300	0.73	14.53	217.98
0+320	0.73	14.53	232.51
0+340	0.73	14.53	247.04
0+370	0.73	21.8	268.84
0+380	0.73	7.27	276.11
0+400	0.73	14.53	290.64
0+420	0.73	14.53	305.17
0+440	0.73	14.53	319.7
0+450	0.73	7.27	326.97
0+460	0.73	7.27	334.24
0+480	0.73	14.53	348.77
0+500	0.73	14.53	363.3
0+520	0.73	14.53	377.83
0+540	0.73	14.53	392.36
0+560	0.73	14.53	406.89
0+580	0.73	14.53	421.42
0+590	0.73	7.27	428.69
0+600	0.73	7.27	435.96
0+620	0.73	14.53	450.49

0+640	0.73	14.53	465.02
0+650	0.73	7.27	472.29
0+660	0.73	7.27	479.56
0+680	0.73	14.53	494.09
0+700	0.73	14.53	508.62
0+720	0.73	14.53	523.15
0+740	0.73	14.53	537.68
0+760	0.73	14.53	552.21
0+780	0.73	14.53	566.74
0+800	0.73	14.53	581.27
0+820	0.73	14.53	595.8
0+840	0.73	14.53	610.33
0+860	0.73	14.53	624.86
0+880	0.73	14.53	639.39
0+900	0.73	14.53	653.92
0+920	0.73	14.53	668.45
0+940	0.73	14.53	682.98
0+950	0.73	7.27	690.25
0+960	0.73	7.27	697.52
0+980	0.73	14.53	712.05
1+000	0.73	14.53	726.58
1+020	0.73	14.53	741.11
1+040	0.73	14.53	755.64
1+060	0.73	14.53	770.17
1+070	0.73	7.27	777.44
1+080	0.73	7.27	784.71
1+100	0.73	14.53	799.24
1+120	0.73	14.53	813.77
1+140	0.73	14.53	828.3
1+160	0.73	14.53	842.83
1+170	0.73	7.27	850.1
1+180	0.73	7.27	857.37
1+200	0.73	14.53	871.9
1+220	0.73	14.53	886.43
1+240	0.73	14.53	900.96
1+260	0.73	14.53	915.49
1+280	0.73	14.53	930.02
1+300	0.73	14.53	944.55
1+320	0.73	14.53	959.08
1+340	0.73	14.53	973.61
1+360	0.73	14.53	988.14
1+380	0.73	14.53	1002.67
1+400	0.73	14.53	1017.2

1+420	0.73	14.53	1031.73
1+430	0.73	7.27	1039
1+440	0.73	7.27	1046.27
1+460	0.73	14.53	1060.8
1+480	0.73	14.53	1075.33
1+500	0.73	14.53	1089.86
1+520	0.73	14.53	1104.39
1+540	0.73	14.53	1118.92
1+560	0.73	14.53	1133.45
1+580	0.73	14.53	1147.98
1+600	0.73	14.53	1162.51
1+620	0.73	14.53	1177.04
1+640	0.73	14.53	1191.57
1+660	0.73	14.53	1206.1
1+680	0.73	14.53	1220.63
1+700	0.73	14.53	1235.16
1+720	0.73	14.53	1249.69
1+740	0.73	14.53	1264.22
1+760	0.73	14.53	1278.75
1+790	0.73	21.8	1300.55
1+800	0.73	7.27	1307.82
1+820	0.73	14.53	1322.35
1+840	0.73	14.53	1336.88
1+860	0.73	14.53	1351.41
1+880	0.73	14.53	1365.94
1+900	0.73	14.53	1380.47
1+920	0.73	14.53	1395
1+940	0.73	14.53	1409.53
1+960	0.73	14.53	1424.06
1+980	0.73	14.53	1438.59
2+000	0.73	14.53	1453.12
2+030	0.73	21.8	1474.92
2+040	0.73	7.27	1482.19
2+060	0.73	14.53	1496.72
2+080	0.73	14.53	1511.25
2+100	0.73	14.53	1525.78
2+120	0.73	14.53	1540.31
2+150	0.73	21.8	1562.11
2+160	0.73	7.27	1569.38
2+180	0.73	14.53	1583.91
2+200	0.73	14.53	1598.44
2+220	0.73	14.53	1612.97
2+240	0.73	14.53	1627.5

2+250	0.73	7.27	1634.77
2+260	0.73	7.27	1642.04
2+280	0.73	14.53	1656.57
2+300	0.73	14.53	1671.1
2+320	0.73	14.53	1685.63
2+340	0.73	14.53	1700.16
2+350	0.73	7.27	1707.43
2+360	0.73	7.27	1714.7
2+370	0.73	7.27	1721.97
2+380	0.73	7.27	1729.24
2+390	0.73	7.27	1736.51
2+400	0.73	7.27	1743.78
2+410	0.73	7.27	1751.05
2+420	0.73	7.27	1758.32
2+430	0.73	7.27	1765.59
2+440	0.73	7.27	1772.86
2+450	0.73	7.27	1780.13
2+460	0.73	7.27	1787.4
2+480	0.73	14.53	1801.93
2+500	0.73	14.53	1816.46
2+520	0.73	14.53	1830.99
2+540	0.73	14.53	1845.52
2+560	0.73	14.53	1860.05
2+580	0.73	14.53	1874.58
2+600	0.73	14.53	1889.11
2+620	0.73	14.53	1903.64
2+640	0.73	14.53	1918.17
2+660	0.73	14.53	1932.7
2+680	0.73	14.53	1947.23
2+710	0.73	21.8	1969.03
2+720	0.73	7.27	1976.3
2+740	0.73	14.53	1990.83
2+760	0.73	14.53	2005.36
2+780	0.73	14.53	2019.89
2+800	0.73	14.53	2034.42
2+820	0.73	14.53	2048.95
2+830	0.73	7.27	2056.22
2+840	0.73	7.27	2063.49
2+860	0.73	14.53	2078.02
2+880	0.73	14.53	2092.55
2+900	0.73	14.53	2107.08
2+920	0.73	14.53	2121.61
2+940	0.73	14.53	2136.14

2+960	0.73	14.53	2150.67
2+980	0.73	14.53	2165.2
2+990	0.73	7.27	2172.47
3+000	0.73	7.27	2179.74
3+020	0.73	14.53	2194.27
3+040	0.73	14.53	2208.8
3+060	0.73	14.53	2223.33
3+080	0.73	14.53	2237.86
3+100	0.73	14.53	2252.39
3+120	0.73	14.53	2266.92
3+140	0.73	14.53	2281.45
3+160	0.73	14.53	2295.98
3+180	0.73	14.53	2310.51
3+210	0.73	21.8	2332.31
3+220	0.73	7.27	2339.58
3+240	0.73	14.53	2354.11
3+260	0.73	14.53	2368.64
3+280	0.73	14.53	2383.17
3+300	0.73	14.53	2397.7
3+320	0.73	14.53	2412.23
3+340	0.73	14.53	2426.76
3+360	0.73	14.53	2441.29
3+380	0.73	14.53	2455.82
3+400	0.73	14.53	2470.35
3+420	0.73	14.53	2484.88
3+440	0.73	14.53	2499.41
3+460	0.73	14.53	2513.94
3+480	0.73	14.53	2528.47
3+500	0.73	14.53	2543
3+520	0.73	14.53	2557.53
3+540	0.73	14.53	2572.06
3+560	0.73	14.53	2586.59
3+580	0.73	14.53	2601.12
3+600	0.73	14.53	2615.65
3+620	0.73	14.53	2630.18
3+640	0.73	14.53	2644.71
3+660	0.73	14.53	2659.24
3+680	0.73	14.53	2673.77
3+700	0.73	14.53	2688.3
3+720	0.73	14.53	2702.83
3+740	0.73	14.53	2717.36
3+760	0.73	14.53	2731.89
3+780	0.73	14.53	2746.42

3+800	0.73	14.53	2760.95
3+820	0.73	14.53	2775.48
3+830	0.73	7.27	2782.75
3+840	0.73	7.27	2790.02
3+850	0.73	7.27	2797.29
3+860	0.73	7.27	2804.56
3+880	0.73	14.53	2819.09
3+900	0.73	14.53	2833.62
3+920	0.73	14.53	2848.15
3+940	0.73	14.53	2862.68
3+950	0.73	7.27	2869.95
3+960	0.73	7.27	2877.22
3+980	0.73	14.53	2891.75
4+000	0.73	14.53	2906.28
4+020	0.73	14.53	2920.81
4+040	0.73	14.53	2935.34
4+060	0.73	14.53	2949.87
4+090	0.73	21.8	2971.67
4+110	0.73	14.53	2986.2
4+120	0.73	7.27	2993.47
4+140	0.73	14.53	3008
4+160	0.73	14.53	3022.53
4+180	0.73	14.53	3037.06
4+200	0.73	14.53	3051.59
4+220	0.73	14.53	3066.12
4+240	0.73	14.53	3080.65
4+250	0.73	7.27	3087.92
4+260	0.73	7.27	3095.19
4+280	0.73	14.53	3109.72
4+300	0.73	14.53	3124.25
4+320	0.73	14.53	3138.78
4+340	0.73	14.53	3153.31
4+360	0.73	14.53	3167.84
4+380	0.73	14.53	3182.37
4+400	0.73	14.53	3196.9
4+420	0.73	14.53	3211.43
4+440	0.73	14.53	3225.96
4+460	0.73	14.53	3240.49
4+480	0.73	14.53	3255.02
4+500	0.73	14.53	3269.55
4+520	0.73	14.53	3284.08
4+540	0.73	14.53	3298.61
4+560	0.73	14.53	3313.14

4+580	0.73	14.53	3327.67
4+600	0.73	14.53	3342.2
4+620	0.73	14.53	3356.73
4+640	0.73	14.53	3371.26
4+660	0.73	14.53	3385.79
4+680	0.73	14.53	3400.32
4+700	0.73	14.53	3414.85
4+720	0.73	14.53	3429.38
4+740	0.73	14.53	3443.91
4+760	0.73	14.53	3458.44
4+780	0.73	14.53	3472.97
4+800	0.73	14.53	3487.5
4+820	0.73	14.53	3502.03
4+840	0.73	14.53	3516.56
4+860	0.73	14.53	3531.09
4+890	0.73	21.8	3552.89
4+900	0.73	7.27	3560.16
4+920	0.73	14.53	3574.69
4+940	0.73	14.53	3589.22
4+960	0.73	14.53	3603.75
4+980	0.73	14.53	3618.28
5+000	0.73	14.53	3632.81
5+020	0.73	14.53	3647.34
5+040	0.73	14.53	3661.87
5+060	0.73	14.53	3676.4
5+080	0.73	14.53	3690.93
5+100	0.73	14.53	3705.46
5+110	0.73	7.27	3712.73
5+120	0.73	7.27	3720
5+130	0.73	7.27	3727.27
5+140	0.73	7.27	3734.54
5+160	0.73	14.53	3749.07
5+180	0.73	14.53	3763.6
5+200	0.73	14.53	3778.13
5+220	0.73	14.53	3792.66
5+230	0.73	7.27	3799.93
5+240	0.73	7.27	3807.2
5+250	0.73	7.27	3814.47
5+260	0.73	7.27	3821.74
5+270	0.73	7.27	3829.01
5+280	0.73	7.27	3836.28
5+300	0.73	14.53	3850.81
5+320	0.73	14.53	3865.34

5+340	0.73	14.53	3879.87
5+360	0.73	14.53	3894.4
5+390	0.73	21.8	3916.2
5+400	0.73	7.27	3923.47
5+420	0.73	14.53	3938
5+440	0.73	14.53	3952.53
5+450	0.73	7.27	3959.8
5+460	0.73	7.27	3967.07
5+470	0.73	7.27	3974.34
5+480	0.73	7.27	3981.61
5+490	0.73	7.27	3988.88
5+500	0.73	7.27	3996.15
5+510	0.73	7.27	4003.42
5+520	0.73	7.27	4010.69
5+540	0.73	14.53	4025.22
5+560	0.73	14.53	4039.75
5+580	0.73	14.53	4054.28
5+600	0.73	14.53	4068.81
5+620	0.73	14.53	4083.34
5+640	0.73	14.53	4097.87
5+660	0.73	14.53	4112.4
5+680	0.73	14.53	4126.93
5+700	0.73	14.53	4141.46
5+720	0.73	14.53	4155.99
5+740	0.73	14.53	4170.52
5+770	0.73	21.8	4192.32
5+780	0.73	7.27	4199.59
5+800	0.73	14.53	4214.12
5+820	0.73	14.53	4228.65
5+840	0.73	14.53	4243.18
5+860	0.73	14.53	4257.71
5+880	0.73	14.53	4272.24
5+900	0.73	14.53	4286.77
5+920	0.73	14.53	4301.3
5+950	0.73	21.8	4323.1
5+960	0.73	7.27	4330.37
5+980	0.73	14.53	4344.9
6+000	0.73	14.53	4359.43
6+020	0.73	14.53	4373.96
6+040	0.73	14.53	4388.49
6+060	0.73	14.53	4403.02
6+090	0.73	21.8	4424.82
6+100	0.73	7.27	4432.09

6+120	0.73	14.53	4446.62
6+140	0.73	14.53	4461.15
6+160	0.73	14.53	4475.68
6+170	0.73	7.27	4482.95
6+180	0.73	7.27	4490.22
6+190	0.73	7.27	4497.49
6+200	0.73	7.27	4504.76
6+210	0.73	7.27	4512.03
6+220	0.73	7.27	4519.3
6+240	0.73	14.53	4533.83
6+260	0.73	14.53	4548.36
6+280	0.73	14.53	4562.89
6+300	0.73	14.53	4577.42
6+320	0.73	14.53	4591.95
6+340	0.73	14.53	4606.48
6+360	0.73	14.53	4621.01
6+380	0.73	14.53	4635.54
6+400	0.73	14.53	4650.07
6+420	0.73	14.53	4664.6
6+440	0.73	14.53	4679.13
6+460	0.73	14.53	4693.66
6+480	0.73	14.53	4708.19
6+490	0.73	7.27	4715.46
6+500	0.73	7.27	4722.73
6+520	0.73	14.53	4737.26
6+540	0.73	14.53	4751.79
6+560	0.73	14.53	4766.32
6+580	0.73	14.53	4780.85
6+600	0.73	14.53	4795.38
6+620	0.73	14.53	4809.91
6+640	0.73	14.53	4824.44
6+660	0.73	14.53	4838.97
6+680	0.73	14.53	4853.5
6+690	0.73	7.27	4860.77
6+700	0.73	7.27	4868.04
6+710	0.73	7.27	4875.31
6+720	0.73	7.27	4882.58
6+730	0.73	7.27	4889.85
6+740	0.73	7.27	4897.12
6+760	0.73	14.53	4911.65
6+780	0.73	14.53	4926.18
6+800	0.73	14.53	4940.71
6+810	0.73	7.27	4947.98

6+820	0.73	7.27	4955.25
6+840	0.73	14.53	4969.78
6+860	0.73	14.53	4984.31
6+880	0.73	14.53	4998.84
6+910	0.73	21.8	5020.64
6+920	0.73	7.27	5027.91
6+940	0.73	14.53	5042.44
6+960	0.73	14.53	5056.97
6+980	0.73	14.53	5071.5
7+000	0.73	14.53	5086.03
7+020	0.73	14.53	5100.56
7+030	0.73	7.27	5107.83
7+040	0.73	7.27	5115.1
7+060	0.73	14.53	5129.63
7+080	0.73	14.53	5144.16
7+100	0.73	14.53	5158.69
7+120	0.73	14.53	5173.22
7+140	0.73	14.53	5187.75
7+150	0.73	7.27	5195.02
7+160	0.73	7.27	5202.29
7+180	0.73	14.53	5216.82
7+200	0.73	14.53	5231.35
7+220	0.73	14.53	5245.88
7+240	0.73	14.53	5260.41
7+260	0.73	14.53	5274.94
7+280	0.73	14.53	5289.47
7+290	0.73	7.27	5296.74
7+300	0.73	7.27	5304.01
7+320	0.73	14.53	5318.54
7+330	0.73	7.27	5325.81
7+340	0.73	7.27	5333.08
7+360	0.73	14.53	5347.61
7+380	0.73	14.53	5362.14
7+400	0.73	14.53	5376.67
7+410	0.73	7.27	5383.94
7+420	0.73	7.27	5391.21
7+440	0.73	14.53	5405.74
7+460	0.73	14.53	5420.27
7+480	0.73	14.53	5434.8
7+500	0.73	14.53	5449.33
7+520	0.73	14.53	5463.86
7+540	0.73	14.53	5478.39
7+550	0.73	7.27	5485.66

7+560	0.73	7.27	5492.93
7+570	0.73	7.27	5500.2
7+580	0.73	7.27	5507.47
7+600	0.73	14.53	5522
7+620	0.73	14.53	5536.53
7+640	0.73	14.53	5551.06
7+660	0.73	14.53	5565.59
7+680	0.73	14.53	5580.12
7+700	0.73	14.53	5594.65
7+720	0.73	14.53	5609.18
7+730	0.73	7.27	5616.45
7+740	0.73	7.27	5623.72
7+760	0.73	14.53	5638.25
7+780	0.73	14.53	5652.78
7+800	0.73	14.53	5667.31
7+820	0.73	14.53	5681.84
7+840	0.73	14.53	5696.37
7+860	0.73	14.53	5710.9
7+880	0.73	14.53	5725.43
7+890	0.73	7.27	5732.7
7+900	0.73	7.27	5739.97
7+920	0.73	14.53	5754.5
7+940	0.73	14.53	5769.03
7+960	0.73	14.53	5783.56
7+980	0.73	14.53	5798.09
8+000	0.73	14.53	5812.62
8+020	0.73	14.53	5827.15
8+040	0.73	14.53	5841.68
8+060	0.73	14.53	5856.21
8+070	0.73	7.27	5863.48
8+080	0.73	7.27	5870.75
8+100	0.73	14.53	5885.28
8+120	0.73	14.53	5899.81
8+140	0.73	14.53	5914.34
8+160	0.73	14.53	5928.87
8+180	0.73	14.53	5943.4
8+200	0.73	14.53	5957.93
8+210	0.73	7.27	5965.2
8+220	0.73	7.27	5972.47
8+240	0.73	14.53	5987
8+260	0.73	14.53	6001.53
8+270	0.73	7.27	6008.8
8+280	0.73	7.27	6016.07

8+300	0.73	14.53	6030.6
8+320	0.73	14.53	6045.13
8+340	0.73	14.53	6059.66
8+360	0.73	14.53	6074.19
8+380	0.73	14.53	6088.72
8+400	0.73	14.53	6103.25
8+420	0.73	14.53	6117.78
8+440	0.73	14.53	6132.31
8+450	0.73	7.27	6139.58
8+460	0.73	7.27	6146.85
8+470	0.73	7.27	6154.12
8+480	0.73	7.27	6161.39
8+490	0.73	7.27	6168.66
8+500	0.73	7.27	6175.93
8+510	0.73	7.27	6183.2
8+520	0.73	7.27	6190.47
8+540	0.73	14.53	6205
8+560	0.73	14.53	6219.53
8+580	0.73	14.53	6234.06
8+600	0.73	14.53	6248.59
8+630	0.73	21.8	6270.39
8+650	0.73	14.53	6284.92
8+660	0.73	7.27	6292.19
8+670	0.73	7.27	6299.46
8+680	0.73	7.27	6306.73
8+700	0.73	14.53	6321.26
8+720	0.73	14.53	6335.79
8+740	0.73	14.53	6350.32
8+760	0.73	14.53	6364.85
8+780	0.73	14.53	6379.38
8+790	0.73	7.27	6386.65
8+800	0.73	7.27	6393.92
8+810	0.73	7.27	6401.19
8+820	0.73	7.27	6408.46
8+830	0.73	7.27	6415.73
8+840	0.73	7.27	6423
8+850	0.73	7.27	6430.27
8+860	0.73	7.27	6437.54
8+870	0.73	7.27	6444.81
8+880	0.73	7.27	6452.08
8+888.21	0.73	5.96	6458.04

SEGUNDO TRAMO

PROGRE.	AREA	VOL.	VOL.ACUM.
0+000	0.73	0	0
0+020	0.73	14.53	14.53
0+040	0.73	14.53	29.06
0+060	0.73	14.53	43.59
0+080	0.73	14.53	58.12
0+100	0.73	14.53	72.65
0+120	0.73	14.53	87.18
0+140	0.73	14.53	101.71
0+160	0.73	14.53	116.24
0+180	0.73	14.53	130.77
0+200	0.73	14.53	145.3
0+220	0.73	14.53	159.83
0+240	0.73	14.53	174.36
0+260	0.73	14.53	188.89
0+280	0.73	14.53	203.42
0+300	0.73	14.53	217.95
0+320	0.73	14.53	232.48
0+340	0.73	14.53	247.01
0+360	0.73	14.53	261.54
0+380	0.73	14.53	276.07
0+400	0.73	14.53	290.6
0+420	0.73	14.53	305.13
0+440	0.73	14.53	319.66
0+460	0.73	14.53	334.19
0+480	0.73	14.53	348.72
0+500	0.73	14.53	363.25
0+520	0.73	14.53	377.78
0+540	0.73	14.53	392.31
0+560	0.73	14.53	406.84
0+580	0.73	14.53	421.37
0+600	0.73	14.53	435.9
0+620	0.73	14.53	450.43
0+640	0.73	14.53	464.96
0+660	0.73	14.53	479.49
0+680	0.73	14.53	494.02
0+700	0.73	14.53	508.55
0+720	0.73	14.53	523.08
0+740	0.73	14.53	537.61
0+760	0.73	14.53	552.14
0+780	0.73	14.53	566.67
0+800	0.73	14.53	581.2
0+820	0.73	14.53	595.73

0+840	0.73	14.53	610.26
0+860	0.73	14.53	624.79
0+880	0.73	14.53	639.32
0+900	0.73	14.53	653.85
0+920	0.73	14.53	668.38
0+940	0.73	14.53	682.91
0+960	0.73	14.53	697.44
0+980	0.73	14.53	711.97
1+000	0.73	14.53	726.5
1+020	0.73	14.53	741.03
1+040	0.73	14.53	755.56
1+060	0.73	14.53	770.09
1+080	0.73	14.53	784.62
1+100	0.73	14.53	799.15
1+120	0.73	14.53	813.68
1+140	0.73	14.53	828.21
1+160	0.73	14.53	842.74
1+180	0.73	14.53	857.27
1+200	0.73	14.53	871.8
1+220	0.73	14.53	886.33
1+240	0.73	14.53	900.86
1+260	0.73	14.53	915.39
1+280	0.73	14.53	929.92
1+300	0.73	14.53	944.45
1+320	0.73	14.53	958.98
1+340	0.73	14.53	973.51
1+360	0.73	14.53	988.04
1+380	0.73	14.53	1002.57
1+400	0.73	14.53	1017.1
1+420	0.73	14.53	1031.63
1+440	0.73	14.53	1046.16
1+460	0.73	14.53	1060.69
1+480	0.73	14.53	1075.22
1+500	0.73	14.53	1089.75
1+520	0.73	14.53	1104.28
1+540	0.73	14.53	1118.81
1+560	0.73	14.53	1133.34
1+580	0.73	14.53	1147.87
1+600	0.73	14.53	1162.4
1+620	0.73	14.53	1176.93
1+640	0.73	14.53	1191.46
1+660	0.73	14.53	1205.99
1+680	0.73	14.53	1220.52
1+700	0.73	14.53	1235.05
1+720	0.73	14.53	1249.58

1+740	0.73	14.53	1264.11
1+760	0.73	14.53	1278.64
1+780	0.73	14.53	1293.17
1+800	0.73	14.53	1307.7
1+820	0.73	14.53	1322.23
1+840	0.73	14.53	1336.76
1+860	0.73	14.53	1351.29
1+880	0.73	14.53	1365.82
1+900	0.73	14.53	1380.35
1+920	0.73	14.53	1394.88
1+930	0.73	7.27	1402.15
1+940	0.73	7.27	1409.42
1+960	0.73	14.53	1423.95
1+970	0.73	7.27	1431.22
1+980	0.73	7.27	1438.49
1+990	0.73	7.27	1445.76
2+000	0.73	7.27	1453.03
2+020	0.73	14.53	1467.56
2+040	0.73	14.53	1482.09
2+060	0.73	14.53	1496.62
2+080	0.73	14.53	1511.15
2+100	0.73	14.53	1525.68
2+120	0.73	14.53	1540.21
2+140	0.73	14.53	1554.74
2+160	0.73	14.53	1569.27
2+180	0.73	14.53	1583.8
2+200	0.73	14.53	1598.33
2+220	0.73	14.53	1612.86
2+240	0.73	14.53	1627.39
2+260	0.73	14.53	1641.92
2+280	0.73	14.53	1656.45
2+300	0.73	14.53	1670.98
2+310	0.73	7.27	1678.25
2+320	0.73	7.27	1685.52
2+330	0.73	7.27	1692.79
2+340	0.73	7.27	1700.06
2+350	0.73	7.27	1707.33
2+360	0.73	7.27	1714.6
2+380	0.73	14.53	1729.13
VOLUMEN TOTAL		8187.17	M3

METRADO DE ALCANTARILLA 01											
CODIGO	PARTIDA	Und.	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Area(m ²)	Cantidad	N°Elem.	Factor	PARCIAL	TOTAL
01.04.01 ALCANTARILLA 1											
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	10.26	1.90			19.49			19.49	19.49
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3	10.26	1.90	1.50		29.24			29.24	29.24
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	10.26	1.90			19.49			19.49	19.49
01.04.01.02.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	10.26	0.20	1.15		2.36	2	1.2	5.66	5.66
01.04.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
01.04.01.03.01	SOLADO MEZCLA C - H 1:10	m3	10.26	1.90	0.10		1.95			1.95	1.95
01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO											
01.04.01.04 .01 LOSA INFERIOR											
01.04.01.04.01.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								245.85	245.85
	ACERO LONG Y-Y INF		9.76				8	0.56	2	81.40	
	ACERO X-X INF		1.90				77	0.56	2	164.45	
01.04.01.04.01.02	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	M3	9.66	1.50	0.25		3.62			3.62	3.62
01.04.01.04 .02 MUROS PANTALLA DE ALCANTARILLA											
01.04.01.04.02.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								583.21	583.21
	ACERO VERTICAL		1.40				77	0.99	4	430.17	
	ACERO HORIZONTAL		9.76				7	0.56	4	153.04	
01.04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								34.78	34.78
	ESTRUCTURA DE APOYO LATERAL ALCANTARILLA EJE 1		9.66		0.90		8.69	2		17.39	
	ESTRUCTURA DE APOYO LATERAL ALCANTARILLA EJE 2		9.66		0.90		8.69	2		17.39	
01.04.01.04.02.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	m3	9.66	0.25	0.90		2.17	2		4.35	4.35
01.04.01.04 .03 MUROS ALEROS											
01.04.01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								15.34	15.34
	ACERO VERTICAL		1.10				2	0.99	4	10.50	
	ACERO HORIZONTAL		0.30				7	0.56	4	4.84	
01.04.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								1.08	1.08
	ALERO ALCANTARILLA EJE 1		0.30		0.90		0.27	2		0.54	
	ALERO ALCANTARILLA EJE 2		0.30		0.90		0.27	2		0.54	
01.04.01.04.03.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	m3	0.30	0.25	0.90		0.07	2		0.14	0.14
01.04.01.04 .04 LOSA SUPERIOR											
01.04.01.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								30.28	30.28
	CARA INFERIOR		9.76		1.00		9.76	2		19.52	
	PERIMETRO		21.52		0.25		5.38	2		10.76	
01.04.01.04.04.02	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								373.30	373.30
	ACERO LONG Y-Y INF		9.76				8	0.56	2	81.40	
	ACERO X-X INF		1.90				77	0.99	2	291.90	
01.04.01.04.04.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	M3	9.66	1.50	0.25		3.62			3.62	3.62
01.04.01.04 .05 VIGA SARDINEL											
01.04.01.04.05.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								89.27	89.27
	ACERO LONG		1.80				8	0.56	2	16.01	
	ESTRIBOS		1.20				77	0.40	2	73.26	
01.04.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								1.40	1.40
	CARAS LATERALES LONG		1.50		0.20		0.30	4		1.20	
	CARAS LATERALES TRANSV		0.25		0.20		0.05	4		0.20	
01.04.01.04.05.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	M3	1.50	0.25	0.20		0.08			0.08	0.08

METRADO DE ALCANTARILLA 02											
CODIGO	PARTIDA	Und.	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Area(m ²)	Cantidad	N°Elem.	Factor	PARCIAL	TOTAL
01.04.01 ALCANTARILLA 1											
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	10.08	1.90			19.15			19.15	19.15
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3	10.08	1.90	1.50		28.73			28.73	28.73
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	10.08	1.90			19.15			19.15	19.15
01.04.01.02.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	10.08	0.20	1.15		2.32	2	1.2	5.56	5.56
01.04.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
01.04.01.03.01	SOLADO MEZCLA C - H 1:10	m3	10.08	1.90	0.10		1.92			1.92	1.92
01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO											
01.04.01.04 .01 LOSA INFERIOR											
01.04.01.04.01.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								249.69	249.69
	ACERO LONG Y-Y INF		10.18				8	0.56	2	84.90	
	ACERO X-X INF		1.90				77	0.56	2	164.79	
01.04.01.04.01.02	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	M3	10.08	1.50	0.25		3.78			3.78	3.78
01.04.01.04 .02 MUROS PANTALLA DE ALCANTARILLA											
01.04.01.04.02.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								589.95	589.95
	ACERO VERTICAL		1.40				77	0.99	4	430.17	
	ACERO HORIZONTAL		10.19				7	0.56	4	159.78	
01.04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								36.29	36.29
	ESTRUCTURA DE APOYO LATERAL ALCANTARILLA EJE 1		10.08		0.90		9.07	2		18.14	
	ESTRUCTURA DE APOYO LATERAL ALCANTARILLA EJE 2		10.08		0.90		9.07	2		18.14	
01.04.01.04.02.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	m3	10.08	0.25	0.90		2.27	2		4.54	4.54
01.04.01.04 .03 MUROS ALEROS											
01.04.01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								13.72	13.72
	ACERO VERTICAL		1.10				2	0.99	4	10.50	
	ACERO HORIZONTAL		0.20				7	0.56	4	3.23	
01.04.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								0.72	0.72
	ALERO ALCANTARILLA EJE 1		0.20		0.90		0.18	2		0.36	
	ALERO ALCANTARILLA EJE 2		0.20		0.90		0.18	2		0.36	
01.04.01.04.03.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	m3	0.20	0.25	0.90		0.05	2		0.09	0.09
01.04.01.04 .04 LOSA SUPERIOR											
01.04.01.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								31.56	31.56
	CARA INFERIOR		10.19		1.00		10.19	2		20.38	
	PERIMETRO		22.36		0.25		5.59	2		11.18	
01.04.01.04.04.02	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								376.80	376.80
	ACERO LONG Y-Y INF		10.18				8	0.56	2	84.90	
	ACERO X-X INF		1.90				77	0.99	2	291.90	
01.04.01.04.04.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	M3	9.78	1.50	0.25		3.67			3.67	3.67
01.04.01.04 .05 VIGA SARDINEL											
01.04.01.04.05.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								89.27	89.27
	ACERO LONG		1.80				8	0.56	2	16.01	
	ESTRIBOS		1.20				77	0.40	2	73.26	
01.04.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								1.40	1.40
	CARAS LATERALES LONG		1.50		0.20		0.30	4		1.20	
	CARAS LATERALES TRANSV		0.25		0.20		0.05	4		0.20	
01.04.01.04.05.03	CONCRETO (F' C=210 KG/CM2)	M3	1.50	0.25	0.20		0.08			0.08	0.08

Fuente: Elaborado por los investigadores.

METRADO DE ALCANTARILLA 03

CODIGO	PARTIDA	Und.	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Area(m ²)	Cantidad	N°Elem.	Factor	PARCIAL	TOTAL
01.04.01 ALCANTARILLA 1											
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	10.09	1.90			19.17			19.17	19.17
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3	10.09	1.90	1.50		28.76			28.76	28.76
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	10.09	1.90			19.17			19.17	19.17
01.04.01.02.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	10.09	0.20	1.15		2.32	2	1.2	5.57	5.57
01.04.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
01.04.01.03.01	SOLADO MEZCLA C - H 1:10	m3	10.09	1.90	0.10		1.92			1.92	1.92
01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO											
01.04.01.04 .01 LOSA INFERIOR											
01.04.01.04.01.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								249.69	249.69
	ACERO LONG Y-Y INF		10.18				8	0.56	2	84.90	
	ACERO X-X INF		1.90				77	0.56	2	164.79	
01.04.01.04.01.02	CONCRETO (F´C=210 KG/CM2)	M3	9.69	1.50	0.25		3.63			3.63	3.63
01.04.01.04 .02 MUROS PANTALLA DE ALCANTARILLA											
01.04.01.04.02.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								589.95	589.95
	ACERO VERTICAL		1.40				77	0.99	4	430.17	
	ACERO HORIZONTAL		10.19				7	0.56	4	159.78	
01.04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								34.88	34.88
	ESTRUCTURA DE APOYO LATERAL ALCANTARILLA EJE 1		9.69		0.90		8.72	2		17.44	
	ESTRUCTURA DE APOYO LATERAL ALCANTARILLA EJE 2		9.69		0.90		8.72	2		17.44	
01.04.01.04.02.03	CONCRETO (F´C=210 KG/CM2)	m3	9.69	0.25	0.90		2.18	2		4.36	4.36
01.04.01.04 .03 MUROS ALEROS											
01.04.01.04.03.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								13.72	13.72
	ACERO VERTICAL		1.10				2	0.99	4	10.50	
	ACERO HORIZONTAL		0.20				7	0.56	4	3.23	
01.04.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								0.72	0.72
	ALERO ALCANTARILLA EJE 1		0.20		0.90		0.18	2		0.36	
	ALERO ALCANTARILLA EJE 2		0.20		0.90		0.18	2		0.36	
01.04.01.04.03.03	CONCRETO (F´C=210 KG/CM2)	m3	0.20	0.25	0.90		0.05	2		0.09	0.09
01.04.01.04 .04 LOSA SUPERIOR											
01.04.01.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								30.07	30.07
	CARA INFERIOR		9.69		1.00		9.69	2		19.38	
	PERIMETRO		21.38		0.25		5.35	2		10.69	
01.04.01.04.04.02	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								376.80	376.80
	ACERO LONG Y-Y INF		10.18				8	0.56	2	84.90	
	ACERO X-X INF		1.90				77	0.99	2	291.90	
01.04.01.04.04.03	CONCRETO (F´C=210 KG/CM2)	M3	9.78	1.50	0.25		3.67			3.67	3.67
01.04.01.04 .05 VIGA SARDINEL											
01.04.01.04.05.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								89.27	89.27
	ACERO LONG		1.80				8	0.56	2	16.01	
	ESTRIBOS		1.20				77	0.40	2	73.26	
01.04.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SECO	m2								1.40	1.40
	CARAS LATERALES LONG		1.50		0.20		0.30	4		1.20	
	CARAS LATERALES TRANSV		0.25		0.20		0.05	4		0.20	
01.04.01.04.05.03	CONCRETO (F´C=210 KG/CM2)	M3	1.50	0.25	0.20		0.08			0.08	0.08

METRADO DE CUNETAS											
CODIGO	PARTIDA	Und.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)	Cantidad	N°Elem.	Factor	PARCIAL	TOTAL
01.04.01 CUNETA											
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPO	m2								18085.92	18085.92
	<i>CUNETA</i>		11028.00	0.62			6837.36	2		13674.72	
	<i>CORONA</i>		11028.00	0.20			2205.60	2		4411.20	
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3	11028.00			0.16	1764.48	2		3528.96	3528.96
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	11028.00	0.77			8491.56	2		16983.12	16983.12
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					3528.96		1.2	4234.75	4234.75
01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2								10219.28	10219.28
	<i>ENCROF. LATERAL</i>		3676.00			1.09	4006.84	2		8013.68	
	<i>ENCROF. JUNTAS</i>		11028.00		0.10		1102.80	2		2205.60	
	CONCRETO F°C = 175 KG/CM2		11028.00			0.09	992.52	2		1985.04	1985.04
01.04.01.04 VARIOS											
	JUNTA DE DILATACION e= 1"	ML	0.98	3676.00			3602.48	2		7204.96	7204.96

Fuente Elaborado por los investigadores.

METRADO DE ALCANTARILLA DE ALIVIO											
CODIGO	PARTIDA	Und.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)	Cantidad	N°Elem.	Factor	PARCIAL	TOTAL
01.04.01 ALCANTARILLAS DE ALIVIO											
01.04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2								1255.11	1255.11
	CAJA DE ALIVIO		1.80	1.42			2.56	92		235.15	
	ZANJA PARA TUBERIA		10.46	1.05			10.98	46		505.22	
	ZANJA PARA TUBERIA		5.00	1.05			5.25	46		241.50	
	ESTRUCTURA DE SALIDA		1.98	1.50			2.97	92		273.24	
01.04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SECO	m3								1718.85	1718.85
	CAJA DE ALIVIO		1.80	1.42	1.40		3.58	92		329.21	
	ZANJA PARA TUBERIA		10.46	1.05	1.62		17.79	46		818.45	
	ZANJA PARA TUBERIA		5.00	1.05	1.46		7.67	46		352.59	
	ESTRUCTURA DE SALIDA		1.98	1.50	0.80		2.38	92		218.59	
01.04.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE EXCAVACION	m2	1255.11				1255.11			1255.11	1255.11
01.04.01.02.03	CAMA DE ARENA PARA TUBERIA	M3					746.72	0.1		74.67	74.67
01.04.01.02.04	RELLENO COMPACTADO	M3					746.72		1.2	896.06	896.06
01.04.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					822.79			822.79	822.79
01.04.01.04 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
01.04.01.04.01 CAJA DE ALIVIO											
01.04.01.04.01.01	ENCOFRADO Y DESENCROFADO	M2								8264.70	8264.70
	ENCROF. LATERAL		3676.00			1.09	4006.84	2		8013.68	
	ENCROF. JUNTAS		1255.11		0.10		125.51	2		251.02	
01.04.01.04.01.02	CONCRETO F°C = 175 KG/CM2	M3								210.94	210.94
	MUROS		1.80	0.30	1.00		0.54	92		49.68	
	MUROS		1.80	0.30	1.00		0.54	92		49.68	
	MUROS		0.82	0.30	1.00		0.25	92		22.63	
	MUROS		0.82	0.30	1.00		0.25	92		22.63	
	BASE		1.80	1.42	0.20		0.51	92		47.03	
			5.24	0.20	0.20		0.21	92		19.28	
01.04.01.04.02 ESTRUCTURA DE SALIDA											
01.04.01.04.01.01	ENCOFRADO Y DESENCROFADO	M2								128.06	128.06
	ENCROFRADO DE ALAS		0.42	0.45		2.00	0.38	92		34.78	
			0.44	0.30		2.00	0.26	92		24.29	
	CABEZAL		0.60	0.65			0.39	92		35.88	
			0.60	0.30		2.00	0.36	92		33.12	
01.04.01.04.01.02	CONCRETO F°C = 175 KG/CM2	M3								63.53	63.53
	ALAS		0.42	0.44	0.30	2.00	0.11	92		10.20	
	CABEZAL		0.65	0.60	0.30		0.12	92		10.76	
	BASE		1.80	1.42	0.20		0.51	92		47.03	
	TUBERIA 18"				0.30	0.16	0.05	93		4.46	
01.04.01.04.03 VARIOS											
01.04.01.04.03.01	TUBERIA TMC 18"	ML	15.46	92.00			1422.32			1422.32	1422.32
01.04.01.04.03.02	REJILLA METALICA	Und.					92.00			92.00	92.00

PLANILLA DE METRADO SUPESESTRUCTURA DE PUENTE											
CODIGO	PARTIDA	Und.	Largo (m)	Lado1(m)	Lado2(m)	Area (m2)	Cantidad	N° Elem.	Factor	PARCIAL	TOTAL
01.04.02 PUENTE											
01.04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES											
01.05.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	5.4		8.4		45.36			45.36	45.36
01.04.02.02 SUPERESTRUCTURA											
01.05.01.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA VISTA	M2	5.4	8.4			45.36			45.36	45.36
01.05.01.02	CONCRETO (F´C=280 KG/CM2), EN SECO (SUPERESTRUCTURA)	M3	5.4	8.4	0.35		15.88			15.88	15.88
01.05.01.03	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								1431.73	1431.73
	ACERO DIST X-X 1"		5.6				43.00	3.973		956.70	
	ACERO DIST Y-Y 1/2"		8.6				25.45	0.994		217.60	
	ACERO TEMPERATURA X-X 3/8"		5.6				43.00	0.56		134.85	
	ACERO TEMPERATURA Y-Y 3/8"		8.6				25.45	0.56		122.59	
01.04.02.03 BARANDA DE CONCRETO											
01.05.02.01	ACERO DE REFUERZO, EN SECO	KG								87.62	87.62
	VIGA (ACERO LONG)		6.30				4	0.56	2	28.02	
	ESTRIBOS		0.56				47	0.40	2	20.79	
	(COLUMNETA) ACERO LONG		1.49				4	0.56	8	26.42	
	ESTRIBOS		0.56				7	0.40	8	12.39	
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA VISTA	M2								9.38	9.38
	VIGA		6.2		0.2		1.24		4	6.15	
	FONDO VIGA		5.4		0.15		0.81		2	1.31	
	COLUMNETAS		0.7		0.7		0.49		8	1.92	
01.05.02.03	CONCRETO (F´C=210 KG/CM2), EN SECO (BARANDAS DE CONCRETO)	M3								0.54	0.54
	VIGA		6.20	0.15	0.20		0.19		2	0.37	
	COLUMNETA		0.70	0.15	0.20		0.02		8	0.17	
01.04.02.04 VEREDA DE CONCRETO SIMPLE											
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO, EN SECO	M2	0.75	5.4			4.05		2	8.10	8.10
01.05.03.02	CONCRETO (F´C=175 KG/CM2), EN SECO (VEREDA)	M3	0.75	5.4	0.1		0.41		2	0.81	0.81
01.04.02.05 VARIOS											
01.06.01	TUBERÍAS DE DRENAJE	ML	2				2.00		2	4.00	4.00
01.06.02	JUNTAS DE DILATACIÓN	ML	8.4				8.40		2	16.80	16.80
01.06.04	PINTURA DE ESTRUCTURA	M2								16.14	16.14
	BARANDAS COLUMNETA		0.70	0.7			0.49		8	3.92	
	BARANDAS VIGA LATERAL -SUP		6.20	0.55			3.41		2	6.82	
	BARANDAS VIGA FONDO		5.4	0.15			0.81		2	1.62	
	CARA LATERAL LOSA		5.4	0.35			1.89		2	3.78	

Fuente: Elaborado por los investigadores

METRADO DE SEÑALES DE SEGURIDAD VIAL

PROGRESIVA (KM)	SEÑAL	DIRECCION	CANTIDAD
0+050	P-4A	Ida	1
0+300	P-4A	Vuelta	1
0+470	P-5-1A	Ida	1
0+690	P-5-1A	Vuelta	1
1+125	P-2A	Ida	1
1+225	P-2B	Vuelta	1
1+460	R-30	Ida	1
2+300	P-4A	Ida	1
2+505	P-4A	Vuelta	1
2+940	P-2A	Ida	1
3+040	P-2B	Vuelta	1
3+780	P-2A	Ida	1
3+900	P-2B	Vuelta	1
4+220	P-2B	Ida	1
4+240	P-10A	Ida	1
4+290	P-2A	Vuelta	1
4+660	P-2B	Ida	1
4+740	P-2A	Vuelta	1
5+060	P-2A	Ida	1
5+170	P-2B	Vuelta	1
5+330	P-2B	Ida	1
5+420	P-2A	Vuelta	1
5+445	P-4B	Ida	1
5+560	P-4B	Vuelta	1
5+680	R-30	Vuelta	1
6+450	P-2B	Ida	1
6+550	P-2A	Ida	1
6+775	P-2A	Vuelta	1
6+760	P-2B	Ida	1
6+850	P-2A	Vuelta	1
6+990	P-2A	Ida	1
7+085	P-2B	Vuelta	1
7+100	P-2A	Ida	1
7+195	P-2B	Vuelta	1
7+300	P-33B	Vuelta	1
7+300	R-30	Ida	1
7+280	P-2B	Ida	1
7+340	P-49A	Vuelta	1
7+380	P-2A	Vuelta	1

Fuente: Elaborado por los investigadores

7+460	R-30	Ida	1
7+480	P-5-1A	Ida	1
7+620	P-5-1A	Vuelta	1
7+660	R-30	Vuelta	1
7+680	P-4B	Ida	1
7+840.965	P-4B	Vuelta	1
7+840	P-2A	Ida	1
7+940	P-2B	Vuelta	1
7+960	R-30	Vuelta	1
8+120	P-2B	Vuelta	1
8+130	P-4A	Ida	1
8+270	P-4A	Vuelta	1
8+400	P-4B	Ida	1
8+560,	P-4B	Vuelta	1
8+620	P-2A	Ida	1
8+720	P-2B	Vuelta	1
8+750	P-5-1A	Ida	1
8+880	P-5-1A	Vuelta	1
0+000	HITO-NAC	Ida	1
1+000	HITO-NAC	Ida	1
2+000	HITO-NAC	Ida	1
3+000	HITO-NAC	Ida	1
4+000	HITO-NAC	Ida	1
5+000	HITO-NAC	Ida	2
6+000	HITO-NAC	Ida	2
7+000	HITO-NAC	Ida	1
8+000	HITO-NAC	Ida	1

CAPTAFAROS	TB-10	LATERALES	4411
CAPTAFAROS	TB-10	CENTRALES	2206

RESUMEN DE METRADOS DE SEÑALES VIALES

TIPO	CODIGO	UNIDAD	CANTIDAD
SEÑALES PREVENTIVAS	P-4A,P-2A,P-5-1-1A,P-2B-P-4B,P-33B,P-49A	UND	55
SEÑALES REGLAMENTARIAS	R-30-1	UND	10
SEÑALES INFORMATIVAS	I-4, I-5, I-6, I-18, I-25	UND	8
POSTES KILOMETRICOS	I-8	UND	11
MARCAS EN EL PAVIMENTO		ML	33084
REDUCTORES DE VELOCIDAD	0.258	UND	45
CAPTAFAROS	TB-10	UND	6617

Fuente: Elaborado por los investigadores.

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

OBRA: CENTRO POBLADO PUENTE MAYTA Y MARISCAL CASTILLA

A. EQUIPO TRANSPORTADO

DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO (Kg)	PARCIAL (Kg)	CAMION CAMA BAJA
RODILLO NEUMATICO	2.00	9,000.00	18,000.00	2.00
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	2.00	9,000.00	18,000.00	2.00
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS	2.00	8,700.00	17,400.00	2.00
BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	2.00	3,400.00	6,800.00	2.00
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	2.00	30,000.00	60,000.00	2.00
TRACTOR DE ORUGAS D9	2.00	49,990.00	99,980.00	2.00
CARGADOR FRONTAL	2.00	18,676.00	37,352.00	2.00
MOTONIVELADORA 120G	2.00	11,485.00	22,970.00	2.00
TOTAL				12.00

*El transporte se realizara 1 equipo por camion plataforma, ademas los otros equipos de la lista se trasladaran rodando hasta la obra ya que se encuentran cerca de los centros de alquiler en la ciudad de Chepén

CALCULO DE NUMERO DE VIAJES POR CARGA (Centro de Alquiler - Obra)

VEHICULOS	CANTIDAD	PRECIO x VIAJE	(IDA-VUELTA)	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
CAMION PLATAFORMA	12.00	450.00	1.70	9,180.00	18,360.00
					18,360.00
					18,360.00

FATOR RETORNO VACIO = 0.7

B. EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO HM HORA S/.	HORAS (IDA - VUELTA)	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
CAMION VOLQUETE DE 15 m ³	4.00	170.00	1.00	680.00	
CISTERNA DE 2,000.00 Gln.	2.00	120.00	1.00	240.00	
CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 C	2.00	270.00	1.50	810.00	
					1,730.00

*Los equipos Menores como Mezcladora, Vibradora y otros, serán transportados con la Camioneta de Alquiler

C. COSTO FINAL DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

COSTO TOTAL : S/ 20,090.00

Anexo 16. Plan de seguridad y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Es el componente de la planificación de la seguridad y salud en el trabajo, se enfrenta al problema dual de la intuición del riesgo antes del proyecto y su anticipación del comportamiento de la construcción. El propósito del trabajo ha comenzado. significa la realización de un trabajo sin accidente ni enfermedad profesional, y al margen de lo que pueda ocurrir a personas ajenas al puesto de trabajo en la realidad física. No importa el orden, ya que se considera que todos tienen el mismo rango.

Bases legales

- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. D.S. 005-2012-TR.
- R.M. 050-2013-TR, Formatos referenciales del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Protocolo de Exámenes Médicos R.M. 312 - 2011 - MINSA
- Norma "G 050"

Tiene como objetivo general: Estimar los niveles de los riesgos de acuerdo con la identificación de las tareas y actividades de trabajo, a las cuales se les evaluará y determinará el riesgo, considerando el conocimiento y la experiencia práctica de supervisores y colaboradores.

Objetivos específicos:

- Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- Identificar los riesgos que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de construcción.

Identificación de la obra:

Proyecto: “Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022.”

Ubicación:

La provincia de Chepén es el uno de las principales provincias del departamento de La Libertad.

REGION : La Libertad

PROVINCIA : Chepén

DISTRITO : Chepén

SECTORES : Puente Mayta – Mariscal Castilla

Salud Ocupacional

Es la evaluación y reconocimiento de la salud de los trabajadores con relación a su exposición a factores de riesgo de origen ocupacional, incluyendo el conocimiento de los niveles de exposición y emisión de las fuentes de riesgo

Planificación

Se deberá establecer un procedimiento, dentro del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional, que sirva para aplicar los procedimientos de planificación de objetivos y metas, definido de acuerdo con la naturaleza de la organización de la empresa y del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional.

Requisitos del trabajo

Los lugares de trabajo deben reunir las condiciones necesarias para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores. Todos los accesos al lugar de trabajo se mantienen en buen estado y debidamente señalizados.

Identificación de impactos en construcción

Como se señaló anteriormente, la determinación del impacto en el ambiente de trabajo de sus actividades, productos y servicios se basa en técnicas modernas de identificación de riesgos, como la elaboración de matrices de riesgo de procesos, la planificación y priorización de riesgos.

Unidades constructivas que componen la obra

Entre las principales unidades de obra se consideran las siguientes:

Cuadro 1. Unidades constructivas

Grupo	Unidades Constructivas
Obras Preliminares	Movilización y Desmovilización de Equipos Trazo y Replanteo Limpieza.
Movimiento de Tierras	Excavaciones, Relleno y Compactación, Eliminación de material de removido, ubicar lugares adecuados.
Actividades Constructivas	Trabajos con asfalto. Manipulación y puesta en obra. Trabajos de Concreto Simple, colocación de tachas reflectivas.
Señalización	Señalización Horizontal y Vertical.
Medidas de Corrección Ambiental	Disposición de botaderos de desmonte previa coordinación con las autoridades involucradas.
Obras Complementarias	Desvíos de Tráfico.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Cuadro 2. Identificación de riesgos

Unidad de Obra	Riesgo
En desbroce y despejes	Contactos con líneas eléctricas Atropellos por máquinas y vehículos
En excavaciones	Caídas de personal en zanja, Vuelco por accidentes de vehículos y máquinas, Atropellos por maquinas o vehículos, Proyección de partículas a los ojos, Polvos.
En actividades constructivas	Cortes por objetos, maquinas o material, etc. Pisadas sobre objetos punzantes. Atrapamiento o aplastamiento. Contactos con el concreto (dermatitis por cementos) Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
Riesgos de incendio	En almacenes, vehículos, etc.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Los equipos se pueden clasificar, según las normas de seguridad, de acuerdo al uso o lugar que van a proteger como:

Cuadro 3. Equipos de Protección Individual

Prendas de Protección Personal	Operaciones que requieren su uso
Gafas de seguridad (Art. 1275 DS 42-F)	Trabajos con máquinas que proyecten partículas, torno, esmeril.
Auriculares o tapones (Art. 1283, DS 42-F)	Cuando el nivel sonoro supere los 85 da en forma continua.
Guantes de cuero -jebe (Art. 289 y 1292, DS 42-F)	Trabajo de carga y descarga. Trabajos eléctricos.
Botas de seguridad (art. 1298, DS 42-F)	Trabajo de manipulación de materiales. Trabajos con riesgos.
Uniforme de trabajo (polera y pantalón)	
Chaleco reflectivo	
Cascos de seguridad (Art. 1271, DS 42-F)	Donde haya peligro de caída de objetos o golpes en la cabeza.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cuadro 4. Equipos de protección colectiva

Prendas de Protección Personal	Operaciones que requieren su uso
Cinta de Señalización	Trabajos con máquinas que proyecten partículas, torno, esmeril.
Malla para delimitar excavaciones	Cuando el nivel sonoro supere los 85 da en forma continua.
Puente de madera provisional	Trabajo de carga y descarga. Trabajos eléctricos.

Fuente: Elaborado por los investigadores

Los equipos y máquinas que causan riesgos en la construcción son:

MAQUINARIA	RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIOS DE PROTECCIÓN
Camiones	Vuelcos. Colisiones. Golpes. Atropellos	Los manejaran conductores debidamente autorizados. El vehículo se someterá a revisiones mecánicas periódicas. Se cuidarán especialmente neumáticos y frenos. Se señalizarán el grado de pendiente y la limitación de velocidad. Protecciones personales: Uso obligatorio del casco, lentes de seguridad, botines con puntera de acero, chaleco reflectivo, guantes para operador. El chófer deberá tener buena visibilidad durante toda la conducción y respetará las normas de Circulación.
Maniobras de vehículos	Colisiones y atropellos	Previo a una maniobra de retroceso, el chofer verificara incluso bajando del vehículo si es posible efectuarla. En proximidades de zona peligrosa (zanjas, terraplenes) otra persona ayudará al conductor.
Sierra circular eléctrica	Rotura del disco. Corte y amputaciones. Polveo ambiental.	Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco, protectores auditivos, lentes de seguridad, escudo facial con visera transparente y respirador. El disco deberá tener una protección. La transmisión motor-máquina deberá tener una carcasa protectora. La máquina se conectará a tierra a través del relé diferencial.
Herramientas Manuales	Proyección de partículas. Ruido. Polvo. Golpes, cortes y erosiones. Quemaduras.	Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco, lentes de seguridad, protector auditivo, mascarillas, guantes de cuero, pantallas y protectores de disco. Protecciones Colectivas: Todas las máquinas eléctricas conectarán a tierra. Cuando no se trabaje

		con ellas, deberán estar todas desconectadas y, sobre todo, fuera de las zonas de paso del personal.
--	--	--

Fuente: Elaborado por los investigadores.

IMPLEMENTACIONES EN EL POYECTO:

Formación del personal

Al ingresar a la obra, todos los empleados deben ser informados no solo sobre las medidas de seguridad que deben usar, sino también sobre cómo trabajan y los riesgos que pueden enfrentar.

- Se impartirá formación en materia de Salud y Seguridad Ocupacional, al personal de la obra.

Prevención en general

El Ingeniero Residente, como uno de los integrantes del Comité de Seguridad, es el máximo responsable de la Seguridad en la obra y tomará todas las medidas necesarias independientemente de que estén o no reflejadas en este estudio.

- La limpieza de la obra, se cuidará periódicamente para evitar cortes por puntillas, barras de acero o cualquier material depositado innecesariamente.
- Se adoptarán medidas precisas en los lugares de trabajo con señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

La empresa contratista no solo debe proporcionar los recursos necesarios, sino también desarrollar una estructura de gobierno que permita la implementación del sistema. La función del responsable o responsable de seguridad y salud en el trabajo es coordinar y auditar el sistema.

- Política y programa de Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional.
- Legislación y normativa de referencia.
- Manual de Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional.

REVISIÓN GERENCIAL

La funcionalidad del sistema debe revisarse periódicamente para detectar vulnerabilidades de cumplimiento y tomar medidas correctivas. Como etapa final del ciclo de mejora, la responsabilidad pasa a la gerencia. Persona que debe evaluar las acciones realizadas durante un período de tiempo para determinar el cumplimiento de las políticas, la prevención de impactos o riesgos laborales, las metas de mejora y otros elementos de un sistema de gestión.

Capacitación de inducción

Como norma obligatoria, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, todas las nuevas incorporaciones reciben un curso de iniciación para nuevas incorporaciones impartido por sus empleados.

Charlas rutinarias (Al inicio de las labores)

Como parte del proyecto a realizar, el gerente de SSOMA o su designado realizará una reunión de cinco minutos cada día con todos los empleados durante la cual se les informará de los riesgos inherentes al trabajo que están a punto de realizar en la jornada laboral. sugerir contramedidas. Para prevenir incidentes y accidentes. Todas las entrevistas y encuentros están sujetos a inscripción o registro, según sea el caso, de acuerdo con formatos establecidos, mantenimiento de registros y archivos que permitan a los curadores de SSOMA participar en la investigación.

PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID – 19 EN EL TRABAJO

De acuerdo a la Resolución Ministerial N° 87-2020-VIVIENDA autoriza a los procesos sanitarios de los sectores vivienda, construcción y salud a iniciar paulatinamente sus actividades durante la reanudación de operaciones. Establece que se debe elaborar un “Plan de SUPERVISIÓN, PREVENCIÓN y CONTROL COVID - 19 EN EL TRABAJO”, incluyendo las instrucciones establecidas en los documentos técnicos, ejecución de obras de construcción en el sector público o privado aprobadas por Reglamento Ministerial N° 239-2020-MINSA.

Cuenta con las siguientes bases legales:

- Ley N°26842, Ley General de Salud y sus modificatorias.
- Ley N°29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud.
- Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y modificatoria.
- Orden Ministerial N° 545-2012/MINSA Aprueba la Directiva Sanitaria N° 047-MINSA/DGE-V.01: “Aviso de Enfermedades, Epidemias y Otros Eventos de Trascendencia en Salud Pública del Cobre”.

Objetivo:

Establecer los lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS CoV-2 (COVID-19).

Nómina de trabajos por riesgo de exposición al COVID-19:

En esta etapa, la empresa constructora registra a cada trabajador responsable de la misma, así como los datos personales de cada trabajador individual. Los trabajadores, las empresas deben estar registradas información personal. Riesgo de exposición al COVID-19.

Se deberá tener en cuenta:

- La cantidad de mano de obra para ejecutar las partidas en promedio por día (Operarios, Oficiales, peones).
- El personal profesional, que demanden los gastos generales.

- El personal técnico y Varios, que demanden los gastos generales.
- El personal administrativo, que demanden los gastos generales.

La siguiente imagen muestra los niveles de riesgo de exposición en el trabajo frente al COVID – 19.

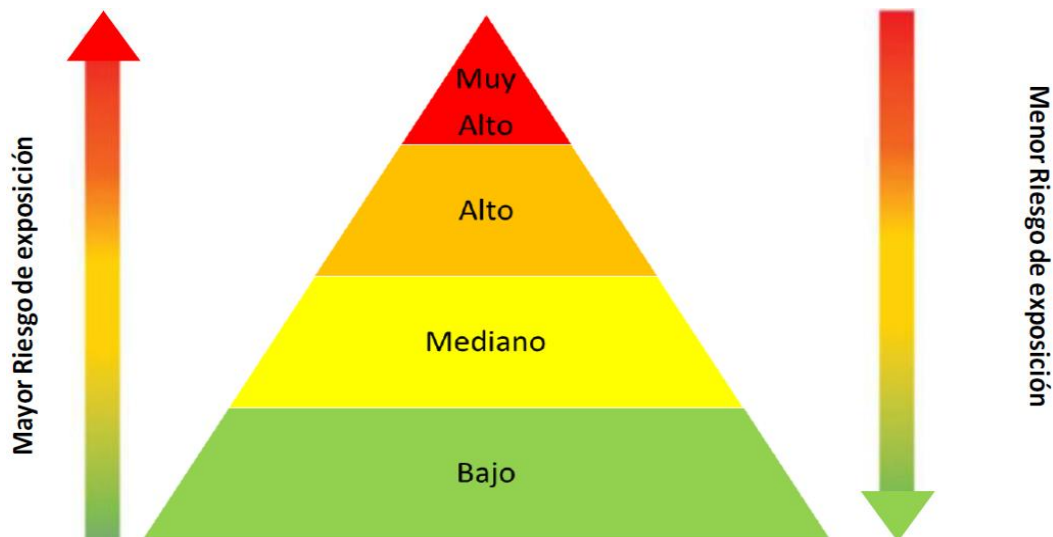


Figura 16. Niveles de riesgo ante el COVID - 19.

De acuerdo a la figura 16 de las Disposiciones Especiales aprobadas por la Ordenanza Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA, la información de los empleados debe ser utilizada para identificar la ubicación y plan de cada persona en caso de presentarse un caso de COVID-19 en la zona y para seguir aplicando las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Procedimientos obligatorios de prevención del COVID – 19

Limpieza: Eliminar la suciedad y las impurezas de la superficie con agua y jabón o detergente. El propósito es eliminar todas las sustancias no deseadas (suciedad, mugre, grasa, etc.), arrancándolas y permitiendo que los microorganismos se adhieran a la superficie.

Desinfección: Reducir el número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente por medios químicos y/o físicos a niveles que no sean dañinos para la salud. El objetivo es reducir, por métodos químicos y/o físicos, el número de microorganismos presentes en las superficies o en el medio ambiente a niveles que no sean nocivos para la salud.

Implementos de bioseguridad e insumos:

Mascarilla quirúrgica de 3 pliegues (100 cajas)

Alcohol en gel 75° (40 litros)

Alcohol etílico 96° (40 litros)

Termómetro digital frontal (02)

Pulsioxímetro digital (02)

Jabón líquido (15 galones)

Papel toalla (50 rollos)

Recipientes para residuos (04)

Pediluvio desinfectante de calzado (02)

Lavamanos con pedestal (01)

Hipoclorito de sodio al 75 % (20 litros)



Figura 17. Forma correcta de lavado de manos.

Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo

ACCIÓN A REALIZAR	CONDICIÓN/RECOMENDACIÓN /OBSERVACIÓN
Capacitación sobre coronavirus, formas de contagio, forma de prevención de contagio e importancia de reportar tempranamente la presencia de sintomatología COVID-19 y medios de protección laboral.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La capacitación lo llevará a cabo el profesional de salud del servicio de seguros y salud en el trabajo. ✓ Se colocarán afiches y/o paneles en obra
Capacitación en Lavado y desinfección de manos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La capacitación lo llevará a cabo el profesional de salud del servicio de seguros y salud en el trabajo. ✓ Se colocarán afiches y/o paneles en obra.
Capacitación en Distanciamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La capacitación lo llevará a cabo el profesional de encargado de la Supervisor de prevención de riesgos/jefe de Prevención de Riesgos o el profesional que haga sus veces. ✓ Se colocarán afiches y/o paneles en obra.
Capacitación en aforo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La capacitación lo llevará a cabo el profesional encargado de la Supervisor de prevención de riesgos/jefe de Prevención de Riesgos o el profesional que haga sus veces. ✓ Se colocarán afiches y/o paneles en obra.
Capacitación en Limpieza de herramientas, máquinas y equipos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La capacitación lo llevará a cabo el profesional encargado de la Supervisor de prevención de riesgos/jefe de Prevención de Riesgos o el profesional que haga sus veces. ✓ Se colocarán afiches y/o paneles en obra.
Capacitación en la importancia y uso de mascarillas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La capacitación lo llevará a cabo el profesional de salud del servicio de seguros y salud en el trabajo. ✓ Se colocarán afiches y/o paneles en obra.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Vigilancia permanente de comorbilidades relacionadas al trabajo en el contexto COVID - 19

Debido a los riesgos de exposición al COVID y otras enfermedades que pueden derivarse de trabajar en una situación de pandemia, la directiva incluye acciones que deben ser consideradas para monitorear continuamente la salud de todos los trabajadores.

ACCIÓN A REALIZAR	CONDICIÓN/RECOMENDACIÓN /OBSERVACIÓN	FRECUENCIA
- Se realizará el control de temperatura corporal de todos los trabajadores.	✓ El profesional de salud del servicio de seguridad y salud en el trabajo, es el responsable de que se realice, la toma de temperatura de cada trabajador.	✓ 02 veces al día (al momento de ingresar al centro de trabajo y al finalizar la jornada laboral).
- Se realizará la evaluación médica de síntomas COVID -19.	✓ Esta evaluación será realizada únicamente a los trabajadores que presenten temperatura mayor a 38°.	
- Aplicación de ficha epidemiológica COVID-19 Establecida por el MINSA	✓ Todas estas acciones se realizarán únicamente ante un trabajador con fiebre y evidencia de signos o sintomatología COVID-19.	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Proceso para el regreso de trabajo

Este proceso, que incluye el regreso al trabajo, solo está disponible para los trabajadores que se encuentran en cuarentena, o no han mostrado síntomas de COVID-19 y no son casos sospechosos.

ACCIÓN A REALIZAR	CONDICIÓN/RECOMENDACIÓN /OBSERVACIÓN	FRECUENCIA
Aplicación de Pruebas moleculares y/o rápidas, según normas del MINSA.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sólo será aplicada a los trabajadores que se han clasificado con riesgo de exposición medio y con riesgo de exposición alto. ✓ Esta acción será gestionada o ejecutada por el profesional de salud del servicio de seguridad y salud en el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las pruebas moleculares se aplicarán 01 sola vez, antes de la participación de cada trabajador en la ejecución de la obra. ✓ Las pruebas rápidas serán aplicadas cada 02 semanas, posterior a la aplicación de la prueba molecular.
Control de temperatura corporal.	✓ El control de temperatura será tomado a todos los trabajadores, sin excepción, y a quienes estén autorizados a visitar la obra.	✓ 01 vez al día (antes del inicio a la jornada laboral diaria).

Responsabilidades del cumplimiento del plan

Gerente de la Empresa Constructora:

- Aplica obligatoriamente los lineamientos establecidos en el presente plan.
- Asegura la adquisición y stock de insumos, materiales, EPP y otros, necesarios para la implementación del plan.
- Garantiza la compra o contratación oportuna de los servicios de salud, limpieza, desinfección, alimentación, necesarios, para la implementación del plan.

Residente de obra:

- Garantiza la ejecución del plan.
- Evaluar los turnos de trabajos con la finalidad de reducir la exposición.
- Coordinar con el supervisor de prevención de riesgo y el profesional de salud, para que el plan sea ejecutado en todas las etapas de la ejecución de la obra.

Supervisor de prevención de riesgos

- Asegurar el cumplimiento del plan.
- Participar en las Capacitaciones que le competan, en calidad de expositor.
- Garantizar el cumplimiento del plan

Trabajadores:

- Cumplir las medidas de implementación de lo dispuesto en el plan.

Proceso de adquisición:

Todos los insumos, materiales, herramientas, equipos, deberán de adquirirse de inmediato, conforme a la implementación del plan en campo.

ESTUDIO SOCIO AMBIENTAL

Generalidades

Cada proyecto de ingeniería causa una perturbación para el entorno en el que se despliega. Esto debe ser minimizado por la misma implementación, en base a los estudios de impacto ambiental realizados por los expertos involucrados. La caracterización ambiental proporciona antecedentes generales para el desarrollo oportuno de planes de manejo ambiental en el marco de los estudios de impacto ambiental. A lo largo de las carreteras, se pueden realizar evaluaciones ambientales para hacer un diagnóstico integrado del estado actual de las poblaciones, especies y personas con base en información y estudios de campo.

Objetivos:

- Establecer un conjunto de medidas correctivas que eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental, tanto a nivel local como regional, a fin de conciliar los aspectos ambientales y de interés humano, con el desarrollo local y regional.

Descripción del proyecto

El vigente proyecto denominado “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022” contempla una vía con pavimento flexible de 6.60 m de ancho y berma de 1.20 m en ambos lados y obras de arte como cantarillas, cunetas y pontón la vía cuenta con su respectiva señalización de tránsito.

Área de influencia del proyecto

El área de la influencia del proyecto se divide en las siguientes categorías:

Área de influencia directa: es el área directamente afectada en relación con la población directamente afectado por la ejecución de la carretera, esta población se encuentra ubicada lo largo de carretera y localidades vecinas.

Áreas de influencia indirecta comprende las ciudades que se encuentran cercanas a la carretera en estudio en la costa norte las cuales son Cajamarca, Trujillo, Chiclayo.

Línea base del proyecto

El vigente proyecto contiene las siguientes coordenadas:

Inicio de la carretera (Km 0+000) localizado en el Centro Poblado Puente Mayta

Norte: 9199016.564

Este: 675264.620

Altitud: 132.32 msnm.

Fin de la carretera (Km 11+028) localizado en el Centro Poblado Mariscal Castilla

Norte: 9192564.8588

Este: 675735.958

Altitud: 151.98 msnm.

La zona del proyecto en estudio cuenta con un relieve que se caracteriza por ofrecer una configuración topográfica regular y escarpada desarrollándose generalmente en corte a media ladera, actualmente no cuentan con una infraestructura vial adecuada, además es una carretera que une ciudades como Chepén, y la carretera a Cajamarca.

El clima de la región varía de cálido a frío, con temperatura máximas anuales de 29 °C y mínimas de 17 °C, con una temporada de lluvias que comienza en diciembre y continúa de abril a marzo con una precipitación de 15 mm de precipitación. Los centros poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla, cuentan con una alta tasa de cultivo esto se ve reflejado en los productos que ofrecen, en la cosecha de maíz, arroz, cebolla, además cuenta con una variedad de árboles frutales como mango, ciruelo, guaba y mamey.

Los términos socioeconómicos que se desarrollan en los centros poblados del proyecto, tienen instituciones educativas primarias y secundarias que se lleva en el centro poblado de Puente Mayta de igual forma en el centro poblado de Mariscal Castilla. De acuerdo con los datos extraídos del Censo INEI 2017 los centros poblados

presentan los siguientes resultados: Provincia de Chepén 68 947 habitantes, Centro Poblado de Mariscal la Mar 269 habitantes, Centro Poblado de Puente Mayta 996 habitantes, Centro Poblado de Mariscal Castilla 547 habitantes.

Marco Legal

Un breve análisis y comentarios al respecto reglas generales cuyo propósito principal es ordenar actividad económica en el marco de la conservación medio ambiente, promoción y regulación del uso sostenibilidad de los recursos naturales renovables y no renovables. Además, consulte las disposiciones legales específicas se refiere a las actividades del Ministerio de Transporte y Comunicaciones sobre temas medioambientales.

Constitución política del Perú 1993

Es el ordenamiento jurídico supremo del Perú y detalla el derecho humano básico, a un medio ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida. El artículo N°2 trata del derecho a la paz, al descanso ya un medio ambiente equilibrado, el artículo N°66 a los recursos naturales y el artículo N°67 a la Política ambiental nacional.

Ley general de ambiente N°28611

Es la norma ordenada del marco normativo de la gestión ambiental en el Perú y establece los principios y normas básicos que aseguran el ejercicio efectivo del derecho constitucional a un ambiente sano, fuerte, equilibrado y completo para su pleno desarrollo.

Asimismo, el derecho ambiental prevé el cumplimiento de las obligaciones relacionadas con la gestión eficaz del medio ambiente, incluyendo la mejora de la calidad de vida de la población, el desarrollo sostenible de la actividad económica y el mejoramiento de las zonas urbanas y rurales. Proteger el medio ambiente y el patrimonio natural del país, entre otros fines.

Código Penal

El artículo 304 del Capítulo Único del Título XIII, "Actos que Atenten contra los Recursos Naturales y el Medio Ambiente", contiene disposiciones relativas a la contaminación y responsabilidad civil, en el art. 305 habla sobre el empeoramiento de la contaminación y en el art. 313 habla sobre el daño al medio ambiente natural. Además, también se mencionan los delitos contra los ecosistemas.

La Ley Nº 26631 (1966)

Promulga reglamentos para presentar formalmente denuncias por infracciones a la legislación ambiental. La ley a que se refiere su artículo 1º establece que: La formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental".

Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley Nº 26786 1997)

Establece que los ministerios deben informar al Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAM) sobre cualquier normatividad en esta materia. Esta ley no modifica las normas de la industria en relación con las autoridades ambientales. Las actividades realizadas no requieren coordinación directa con el CONAM. La autoridad ambiental a cargo de las actividades anteriores informará al CONAM en caso de ser necesario.

Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental Ley Nº 27446 (2001)

Este instrumento legal establece un sistema único y coordinado para la identificación, prevención, seguimiento, control y corregir de manera temprana los impactos ambientales adversos derivados de la acción humana expresados a través de proyectos de inversión.

La Ley 27446 creó el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el marco legal general aplicable a las evaluaciones de impacto ambiental. Esta norma es actualmente válida. Sin embargo, la propia ley indica que las respectivas regulaciones de la industria continúan aplicándose a menos que se opongán a nuevas regulaciones. Por lo tanto, la industria seguirá aplicando sus propias regulaciones hasta que se promulgue una nueva legislación. Suponer. Controlar los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión. Tenga en cuenta que este reglamento estipula que no se deben iniciar proyectos de inversión que puedan tener

un impacto negativo en el medio ambiente. Asimismo, las autoridades no pueden aprobarlos, permitirlos, otorgarlos o autorizarlos si no cuentan con certificados previos. Los ambientes se promulgan de conformidad con las resoluciones de las respectivas autoridades competentes.

En cuanto al contenido del EIA, la norma establece que debe incluir tanto una descripción de la acción propuesta y el contexto de su alcance de impacto, como la identificación y caracterización del impacto global del proyecto. Planificación, seguimiento y control del cumplimiento. Las agencias autorizadas para producir EIA deben estar registradas ante la autoridad competente y el pago de ese servicio es responsabilidad del desarrollador. Se establece claramente que las autoridades responsables del cumplimiento de esta ley son los organismos ambientales nacionales y departamentales encargados de los asuntos ambientales. En particular, recuerda que es el departamento que responde de las actividades propuestas por la empresa o el órgano de contratación competente.

La Ley Orgánica De Municipalidades - Ley N.º 23853

Esta ley establece que la municipalidad es la unidad básica de la administración local. Los municipios, tanto como gobiernos locales como parte de los estados, representan la interrelación de fuerzas comunitarias que redefinen el tiempo y el territorio. Desde el punto de vista ambiental, la Ciudad de Gestión Central tiene las siguientes funciones: Asegurar la protección de las especies de flora y fauna locales y motivar a los actores a tomar las acciones necesarias para el desarrollo, uso racional y restauración de los recursos naturales que se encuentran en el área. regular y controlar las actividades relacionadas con el tratamiento ambiental; Difusión de programas de educación ambiental. Fortalecer las campañas de plantación de árboles y reforestación. Tomar medidas para reducir el ruido del tráfico y del transporte público. Promover y asegurar la conservación y conservación del patrimonio cultural de la región, la protección y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos.

La Ley General de Residuos Sólidos Ley N.º 27314 (2000) y su Reglamento, D.S. N.º 057-2004-PCM

Señalan que la gestión de residuos por parte de las personas debe ser higiénica y ecológicamente racional para evitar efectos adversos y garantizar la protección de la salud. Seguimos los lineamientos de política establecidos en el art.4º de la ley. Los lineamientos estipulan que la provisión de servicios de manejo de residuos sólidos puede ser brindada directamente por los distritos sub estatales y municipios a través de proveedores de servicios de manejo de residuos sólidos (EPSRS). que las actividades comerciales pertinentes deben ser realizadas por una empresa comercial de eliminación de residuos sólidos (ECSR) de conformidad con lo dispuesto en el art. 61 del Reglamento; Además, la prestación de los servicios deberá respetar los requisitos mínimos de frecuencia, cobertura y calidad establecidos por las autoridades competentes.

La Ley General de Salud Ley N.º 26842

Incluye los derechos, obligaciones y responsabilidades relacionados con la salud de las personas y las obligaciones relacionadas con la salud, las limitaciones de terceros que creen que la protección de la salud es esencial para el medio fundamental para lograr el desarrollo y el bienestar humanos, y estipula responsabilidad individuales y colectivos está dentro.

La Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N.º 24047 (1985)

Este mecanismo reconoce los sitios arqueológicos como bienes culturales y prevé sanciones administrativas en caso de negligencia grave o leve en la preservación del patrimonio cultural nacional.

El Decreto Legislativo N.º 1078

En su contenido se reforman los artículos 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 15 y 16 del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N.º 27446., 17º y 18. El resumen de la norma establece que se aplica a políticas, planes y programas a nivel nacional, regional y local que pueden tener impactos ambientales significativos. Proyectos de inversión pública, privada o mixta que involucren actividades, construcción, obras y otras actividades comerciales y de servicios que puedan tener un impacto negativo significativo en el medio ambiente.

La Ley General de Aguas N.º 17752

Se establece el uso justo y equitativo de los cuerpos de agua o espejos de agua a nivel nacional, incluyendo montañas, glaciares y cuerpos de agua cubiertos por precipitaciones, que son propiedad del Estado y que sus territorios son inviolables e inviolables; Ninguna propiedad o derecho sobre los mismos indica también que su uso está permitido sólo de acuerdo al interés social, de la sociedad y del estado.

Código ambiente y Recursos Naturales

Creado por DL N.º 613 el 7 de septiembre de 1990 este código establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano y el deber de mantenerlo, y que los estados tienen el deber de mantener la calidad de vida de sus habitantes en un nivel ambientalmente adecuado dignidad del medio ambiente.

Ley orgánica de aprovechamiento del natural

Esta ley, promulgada por la Ley N.º 2681, enfatiza el uso sostenible de los recursos naturales, establece un marco adecuado para promover la inversión y busca un equilibrio dinámico entre desarrollo y desarrollo. Esta norma establece las condiciones para el uso sustentable de los recursos naturales y establece que los recursos naturales deben ser utilizados de manera sustentable, lo que significa que su manejo debe ser racional (Artículo 28).

Ley forestal y la fauna silvestre N.º 29763

Esta es la primera norma en Perú que se transmite a los pueblos indígenas a través de un proceso de consulta previa gratuita. El propósito de esta Ley es conservar, proteger, mejorar y sostener el patrimonio forestal y de vida silvestre nacional combinando el manejo de manera armoniosa con el mantenimiento y mejoramiento de los servicios ecosistémicos forestales y otros ecosistemas de vida silvestre para promover su posible uso. junto con los beneficios sociales, económicos y ambientales nacionales, promover el desarrollo forestal, mejorar la competitividad, crear e incrementar los recursos forestales y de vida silvestre y su valor para la sociedad. La presente ley tiene por objeto establecer un marco legal para regular, promover y monitorear las actividades forestales y de vida silvestre para el logro de sus objetivos.

Organización y funciones de Ministerio de Transporte y Comunicaciones – Ley N.º 27791

Esta ley define y regula el ámbito, estructura orgánica básica, atribuciones y funciones del Ministerio de Transporte. El Ministerio de Transporte y Comunicaciones es el órgano rector del sector transporte conforme a la Ley N.º 27791 Órgano Administrativo y es el órgano que constituye la liquidación final del presupuesto financieramente independiente como lo exige la ley. El Ministerio de Transporte integra al país en el interior y en el exterior para lograr un ordenamiento territorial razonable que vincule las zonas de recursos, la producción, los mercados y los centros de población mediante la aprobación, ejecución y vigilancia de la infraestructura de transporte y comunicaciones. Para ello, publica la normativa nacional y vela por su respeto.

Organizaciones No Gubernamentales (ONG'S)

La evaluación y resolución de problemas ambientales ya no es dominio exclusivo de las agencias gubernamentales, sino de instituciones y organizaciones privadas para proteger, conservar e investigar los recursos naturales y el medio ambiente con el fin de mejorar la productividad y la productividad de las empresas. Mejorar la calidad del medio ambiente, planificar el uso racional de los recursos naturales y mejorar continuamente la calidad de vida de las personas.

Ley de recursos hídricos (LEY N.º 29338)

Esta ley regula el uso y manejo de los recursos hídricos esto incluye agua superficial, agua subterránea, agua continental y sus propiedades asociadas. Su objeto es regular el uso y manejo integrado del agua, la conducta de los estados y factores, y así extenderse al mar y las aguas atmosféricas en lo que corresponda. asociado a ello. El presente reglamento se aplica a todos los sectores públicos nacionales, regionales y locales que ejerzan competencias, deberes y funciones relacionadas con la gestión y explotación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Además, cualquier persona física o jurídica de derecho privado interfiere en la gestión mencionada.

Manual de carreteras, “Suelos, Geología, Geotécnica y Pavimentos”. R.D. N.º 10-2014-MTC/14

El propósito de este documento constituye un manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos para carreteras y caminos, con el objetivo de proporcionar a los

ingenieros las pautas y especificaciones apropiadas para el diseño efectivo de carreteras y caminos. Proporciona estabilidad estructural a superficies y superficies de rodadura en carreteras y carreteras pavimentadas y sin pavimentar para lograr la mayor eficiencia técnica y económica posible en beneficio de todo el mundo.

Manual de carreteras. “Diseño Geométrico (DG - 2018)”. R.D. N° 028- 2014-MTC/14 (Modificación 2014)

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC), a través de su Dirección de general de caminos, ha revisado el estado actual del sistema vial del país y ha animado a que entren en vigor actualizaciones normativas de diseño geométrico de carreteras (DG-2018). Este manual contiene normas, lineamientos y procedimientos de diseño para carreteras, que forman un elemento organizativo, considerando aspectos de seguridad y protección ambiental, y perspectivas de diseño y desarrollo basadas en parámetros específicos camino de acuerdo a las normas técnicas del proyecto.

Manual de carreteras. “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” (EG - 2013). R.D. N° 03-2013MTC/14

El manual de Especificaciones Generales para la Construcción es de carácter general y responde a la necesidad de promover la uniformidad y consistencia de los elementos y materiales comunes en los proyectos y construcciones viales. También tiene la función de prevenir y mitigar posibles conflictos durante la administración del contrato y proteger la calidad del trabajo, ya que se considera importante en la promoción de mecanismos de autorregulación por parte de los ejecutores. Aceptación satisfactoria por parte de la autoridad contratante. Los supervisores tendrán la capacidad de realizar controles de calidad de la obra con los elementos técnicos y logísticos necesarios para el proyecto. Uno de los aspectos que se enfatiza en este reglamento técnico es considerar la importancia del factor humano y su entorno social en la realización de las obras viales, conservación de los ecosistemas y calidad de vida de las personas.

Manual de carreteras. “Hidrología, Hidráulica y Drenaje”. R.D. N° 3599- 2008-MTC/14

Debido al carácter general e informativo de este manual, los ingenieros buscan brindar soluciones a problemas complejos de drenaje superficial y subterráneo aplicados a

las carreteras, siguiendo estándares profesionales apropiados. Debido a la naturaleza aleatoria de muchas variables analíticas (hidrología, hidráulica, geotécnica), los aspectos de la hidráulica aún están poco explorados en nuestro país. Cada enfoque de solución está claramente influenciado por el grado de incertidumbre y riesgo inherente a cada proyecto.

Manual de carreteras. “Ensayo de Materiales”. R.D. N° 182016-MTC/14

El propósito de este manual es estandarizar métodos y procedimientos para realizar pruebas de laboratorio y de campo de materiales utilizados en proyectos de infraestructura vial y asegurar que sus operaciones cumplan con los estándares de calidad propuestos en los estudios de construcción de carreteras. En segundo lugar, para las operaciones y actividades de mantenimiento, esta guía hace referencia a las reglamentaciones de organizaciones de ingeniería reconocidas internacionalmente, como AASHTO, ASTM, ACI Asphalt Institute y NTP.

Reglamento Nacional de Edificaciones. “Norma G-050: Seguridad durante la construcción”. D.S N° 2009/VIVIENDA/VMVU-CPARNE

En la actualidad, la industria de la construcción es uno de los principales motores de la economía, y en esta industria se desarrollan una gran variedad de actividades, por lo que la variedad de trabajos que se realizan muchas veces provoca accidentes y enfermedades, el dolor afecta a los huéspedes que llegan a trabajar en ambos. Esta es la pauta técnica necesaria para que la presente norma garantice que las actividades de construcción se realicen sin tener como causa accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

Consideraciones finales

Con el fin de lograr una mejor conservación y protección del medio ambiente, se introdujeron diversas normas legales en diferentes momentos e institucionales. Se introdujeron normas precisas para las operaciones y acciones en materia de responsabilidad. En este sentido, se han promulgado nuevas disposiciones legales tendientes a regular el uso de los recursos naturales para lograr el desarrollo sostenible del país. Al igual que con las obras de infraestructura vial y de transporte, se requiere la aprobación de las autoridades competentes.

Descripción y análisis del proyecto de infraestructura vial

La evaluación de impacto socio ambiental del presente proyecto se

desarrolló en tres etapas:

- Fase Preliminar es la primera fase de EIA del proyecto e incluye actividades para recopilar información temática (cartográfica y alfanuméricos) sobre temas y áreas de investigación.
- Fase de campo es la segunda fase de la EIA e incluye una inspección de campo del área del proyecto para identificar problemas críticos relacionados con permisos de derecho de vía, falta de drenaje, vegetación, congestión y otros problemas. Asimismo, se recopila información adicional sobre diversos temas del EIA: aspectos sociales, económicos, físicos y biológicos del alcance del impacto del proyecto, lo que permite la elaboración de un informe de estudio de Impacto Ambiental.
- Fase de gabinete esta tercera etapa del EIA, se realiza el procesamiento de la información obtenida en la etapa anterior y finalmente la “Evaluación de Impacto Ambiental de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022.

Línea de la base ambiental (LBA)

Línea de base física (LBF)

Agua: El área en estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del Río Jequetepeque.

Aire: Durante el desarrollo de las actividades de construcción de la carretera, movimiento de tierras y transporte de materiales pueden generar emisiones de material articulado, reduciendo la calidad del aire y aumentando los niveles de corte y emisiones. Las emisiones de partículas pueden afectar directamente a los trabajadores de la construcción.

Suelos: Incluyendo un ancho mínimo de faja de 25 m a cada lado del eje a lo largo del km 11,028 del recorrido, es decir un total de 25 ha, destinadas principalmente a la agricultura, la calidad del suelo es mayoritariamente arcilloso.

Línea de base biológica (LBB)

Flora: La vegetación nativa que crece a lo largo de la carretera es muy rica entre ellas se encuentran especies de árboles frutales como: mago, guaba, mamey, ciruelo y otras variedades utilizadas para forraje. De igual forma, existen muchos tipos de pastos, algunos de los cuales son muy nutritivos para el ganado. En términos de uso

actual y potencial de la tierra, los principales cultivos son: maíz, arroz, cebolla, tomate, pimiento entre otras.

Fauna: El área es el hogar de una variedad de mamíferos, reptiles, aves e insectos: palomas, tilapias, porcinos, caninos, cobayos, aves de corral, sapos, abejas, hormigas, mariposas, escarabajos, etc.

Paisaje: cuenta con una extensión de 15 000 m², las cuales contiene un ecosistema con mucha biodiversidad lo que permite el cultivo ya que se caracteriza por tener un suelo fértil para los cultivos.

Línea de base socioeconómica (LBS)

Población: La población beneficiada con la construcción de la carretera es de 70759 habitantes, según datos recabados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (Fuente: INEI 2017).

En general, la población se dedica a la agricultura, que son las principales fuentes de ingresos económicos. Los principales productos cultivados son: el maíz, cebolla, arroz, tomate y otros en menor cantidad.

Identificación de Impactos Ambientales

A partir de la construcción de la matriz de importancia, comienza la valorización cualitativa propiamente dicha, pero para elaborarla es necesario identificar acciones que pueden tener un impacto en una serie de factores ambientales y, por lo tanto, es necesario elaborar una matriz de identificación de impacto, donde las principales actividades del proyecto durante la fase de construcción son interdependientes con los componentes del entorno del medio ambiente.

Descripción de actividades

- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de tierras.
- Transporte de materiales.
- Obras de arte.
- Perfilado y Compactación de subrasante.
- Pavimentos

Tabla 64. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Factores ambientales, noviembre – 2022

FACTORES AMBIENTALES		
Medio Físico	Atmosfera	Polvo
		Ruido
		Emisión de Gases
	Suelo	Contaminación Directa
		Cambio de Densidad
		Erosión
	Agua	Calidad de Agua
	Flora	Biodiversidad
	Fauna	Biodiversidad
		Efecto Barrera
Paisaje	Paisaje Natural	
Medio Socioeconómico		Salud y Seguridad
		Calidad de Vida
		Empleo
		Efecto Barrera

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando la guía metodológica para EIA, Conesa (2010).

Evaluación de impactos Ambientales

Matriz de Leopold

Es un cuadro de doble entrada (causa - efecto) utilizado en las evaluaciones de impacto ambiental, esta matriz codifica las relaciones entre las acciones a tomar durante la implementación del proyecto y su impacto potencial en los factores ambientales.

La matriz se utiliza ampliamente como método de evaluación cualitativa y pueden asignar un carácter al impacto (positiva o negativa). Este método de matriz de evaluación fue propuesto en 1971 por Luna Leopold en colaboración con otros investigadores norteamericanos. Además, es un método sencillo de implementar, de bajo costo y aplicable a todo proyecto.

Estructura de la Matriz

Una vez establecida la matriz de partida, se colocan en la primera fila (parte superior) las acciones a realizar sobre el proyecto que se evaluará. El extremo izquierdo (primera columna) muestra los factores ambientales que pueden verse afectados por cada acción.

Las celdas formadas por intersecciones de filas y columnas indican la magnitud y la importancia del impacto. Las últimas columnas se registra la suma de las afectaciones positivas y negativas y el impacto de cada factor ambiental. Las últimas filas se enumera las afectaciones positivas y negativas y el impacto para cada acción.

Estructura de la Matriz de Leopold.

ACCIONES	Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4	Acción 5	Acción 6	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregado de Impacto
Factor 1		-5 +7		-8 +4			0	2	
Factor 2	+6 +9			-9 +10		+4 +5	2	1	
Factor 3			-9 +4				0	1	
Factor 4	-5 +2				+8 +7		1	1	
Factor 5		+4 +6		-10 +5			1	1	
Afectaciones positivas	1	1	0	0	1	1	COMPROBACIÓN		
Afectaciones negativas	1	1	1	3	0	0			
Agregado de Impacto									

Resultados:

Las acciones del proyecto que afectaron a los factores ambientales en la construcción de la vía de los centros poblados son los siguientes:

- Movimiento de tierras generando un impacto negativo (-63).
- Pavimento asfáltico generando un impacto negativo (-57).
- Transporte generando un impacto negativo (-65).
- Las obras de artes generaron impactos negativos: cunetas (-50), alcantarillas (-52), pontón (-76).

Las acciones que beneficiaron a los factores ambientales están conformadas por: mejora de la economía local (26), mejora de actividad comercial (32), reducción del tiempo de transporte (30).

El estudio de Impacto ambiental tuvo un total de 570 impactos los cuales 197 fueron impactos positivos y 373 impactos negativos.

Por consiguiente, se puede deducir desde el punto de vista ambiental el proyecto cuenta con un Impacto negativo Leve, por tal motivo se deberán implementar y ejecutar medidas que ayuden a mitigar y contrarrestar las acciones que generan mayor Impacto negativo en la evaluación del proyecto.

Plan de Manejo Ambiental

La ejecución de los trabajos de construcción de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén incluyen excavación, movimiento de tierra y transporte de materiales, entre otras actividades son los generadores de impacto ambiental directo e indirecto dentro del área del proyecto, para lo cual se propone el plan de manejo ambiental establecen un sistema de gestión para asegurar el cumplimiento de las acciones y medidas de desarrollo sostenible. Por lo tanto, la coordinación intersectorial e interregional debe ser vista como particularmente importante para armonizar los aspectos ambientales con las propuestas técnicas presentadas para su implementación.

Medidas de mitigación, control y prevención ambiental

En esta etapa se identifican las medidas necesarias para evitar daños innecesarios por descuido o mala planificación de las actividades del proyecto.

a) Emisiones de material particulado

- Se deberá Humedecer regularmente para evitar el levantamiento del material particulado en canteras, trituradoras, plantas de asfalto y caminos de tierra.
- El transporte de material desde las canteras debe protegerse con cubiertas de tela humidificada para minimizar las emisiones de polvo.

b) Emisiones sonoras

- Se debe verificar el estado del silenciador de los equipos y maquinarias a utilizar para evitar las emisiones excesivas de ruido debido a una mala regulación y/o calibración afectan a los residentes y trabajadores del proyecto.

- Los obreros y habitantes deberán utilizar tapa oídos durante el periodo de ejecución del proyecto.

c) Emisiones de gases

- Los equipos de trabajadores responsables de la producción y manejo del asfalto deben usar protectores bucales con filtros de aire para evitar la inhalación de humos tóxicos.
- Quedará terminantemente prohibido incinerar desechos sólidos de cualquier tipo.
- El equipo móvil y el equipo pesado deben estar en buenas condiciones mecánicas y de carburación, lo que reduce las emisiones.

d) Calidad del agua

- No se deben introducir en el punto de agua residuos líquidos y sólidos (aguas residuales, residuos de lubricantes, grasas, combustibles, etc.).

e) Contaminación de suelos

- Los campamentos, los patios de máquinas y las instalaciones de las fábricas de plástico dejarán de funcionar rendimiento sin afectar la calidad del suelo local.
- Instalar áreas adecuadas de lavado y drenaje de aceite, asegure estas áreas con lonas impermeables cubiertas con concreto o arena, y acumular el aceite desechable en bidones para ser trasladado a un lugar autorizado adecuado.
- Concluido los trabajos, los taludes amplios de corte y relleno deberán ser reforestados.

f) Alteración del paisaje

- La eliminación de material no será dejada al costado de la carretera estos desechos son dispuestos en vertederos entrega.

g) Efectos en la salud

- Se requiere equipo de primeros auxilios apropiado para ayudar a los trabajadores a prevenir asfixia, quemaduras durante el transporte, eliminación de asfalto líquido y, si es necesario, evacuación a instalaciones médicas.
- El personal de la obra deberá estar informada de las normas sanitarias apropiadas del campamento y privado.
- El personal de la obra deberá contar con un certificado de salud reciente, expedida por el área de salud respectiva.

h) Generación de empleo

- Para la contratación de personal, especialmente de trabajadores no cualificados, se recomienda, siempre que sea posible, clasificar a aquellos que viven en las inmediaciones del proyecto y que tienen mayor necesidad económica.

Cuadro 5. Centros Poblados Puente Maya a Mariscal Castilla: Matriz de Leopold, noviembre – 2022.

FACTORES AMBIENTALES PROYECTO ACCIONES		Medio Físico						Medio Biótico				Medio Socioeconómico					IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	PROMEDIO ARIMÉTICO	IMPACTOS SUB COMPONENTES		
		Atmosfera			Suelos			Agua	Flora	Fauna		Paisaje	Infraestructura		Humano							
		Polvo	Ruido	Emissiones de Gases	Contaminación Directa	Cambio de Densidad	Erosión	Agua Superficial	Biodiversidad	Biodiversidad	Efecto Barrera	Paisaje Natural	Accesibilidad	Mejoramiento de obras de arte	Salud	Trabajo					Ingresos económicos	
ANTES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	Reconocimiento del Terreno	-2 1	-1 2	/	-2 2	/	-2 2	-2 2	-2 2	-2 1	-2 2	-2 3	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	1 2	1	13	-38		
	Levantamiento Topográfico	-3 2	-1 2	/	-1 2	/	/	/	/	/	-2 2	-2 2	-2 1	-2 2	-1 2	-1 2	2 1	1	10	-28		
	Estudio de Suelos	-2 1	-2 1	/	/	/	-2 1	/	-3 2	-3 2	-1 1	-2 1	/	/	-3 2	/	2 1	1	8	-25		
	Estudio Hidrológico	/	/	/	/	/	-1 2	-2 1	/	/	-1 1	/	/	/	/	/	2 1	1	3	-3		
	Conflictos Sociales	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-1 1	-1 1	/	0	2	-2		
DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	Obras Preliminares	Movilización y Desmovilización	-2 1	-2 1	-3 3	-1 1	-2 1	-2 1	-1 1	/	-1 1	-1 1	-1 1	/	/	-2 1	-2 1	2 1	1	12	-24	
		Topografía de durante la ejecución de la obra	-1 2	/	/	/	-1 1	/	/	-1 1	-1 1	-1 1	/	/	/	/	/	2 1	1	5	-4	
		Campamento provisional de obra	/	-1 1	/	-1 1	-1 1	/	/	-1 1	-1 1	/	-1 1	/	/	-1 1	2 1	2 1	2	7	-3	-33
		Cartel de identificación de la obra	/	/	/	/	/	/	/	/	-1 1	-1 1	/	/	/	/	/	1 1	1	2	-1	
	Movimiento de Tierras	Mantenimiento de tránsito y señalización	-1 1	/	/	/	-1 1	-1 1	-1 1	/	-1 1	-1 1	-1 1	/	/	/	/	3 2	1	7	-1	
		Limpieza y desbroce de vegetación manual	-1 1	-1 1	/	/	-1 1	-1 1	-1 1	-2 1	-1 1	/	-1 1	-2 1	-2 1	-1 1	-1 1	3 2	1	11	-8	
		Excavación de material suelto	-3 2	-3 2	-1 2	-1 2	-2 1	-1 2	-1 2	-2 1	-2 1	-2 1	-1 2	-2 1	-2 1	-2 1	-2 1	3 2	1	14	-30	-63
		Perfilado y Compact. De Sub Rasante (manual)	3 2	-2 1	-1 2	/	-1 2	-1 2	-1 2	/	-1 2	-1 2	/	-1 2	/	-1 2	-1 2	3 2	2	10	-8	
	Sub Base y Base	Terraplenes	-3 1	-3 1	-1 2	/	-2 1	-1 2	-1 2	/	-1 1	-1 1	/	-1 1	/	-1 1	-1 1	2 1	1	11	-17	
		Sub Base Granular	-2 1	-2 1	-1 1	-1 1	-1 1	/	-1 1	/	/	-1 1	/	/	/	-2 1	-1 1	3 2	1	9	-6	-20
	Base Granular	-2 1	-2 2	-1 2	-1 2	-2 2	/	-1 1	/	-1 1	/	/	/	-1 2	-1 2	3 2	1	9	-14			

Fuente: Elaborado por los investigadores.

DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	PAVIMENTO ASFALTICO	Imprimi3n asfáltica	/	-1	-2	-2	/	/	-1	/	-1	-1	/	-1	/	-2	-1	2	1	9	-13	-57
		Pavimento de concreto en asfalto en caliente	/	-1	-2	-2	/	/	-1	/	-1	-1	/	-2	/	-2	-2	2	1	9	-24	
		Asfalto RC - 250	/	-2	-2	-2	/	/	-2	/	-2	-1	/	-1	/	-2	-2	2	1	9	-20	
	TRANSPORTE	Transporte de Material Granular 1KM	-1	-1	-1	-1	-1	-1	/	/	-1	-1	/	/	/	/	-1	3	1	9	-9	-65
		Transporte de Material Granular	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	/	-1	-2	/	/	/	-1	2	2	1	11	-20	
		Transporte de Agregado Fino 1KM	-1	-1	-1	-1	-1	-1	/	/	-1	-1	/	/	/	-1	3	1	9	-9		
		Transporte de Material Excedente	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	2	-1	-2	/	/	/	-1	2	1	1	11	-20	
		Transporte Mezcla Asfáltica 1KM	-1	-1	-1	-1	-1	-1	/	/	-1	-1	/	/	/	-1	3	1	9	-7		
	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	Señales Preventivas	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	2	2	2	2	2	4	0	14	31
		Señales Reglamentarias	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	2	1	2	2	2	4	0	10	
		Señales Informativas	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	2	1	2	2	2	4	0	14	
		Poste de Soporte de Señal	-1	-1	-1	/	-1	-1	/	/	-1	-1	1	1	2	2	-1	2	3	8	-5	
		Estructura de Soporte	/	-1	-1	/	-1	-1	/	/	-1	/	1	1	2	2	-1	2	3	6	-4	
		Marcas en el Pavimento	-1	/	-3	-2	/	/	-2	/	/	-1	1	3	2	2	-1	2	4	6	-2	
		Poste por Kilometraje	/	/	/	/	-1	-1	/	/	-1	-1	1	2	2	2	-1	2	4	5	4	
	CUNETAS	Trazo Nivelaci3n y Replanteo	-2	/	/	/	-1	/	/	-1	-1	-1	/	/	/	-1	2	1	6	-16	-46	
Excavaci3n		-2	-1	-1	/	/	-1	-1	/	-1	/	1	2	2	-1	-1	1	3	8	-10		
Eliminaci3n de Material de Desmante		-2	/	/	/	/	/	-1	-1	/	/	1	-1	2	-1	-1	1	3	6	-6		
Concreto FC=175 Kg/cm2		-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	/	-1	-1	/	-1	2	/	-1	3	2	11	-14		

Fuente: Elaborado por los investigadores.

DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	ALCANTARILLAS	Trazo y Replanteo	-1 2	/	/	/	/	/	/	-1 2	-1 2	-1 2	/	/	/	/	2 2	1	4	-4	-52		
		Excavación	-2 2	-1 2	-1 2	/	-1 2	-1 2	-2 2	-2 2	-1 2	-1 2	/	1 2	2 2	-1 2	-1 2	2 2	3	11		-18	
		Relleno de Material de Prestamo, Compactado	-1 2	-1 2	/	/	-1 2	/	-1 2	/	/	-1 2	/	-1 2	2 2	/	-1 2	3 2	2	7		-4	
		Refine Nivelación y Compactación	-2 2	-1 2	/	/	-1 2	/	-2 2	/	/	/	/	-1 2	2 2	/	-1 2	3 2	1	6		-10	
		Concreto FC=210 Kg/cm2	-1 2	-1 2	-1 2	-2 2	-2 2	-1 2	-1 2	/	-1 2	-1 2	/	-1 2	2 2	/	1 2	3 2	3	10		-12	
		Encofrado y Desencofrado	/	/	/	/	/	/	/	/	-1 2	-1 2	/	-1 2	2 2	/	-1 2	3 2	1	4		-2	
		Alcantarilla TMC o=60°, C=10, Rendimiento=6	/	/	/	/	/	/	-1 2	/	/	/	-1 2	-1 2	/	/	/	2 2	1	3		-2	
	PONTÓN	Trazo y Replanteo	-1 2	/	/	/	/	/	/	-1 2	-1 2	-1 2	/	/	/	/	1 2	2 2	2	4	-2	-76	
		Excavación	-2 2	-1 2	-1 2	/	-2 2	-1 2	-1 2	-2 2	-1 2	-1 2	-2 2	/	/	-2 2	-1 2	3 2	1	12	-28		
		Relleno de Material de Prestamo, Compactado	-1 2	-1 2	/	/	-1 2	/	/	/	/	/	/	/	/	-1 2	-1 2	3 2	1	5	-4		
		Refine Nivelación y Compactación	-1 2	-1 2	/	-2 2	-1 2	-1 2	-1 2	/	-1 2	-1 2	-1 2	/	/	/	-1 2	3 2	1	10	-16		
		Encofrado y Desencofrado	/	-1 2	/	/	/	/	/	/	-1 2	-1 2	-1 2	/	/	/	-1 2	2 2	1	5	-6		
		Concreto FC=280 Kg/cm2	-1 2	-1 2	-1 2	-2 2	-1 2	-1 2	-1 2	/	-1 2	-1 2	-1 2	/	/	-1 2	-1 2	3 2	1	12	-20		
	MANEJO AMBIENTAL	Programa de Medidas Preventivas, ante el	3 2	3 2	2 2	3 2	2 2	2 2	3 2	2 2	2 2	2 2	3 2	2 2	/	/	3 2	3 2	3 2	15	0	76	246
		Programa de Monitoreo Ambiental	2 2	2 2	2 2	2 2	1 2	1 2	2 2	1 2	1 2	2 2	3 2	/	/	3 2	3 2	2 2	14	0	54		
		Programa de Capacitación y	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3 2	3 2	2 2	3	0	16		
		Programa de Prevención de Perdidas y	/	/	/	2 2	/	/	/	/	/	/	2 2	2 2	/	3 2	3 2	2 2	6	0	28		
		Programa de Asuntos Sociales	1 2	2 2	2 2	1 2	/	/	2 2	1 2	1 2	1 2	3 2	2 2	/	2 2	/	3 2	12	0	42		
		Programa de Cierre de Obra	/	/	/	/	/	/	2 2	/	/	/	3 2	3 2	/	2 2	2 2	3 2	6	0	30		
	FLETE	Flete Terrestre	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	/	/	/	/	/	/	/	-1 2	3 2	1	8	-10	-10	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	Reducción de Accidentes de Tránsito	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	2	2	1	2	5	0	18	282
	Incremento de Flujo Turístico	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	3	3	2	2	3	6	0	32	
	Mejora de la Economía Local	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	3	2	2	3	5	0	26	
	Mejora de la Actividad Comercial	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	3	3	2	2	3	6	0	32	
	Reducción de Tiempo en el Transporte	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	3	3	3	3	5	0	30	
	Incremento del Valor de Predios	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	3	3	2	2	3	6	0	30	
	Mantenimiento Rutinario	2	/	/	2	/	/	3	/	/	3	3	3	3	2	3	9	0	44	
	Calidad de Vida de la Población	3	2	2	2	2	2	3	2	/	2	3	3	3	3	3	14	0	70	
TOTAL DE IMPACTOS		40	37	28	27	32	29	35	18	37	41	33	40	18	42	50	63	570		
IMPACTOS POSITIVOS		6	4	4	6	3	4	6	4	3	3	19	22	15	19	16	63	197		
IMPACTOS NEGATIVOS		34	33	24	21	29	25	29	14	34	38	14	18	3	23	34	0		373	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Anexo 18. Transitabilidad vehicular

TRANSITABILIDAD VEHICULAR

Es el nivel de servicio de la infraestructura vial lo que asegura que el tráfico vehicular normal sea posible durante un cierto período de tiempo.

También se puede definir como la capacidad de un sistema vial, incluyendo características cuantitativas y cualitativas que permiten determinar la adecuación (cuantitativa) y la calidad (cualitativa) del servicio propuesto por el sistema vial (oferta) y a los usuarios (demanda).

Nivel de Servicio

Los niveles de servicio cubren un rango de volúmenes por debajo del volumen de servicio y permiten velocidades de operación superiores a la velocidad mínima requerida para cada nivel. Cuando el volumen disminuye y la velocidad de movimiento aumenta al rango establecido en el nivel más alto, esto indica que se ha alcanzado el nivel. Por el contrario, a medida que aumenta el volumen y disminuye la velocidad, se superan las condiciones definidas de nivel inferior.

Flujo vehicular actual

El tráfico vehicular actual debe utilizar los servicios de la carretera, en el presente estudio se calcula la demanda sobre el Índice Medio Diario Anual (IMDA) de circulación normal para un tramo de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028) este es el resultado del conteo realizado en el área del proyecto, los resultados se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 65. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: Conteo del flujo vehicular actual (IMDA), septiembre – 2022

FLUJO VEHICULAR ACTUAL (veh/día)	
Tipo de vehículo	IMDA 2022
Veh. Ligeros	246
Veh. Pesados	58
TOTAL	304

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Análisis de la demanda Proyectada

Proyección de la demanda vehicular Actual (sin proyecto)

Utilizando la tasa de crecimiento vehicular para el departamento La Libertad que asciende 1.26% y crecimiento del PBI 2.83% se calcula la proyección del tráfico actual sin proyecto

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

T_n= Tránsito proyectado al año N en vehículos por día T_o= Tránsito actual (año base) en vehículos por día, n= Número de años de periodo de diseño, r= Tasa anual de crecimiento de tránsito

Se desarrolló por medio de la capacidad de flujo vehicular de la carretera Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), teniendo en cuenta que la capacidad de diseño de la carretera es de IMDA 304 veh/día y la demanda es:

Tabla 66. Centros Poblados Puente Mayta Mariscal Castilla: proyección de la demanda actual por tipo de vehículos, septiembre – 2022

IMDA POR YECTADO (veh/día)		
Tipo de vehículo	Año 2022	Año 2037
Veh. Ligeros	246	443
Veh. Pesados	58	104
TOTAL	304	547

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Por lo tanto, la carretera representa a la categoría B, considerado un buen flujo vehicular que incluye el tráfico con vehículos que circulan a una velocidad baja lo cual impactan en los vehículos que se desplazan a mayor velocidad.

Proyección de la Demanda vehicular Generada (Con proyecto)

En la mayoría de los casos, el tráfico generado parece si su proyecto se encuentra en una carretera afectada, puede categorizar el impacto de su proyecto según el nivel de intervención.

Proyectos de Rehabilitación: Bajo nivel de generación de tráfico.

Proyectos de Mejoramiento: Se espera la aparición de tráfico generado a un mayor nivel debido a la reducción de costos de transporte.

Para proyectos, la demanda de vehículos es la demanda generada como resultado de la ejecución del proyecto, convertida a un porcentaje del tráfico regular. Aquí se tienen en cuenta los siguientes porcentajes.

Tabla 67. Centros Poblados Puente Mayta Mariscal Castilla: estimación de la demanda vehicular por tipo de proyecto, septiembre – 2022

Estimación de la demanda vehicular generado	
Tipo de proyecto	% de tráfico normal
Proyecto de rehabilitación	10%
Proyecto de mejoramiento	15%

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

El tráfico generado se contabiliza en el primer año de funcionamiento de la vía mejorada. En este proyecto el primer año de operación es 2026, se utiliza el porcentaje del proyecto de mejora y la tasa considerada para estimar el tráfico generado es del 15%.

Tabla 68. Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla: proyección del nivel de servicio vehicular generada por tipo de vehículo, septiembre 2022

IMDA POR YECTADO (veh/día)		
Tipo de vehículo	Año 2022	Año 2041
Veh. Ligeros	246	490
Veh. Pesados	58	150
TOTAL	304	640

Fuente: Elaborado por los investigadores – 2022.

Conclusiones:

Como se puede ver en la tabla anterior, el nivel de servicio del proyecto aumentará el flujo vehicular en la zona proyectando un aumento de 304 a 640 veh/día, mejorando la transitabilidad vehicular, categorizando el nivel de servicio de condiciones buenas de circulación (B).

Anexo 19. Memorias de Cálculo.



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
centros poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022.

MEMORIAS DE CÁLCULOS

CHICLAYO - PERÚ

2022



Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados Puente Mayta -a Mariscal Castilla (Km 0+000 - Km 11+028), Chepén- La Libertad 2022

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Ministerio de Transportes y Comunicaciones
TRAMO Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022
SENTIDO ← →
UBICACIÓN UTM WGS 84 - 17 M SUR

ESTACION			
CODIGO DE ESTACION E-1			
DIA Y FECHA	SABADO 17 DE SETIMBRE	2022	

Legenda:
A: Carril Alterno
De: Carril Derecho

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%					
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3									
DIAGRAMA VEHICULAR																													
00 a 01 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
01 a 02 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
02 a 03 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
03 a 04 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
04 a 05 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
05 a 06 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
06 a 07 am	←	A	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5.291
	→	De	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6.349	
07 a 08 am	←	A	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	6.878	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8.466	
08 a 09 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	6.878	
09 a 10 am	←	A	9	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.407	
	→	De	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8.466	
10 a 11 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.529		
11 a 12 pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	7.937		
12pm a 1 pm	←	A	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.058		
	→	De	0	0	9	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6.349		
1pm a 2 pm	←	A	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3.175		
	→	De	0	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.762			
2pm a 3pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.587			
3pm a 4pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.529			
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
4pm a 5pm	←	A	5	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.762			
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
5pm a 6pm	←	A	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.587			
	→	De	19	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	14.286			
6pm a 7pm	←	A	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.587			
	→	De	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.058			
7pm a 8pm	←	A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.529			
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
8pm a 9pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.529			
9pm a 10pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
10pm a 11pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
11pm a 12am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
TOTAL			115	13	28	0	11	0	0	0	19	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	100		
PORCENTAJE %			61	7	15	0	6	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100			

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).



Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados Puente Mayta -a Mariscal Castilla (Km 0+000 - Km 11+028), Chepén- La Libertad 2022

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Legenda:

TRAMO Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022

ESTACION

CODIGO DE ESTACION E-1

A: Carril Alterno

SENTIDO ← →

DIA Y FECHA

DOMINGO 18 DE SETIMBRE

2022

De: Carril Derecho

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3				
DIAGRAMA VEHICULAR																								
00 a 01 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
01 a 02 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
02 a 03 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
03 a 04 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
04 a 05 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
05 a 06 am	←	A	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.010
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
06 a 07 am	←	A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.505
	→	De	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	5.556
07 a 08 am	←	A	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8.081
	→	De	10	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.071
08 a 09 am	←	A	10	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	7.576
	→	De	11	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	7.576
09 a 10 am	←	A	10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	6.566
	→	De	12	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	7.576
10 a 11 am	←	A	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.515
	→	De	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.010
11 a 12 pm	←	A	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.020
	→	De	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.010
12pm a 1 pm	←	A	10	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.071
	→	De	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.010
1pm a 2 pm	←	A	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.020
	→	De	5	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4.040
2pm a 3pm	←	A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.010
	→	De	12	0	9	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	12.121
3pm a 4pm	←	A	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	6.566
	→	De	14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8.081
4pm a 5pm	←	A	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.010
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
5pm a 6pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
6pm a 7pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
7pm a 8pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
8pm a 9pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
9pm a 10pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
10pm a 11pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
11pm a 12am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
TOTAL			131	17	19	0	24	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	100
PORCENTAJE %			66	9	10	0	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).



Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados Puente Mayta -a Mariscal Castilla (Km 0+000 - Km 11+028), Chepén- La Libertad 2022

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Legenda:

TRAMO	Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022
SENTIDO	← →
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17 M SUR

ESTACION	
CODIGO DE ESTACION	E-1
DIA Y FECHA	LUNES 19 DE SETIMBRE 2022

A:	Carril Alterno
De:	Carril Derecho

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%	
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3			
DIAGRAMA VEHICULAR																							
00 a 01 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
01 a 02 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
02 a 03 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
03 a 04 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
04 a 05 am	←	A	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.310
	→	De	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2.183
05 a 06 am	←	A	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2.183
	→	De	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.747
06 a 07 am	←	A	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5.677
	→	De	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.310
07 a 08 am	←	A	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2.620
	→	De	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2.620
08 a 09 am	←	A	4	1	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5.240
	→	De	5	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4.803
09 a 10 am	←	A	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4.803
	→	De	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3.057
10 a 11 am	←	A	0	2	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3.493
	→	De	10	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	6.114
11 a 12 pm	←	A	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4.367
	→	De	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3.057
12pm a 1 pm	←	A	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2.620
	→	De	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.437
1pm a 2 pm	←	A	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.310
	→	De	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4.803
2pm a 3pm	←	A	8	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5.240
	→	De	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.310
3pm a 4pm	←	A	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2.183
	→	De	12	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	7.860
4pm a 5pm	←	A	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.310
	→	De	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3.057
5pm a 6pm	←	A	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.747
	→	De	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.930
6pm a 7pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4.367
7pm a 8pm	←	A	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.873
	→	De	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.873
8pm a 9pm	←	A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.437
	→	De	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.437
9pm a 10pm	←	A	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.747
	→	De	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.437
10pm a 11pm	←	A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.437
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
11pm a 12am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
TOTAL			122	20	34	0	19	0	0	31	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229	100.00
PORCENTAJE %			53	9	15	0	8	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).



Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados Puente Maya -a Mariscal Castilla (Km 0+000 - Km 11+028), Chapén- La Libertad 2022

Ministerio de Transportes y Comunicaciones
 TRAMO Centros Poblados Puente Maya a Mariscal Castilla, Chapén 2022
 SENTIDO ← →
 UBICACIÓN UTM WGS 84 - 17 M SUR

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

ESTACION E-1
 CODIGO DE ESTACION E-1
 DIA Y FECHA MARTES 9 20 DE SETIEMBRE 2022

Leyenda:
 A: Carril Alterno
 De: Carril Derecho

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%		
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3						
DIAGRAMA VEHICULAR																										
00 a 01 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
01 a 02 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
02 a 03 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
03 a 04 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
04 a 05 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
05 a 06 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.683	
06 a 07 am	←	A	0	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2.730
	→	De	2	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.072
07 a 08 am	←	A	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.024
	→	De	0	0	8	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4.096	
08 a 09 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.683
	→	De	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2.389
09 a 10 am	←	A	10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4.096
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.341
10 a 11 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	6.485
11 a 12 pm	←	A	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.706
	→	De	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.365
12pm a 1 pm	←	A	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2.730
	→	De	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5.802
1pm a 2 pm	←	A	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	8.532
	→	De	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2.730
2pm a 3pm	←	A	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2.389
	→	De	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4.437
3pm a 4pm	←	A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3.754
	→	De	0	2	8	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	7.509
4pm a 5pm	←	A	0	2	7	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	6.485
	→	De	9	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3.754
5pm a 6pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.365
6pm a 7pm	←	A	13	1	7	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	11.263
	→	De	8	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4.778
7pm a 8pm	←	A	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.072
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
8pm a 9pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.024
9pm a 10pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.341
10pm a 11pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.365
11pm a 12am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
TOTAL			133	37	49	0	14	0	0	0	53	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	100.00
PORCENTAJE %			45	13	17	0	5	0	0	0	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).



Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados Puente Mayta -a Mariscal Castilla (Km 0+000 - Km 11+028), Chepén- La Libertad 2022

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Legenda:

TRAMO	Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022
SENTIDO	← →
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17 M SUR

ESTACION	
CODIGO DE ESTACION	E-1
DIA Y FECHA	MIÉRCOLES 21 DE SETIMBRE 2022

A:	Carril Alterno
De:	Carril Derecho

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%				
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T251/S2	T253	351/S2	>= 353	2T2	2T3	3T2	>= 3T3						
DIAGRAMA VEHICULAR																										
00 a 01 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
01 a 02 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
02 a 03 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
03 a 04 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
04 a 05 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
05 a 06 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
06 a 07 am	←	A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.313
	→	De	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.881
07 a 08 am	←	A	12	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	7.524
	→	De	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6.270
08 a 09 am	←	A	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.881
	→	De	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	5.956
09 a 10 am	←	A	12	4	5	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	10.972
	→	De	0	6	6	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	8.464
10 a 11 am	←	A	5	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4.389
	→	De	2	0	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3.448
11 a 12 pm	←	A	12	0	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6.897
	→	De	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.254
12pm a 1 pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.627
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.254
1pm a 2 pm	←	A	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3.762
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.627
2pm a 3pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.254
	→	De	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.881
3pm a 4pm	←	A	8	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4.075
	→	De	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.881
4pm a 5pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.940
5pm a 6pm	←	A	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.627
	→	De	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.567
6pm a 7pm	←	A	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4.075
	→	De	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5.643
7pm a 8pm	←	A	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4.075
	→	De	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.821
8pm a 9pm	←	A	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.567
	→	De	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2.194
9pm a 10pm	←	A	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.881
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
10pm a 11pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
11pm a 12am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
TOTAL			140	43	58	0	18	0	0	0	47	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	319	100.00
PORCENTAJE %			44	13	18	0	6	0	0	0	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).



TRAMO		FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES																		Leyenda:						
Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022.																				A:	Carril Alterno					
SENTIDO																				De:	Carril Derecho					
UBICACIÓN UTM		WGS 84 - 17 M SUR																								
		ESTACION																								
		CODIGO DE ESTACION E-1																								
		DIA Y FECHA																								
		JUEVES 22 DE SETIMBRE																								
		2022																								
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%			
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3						
DIAGRAMA VEHICULAR																										
00 a 01 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
01 a 02 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
02 a 03 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
03 a 04 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
04 a 05 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
05 a 06 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
06 a 07 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4.545
07 a 08 am	←	A	2	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2.841
	→	De	15	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	6.534
08 a 09 am	←	A	13	4	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	5.966
	→	De	18	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6.250
09 a 10 am	←	A	5	2	9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5.114
	→	De	12	1	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5.682
10 a 11 am	←	A	15	3	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	7.386
	→	De	15	0	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	7.955
11 a 12 pm	←	A	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2.841
	→	De	15	0	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	7.102
12pm a 1 pm	←	A	4	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3.125
	→	De	0	0	0	0	2	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5.114
1pm a 2 pm	←	A	0	0	5	0	5	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6.250
	→	De	0	2	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.705
2pm a 3pm	←	A	0	3	0	0	3	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6.250
	→	De	3	5	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5.114
3pm a 4pm	←	A	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.705
	→	De	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2.273
4pm a 5pm	←	A	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.568
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.568
5pm a 6pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
6pm a 7pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
7pm a 8pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3.409
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
8pm a 9pm	←	A	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.705
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
9pm a 10pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
10pm a 11pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
11pm a 12am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
TOTAL			129	48	69	0	22	0	0	0	61	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352	100
PORCENTAJE %			37	14	20	0	6	0	0	0	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Legenda:

TRAMO	Centros Poblados Puente Mayta a Mariscal Castilla, Chepén 2022
SENTIDO	← →
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17 M SUR

ESTACION	
CODIGO DE ESTACION	E-1
DIA Y FECHA	VIERNES 23 DE SETIMBRE 2022

A:	Carril Alterno
De:	Carril Derecho

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	%		
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T251/S2	T253	351/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3					
DIAGRAMA VEHICULAR																									
00 a 01 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
01 a 02 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
02 a 03 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
03 a 04 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
04 a 05 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
05 a 06 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
06 a 07 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	5.570
	→	De	12	9	11	0	0	0	0	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	14.589
07 a 08 am	←	A	15	8	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	8.753
	→	De	13	6	15	0	0	0	0	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	14.324
08 a 09 am	←	A	14	7	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	7.427
	→	De	16	5	16	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	10.610
09 a 10 am	←	A	13	4	17	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	9.814
	→	De	0	0	15	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	4.775
10 a 11 am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.326
	→	De	0	5	0	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3.714
11 a 12 pm	←	A	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.061
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.796
12pm a 1 pm	←	A	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	3.979
	→	De	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	3.448
1pm a 2 pm	←	A	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2.122
	→	De	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.531
2pm a 3pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.531
3pm a 4pm	←	A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.531
	→	De	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.326
4pm a 5pm	←	A	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.326
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
5pm a 6pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
6pm a 7pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	3.448
7pm a 8pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
8pm a 9pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
9pm a 10pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
10pm a 11pm	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
11pm a 12am	←	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
	→	De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
TOTAL			125	51	75	0	16	0	0	0	76	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377	100
PORCENTAJE %			33	14	20	0	4	0	0	0	20	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).

Resumen del conteo vehicular semanal

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022
RESUMEN SEMANAL
Formato de resumen semanal
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



TRAMO DE LA CARRETERA	los C.P. Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén.
SENTIDO	← →
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17 SUR

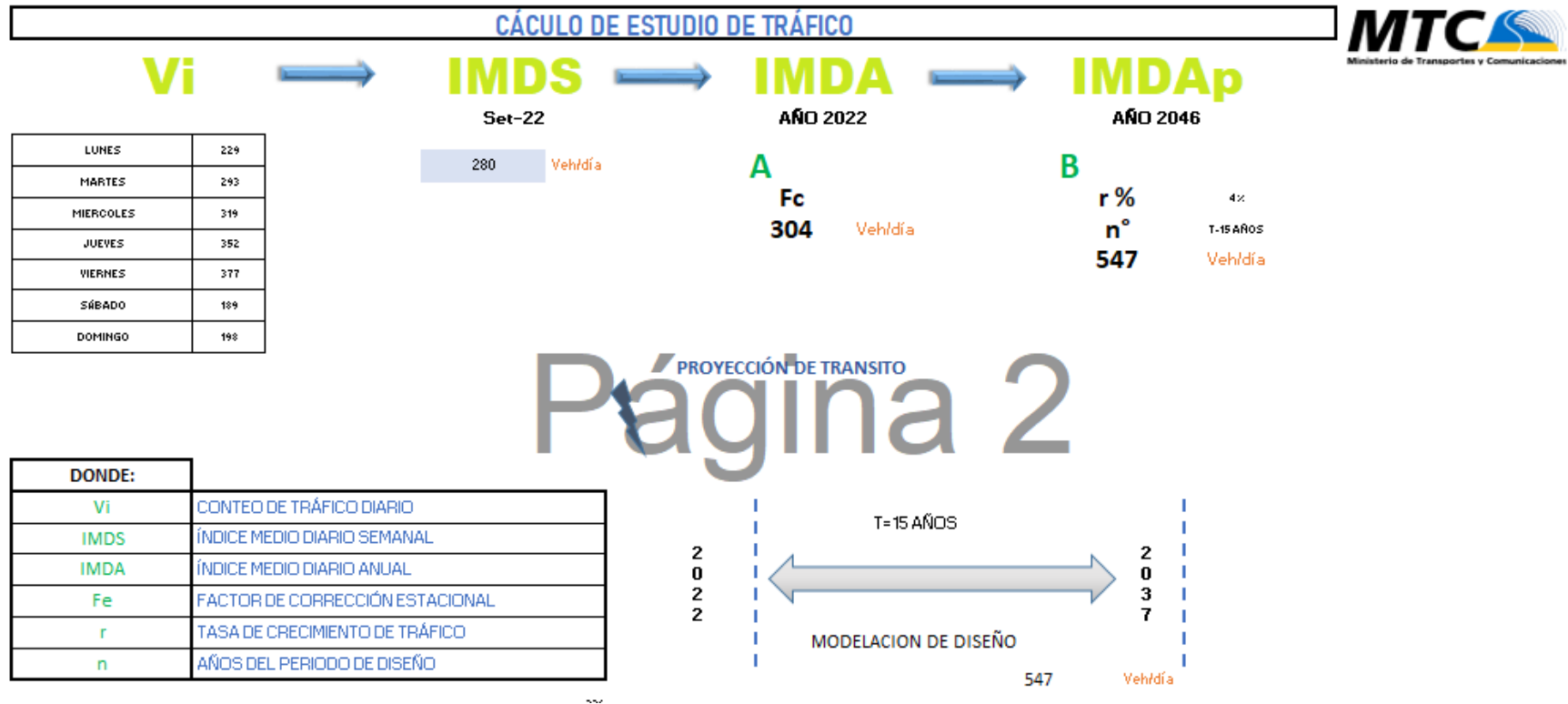
ESTACION	
CODIGO DE ESTACION	E-1
TOTAL DIAS	1 SEMANA

A: Carril Alterno
De: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	Veh/día
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	>= B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3			
DÍA																						
LUNES	122	20	34	0	19	0	0	0	31	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229	Veh/día
MARTES	133	37	49	0	14	0	0	0	53	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	Veh/día
MIÉRCOLES	140	43	58	0	18	0	0	0	47	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	319	Veh/día
JUEVES	129	48	69	0	22	0	0	0	61	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352	Veh/día
VIERNES	125	51	75	0	16	0	0	0	76	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377	Veh/día
SÁBADO	115	13	28	0	11	0	0	0	19	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189	Veh/día
DOMINGO	131	17	19	0	24	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	Veh/día
PROMEDIO TOTAL	128	33	47	0	18	0	0	0	42	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	Veh/día




















Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del MTC.

Cálculo de estudio de tráfico



Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del MTC.

DEMANDA VEHICULAR (IMDS), (IMDA)

TIPO DE VEHICULO	AP (AUTO)	STATION WAGON	CAMIONETAS				MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	Veh/día	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			B2	B3-1	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	T3S1/S2	T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3			
																							
IMDS	128	33	47	0	18	0	0	0	42	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	Veh/día	
Fc(CIUDAD DE DIOS)	1.090158053						1.068688959																
IMDA 2022	139	36	52	0	19	0	0	0	45	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304	Veh/día	

Cálculo ESAL de diseño

Configuración Vehicular	Peso por Ejes (Tn)		Peso Eje (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
AP (AUTOS)	Eje Delantero	1	2204.6	0.000290484	0.000580968
	2º	1	2204.6	0.000290484	
AC (CAMIONETAS)	Eje Delantero	1.6	3527.36	0.001442483	0.025087629
	2º	3.3	7275.18	0.023645146	
C2	Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	3.695969
	2º	11	24250.6	3.1553	
C3	Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	2.560401
	2º	18	39682.8	2.019732	
C4	Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	1.831249
	2º	23	50705.8	1.2905	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Cálculo de Tasa de Crecimiento:

Vehículos livianos	
Tasa de crecimiento anual	1.26 %
Periodo de Diseño en Años	15
Factor de Crecimiento	10.2604

Vehículos Pesados	
Tasa de crecimiento anual	2.83%
Periodo de Diseño en Años	15
Factor de Crecimiento	10.6009

Cálculo de ESAL con IMDA Proyectado a 15 años

Tipo de vehículos	Nº de vehículos por día (2sent.)	Nº de vehículos por día (50%)	Nº de vehículos por año (365)	F.C	ESAL de carril de diseño (Nº Veh. Al año * F.C)	Factor de Crecimiento	ESAL de diseño (ESAL carril * Factor de Crecimiento)
Automóvil	127.9	63.95	23341.75	0.00058097	13.56	10.2604	139.139333
S. Wagon	32.7	16.35	5967.75	0.00058097	3.47	10.2604	35.57354331
Pick Up	47.4	23.7	8650.5	0.02508763	217.02	10.2604	2226.717494
Camión C2	42.0	21	7665	3.695969	28329.60	10.6009	300319.2819
Camión C3	11.9	5.95	2171.75	2.560401	5560.55	10.6009	58946.84374
Camión C4	0	0	0	1.831249	0	10.6009	0
TOTAL	261.9	130.95	47796.75	8.11	34124.20167		895 260.00

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del MTC.

FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL (E-1, CIUDAD DE DIOS)

Carretera CP. Puente Mayta - Marsical Castilla		Año de estudio 2022		Modificar datos: <input type="button" value=""/>
Tramo C-P Puente Mayta a Marsical Castilla km.00+000 -11+028		Tiempo de estudio a la ejecución de proyecto 4		Cálculos automáticos <input type="button" value=""/>
Cod Estación E-1				
Tasa anual de crecimiento Vehículos livianos	C-P Puente Mayta - Marsical	r:	1.26 %	$T_n = T_0(1+r)^{n-1}$ T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día T_0 = Tránsito actual (año base) en veh/día n = año futuro de proyección r = tasa anual de crecimiento de tránsito
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	Factor de corrección estacional	r:	2.83 %	
Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años)	Automóvil S. Wagon	n:	4	

Población futura de vehículos

2026	Total	141.320681	37.3780181	53.9904706	0	19.7272873	0	0	0	0	48.9296401	14.1352294	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lunes 17/09/2022	C.P Marsical Castilla - Puente Mayta	58	6	7		12					18	3	0								
	Total	122	20	34	0	19					31	3	0								
Martes 18/09/2022	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	31	14	8		14					17	0	0								
	Total	133	37	49	0	14					53	7	0								
Miércoles 19/09/2022	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	72	39	43		0					35	0	0								
	Total	140	43	58	0	18					47	13	0								
jueves 20/09/2022	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	122	26	48		7					15	1	0								
	Total	129	48	69	0	22					61	23	0								
viernes 21/09/2022	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	83	45	74		5					71	34	0								
	Total	125	51	75	0	16					76	34	0								
Sabado 22/09/2022	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	88	0	6		0					16	0	0								
	Total	115	13	28	0	11					19	3	0								
Domingo 23/09/2022	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	75	12	8		12					0	0	0								
	Total	131	17	19	0	24					7	0	0								
IMDs	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	76.4	21.4	30.6	0.0	6.4					23.9	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	C.P Marsical Castilla - Puente Mayta	51.4	11.3	16.9	0.0	11.3					18.1	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	127.9	32.7	47.4	0.0	17.7					42.0	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMDa	C.P Puente Mayta - Marsical Castilla	83.32	23.36	33.33	0.00	7.01					25.50	5.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C.P Marsical Castilla - Puente Mayta	56.07	12.30	18.38	0.00	12.30					19.39	7.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total	139.38	35.66	51.70	0.00	19.31					44.88	12.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2022	Total vehículos	139.00	36.00	52	0	19	0	0	0	0	45	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TASA DE CRECIMIENTO (PBI – LA LIBERTAD)

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P.	f. IMDA
		2026	EJE	LLANTAS	EJE Tn	FLEXIBLE	FLEXIBLE
VEHICULOS LIGEROS	Autos	144.32	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.07605939
		144.32	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.07605939
	S. Wagon	37.38	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01969883
		37.38	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01969883
	Pick Up	53.99	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.02845387
		53.99	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.02845387
	Panel	0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
	Rural	19.73	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01039661
		19.73	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01039661
	Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
OMNIBUS	2E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.19644727	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
CAMIÓN	2E	48.93	SIMPLE	2	7	1.26536675	61.9139396
		48.93	SIMPLE	4	11	3.23828696	158.448215
	3E	14.14	SIMPLE	2	7	1.26536675	17.8862492
		14.14	TANDEM	8	18	2.01921345	28.5420453
	4E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TRIDEM	10	23	1.5081836	0
SEMITRAYLERS	2S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	2S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	2S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0
	3S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	>=S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
	0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0	

		0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0
TRAYLERS	2T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	2T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	>=3T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0

Fuente: Elaborado por los investigadores utilizando formatos del (MTC).

Pavimento flexible		
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	2.83 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	15
Factor Fca. vehículos pesados $Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	18.37
N.º de calzadas, sentidos y carriles por sentido		1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL) #EE = 365 * ($\Sigma f.IMDa$) * Fd * Fc * Fca	ESAL	895268. 8

Fuente: Elaborado por los investigadores.

MEMORIA DE CALCULO DE DISEÑO HIDRÁULICO

Registro de precipitaciones pluviométricas – Estación Talla

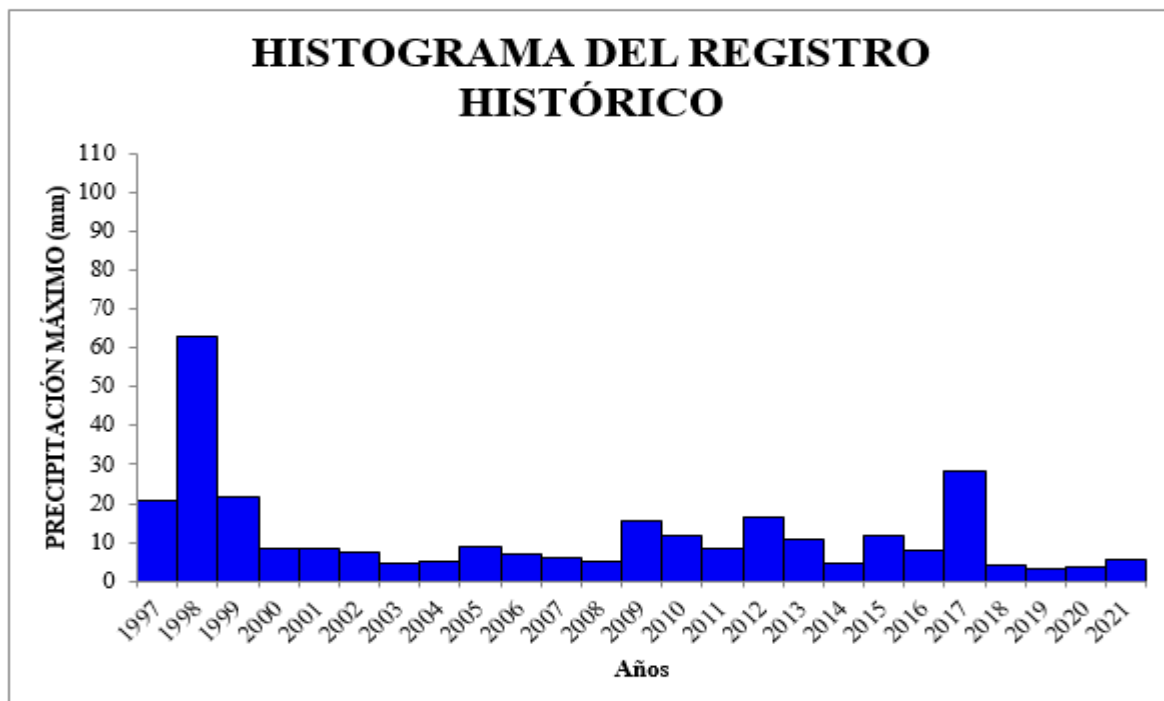
ESTACIÓN TALLA

Departamento : LA LIBETAD Provincia : PACASMAYO Distrito : GUADALUPE Tipo : CO - Meteorológica
 Latitud : 7°16'48.33" Longitud : 79°25'8.61" Altitud : 117 msnm. Código : 100136

Año	Ener.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1997	0.00	1.40	0.00	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.90	2.90	20.90
1998	16.10	63.00	40.00	3.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.10	1.70
1999	4.70	21.80	0.00	3.40	2.30	0.50	0.00	0.00	1.20	0.90	0.00	6.50
2000	0.00	3.80	1.90	1.00	8.50	0.40	0.00	0.30	0.00	0.00	1.00	5.50
2001	1.80	1.00	8.40	4.70	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
2002	0.40	7.60	6.10	1.80	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	1.00
2003	0.30	4.40	1.20	0.10	0.00	0.70	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10	1.60
2004	0.00	1.20	0.80	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.40	0.00	0.50
2005	3.00	0.90	8.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
2006	1.40	1.00	7.00	1.40	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	1.00	0.80
2007	2.50	0.00	6.10	2.80	1.10	0.00	0.00	0.00	SD	SD	3.70	2.20
2008	2.00	5.30	2.60	0.40	0.00	2.40	0.00	0.50	1.60	0.00	4.10	0.00
2009	15.40	5.70	3.30	2.70	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.40	0.00
2010	0.10	11.90	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50	0.40	1.70
2011	2.80	0.50	1.80	1.20	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.40	8.40
2012	1.70	6.50	16.60	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	1.20	5.70
2013	3.20	2.00	10.90	1.20	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	0.00	0.40
2014	4.80	2.00	2.20	0.00	0.60	0.00	0.30	2.30	1.60	0.00	0.60	1.10
2015	0.60	4.10	11.90	0.70	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.70	1.60
2016	5.50	1.30	5.40	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	1.20
2017	0.20	18.10	28.50	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	1.80
2018	0.90	4.20	2.50	0.00	0.40	0.50	0.00	0.00	0.00	3.00	0.20	3.60
2019	0.60	3.10	2.10	0.90	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	2.10	2.40
2020	0.00	0.60	0.00	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70
2021	4.70	0.00	2.20	1.30	0.80	0.00	0.30	0.00	1.40	5.50	0.00	3.10

FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI).

Histograma pluviométrico de máximas anuales en la estación - Talla



De acuerdo a la información analizada se observa que el régimen de precipitaciones de la zona cuenta con un periodo húmedo durante los meses de octubre a mayo y un periodo seco entre los meses de

junio a septiembre, propias de las zonas del Perú. Como se puede observar la máxima precipitación fluvial se da en el año 1998 con un registro del 63.00 milímetros.

PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS			
N.º	Año	P24hr	Log(P24hr)
1	1997	20.90	1.32
2	1998	63.00	1.80
3	1999	21.80	1.34
4	2000	8.50	0.93
5	2001	8.40	0.92
6	2002	7.60	0.88
7	2003	4.40	0.64
8	2004	5.00	0.70
9	2005	8.90	0.95
10	2006	7.00	0.85
11	2007	6.10	0.79
12	2008	5.30	0.72
13	2009	15.40	1.19
14	2010	11.90	1.08
15	2011	8.40	0.92
16	2012	16.60	1.22
17	2013	10.90	1.04
18	2014	4.80	0.68
19	2015	11.90	1.08
20	2016	7.70	0.89
21	2017	28.50	1.45
22	2018	4.20	0.62
23	2019	3.10	0.49
24	2020	3.70	0.57
25	2021	5.50	0.74

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PARÁMETROS ESTADISTICOS	P24hr	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25.00	25.00
Sumatoria	299.50	23.81
Valor Máximo	63.00	1.80
Valor Mínimo	3.10	0.49
Media:	11.98	0.95
Varianza:	153.44	0.09
Desviación Estándar:	12.39	0.31
Coficiente Variación:	1.03	0.32
Coficiente de Sesgo:	3.22	0.93
Coficiente de Curtosis:	15.01	4.12

Fuente: Elaborado por los investigadores.

n = 25.00

$K_n = 2.49$ (valor recomendado, varia segun el valor de b (significancia 10 %).

Umbral de datos dudosos **altos (xH: unidad. Logarítmicas)**

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot S \qquad xH= \quad 1.72$$

Precipitación máxima aceptaba

$$PH = 10^{xH} \qquad PH= \quad 52.20 \text{ mm}$$

Existen datos dudosos alto de la muestra.

Umbral de datos dudosos **bajos (xL: unidad. Logarítmicas)**

$$x_L = \bar{x} - k_n \cdot S \qquad xL= \quad 0.19$$

Precipitación mínima aceptaba

$$PL = 10^{xL} \qquad PL= \quad 1.54 \text{ mm}$$

No existen datos dudosos minimo de la muestra.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

PRUEBA DE DATOS CORREGIDOS

Año	PP MAX	Log(P24hr)
1997	20.90	1.32
1998	40.00	1.60
1999	21.80	1.34
2000	8.50	0.93
2001	8.40	0.92
2002	7.60	0.88
2003	4.40	0.64
2004	5.00	0.70
2005	8.90	0.95
2006	7.00	0.85
2007	6.10	0.79
2008	5.30	0.72
2009	15.40	1.19
2010	11.90	1.08
2011	8.40	0.92
2012	16.60	1.22
2013	10.90	1.04
2014	4.80	0.68
2015	11.90	1.08
2016	7.70	0.89
2017	28.50	1.45
2018	4.20	0.62
2019	3.10	0.49
2020	3.70	0.57
2021	5.50	0.74

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	P24hr	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25.00	25.00
Sumatoria	276.50	23.61
Valor Máximo	40.00	1.60
Valor Mínimo	3.10	0.49
Media:	11.06	0.94
Varianza:	76.81	0.08
Desviación Estándar:	8.76	0.29
Coeficiente Variación:	0.79	0.30
Coeficiente de Sesgo:	1.97	0.59
Coeficiente de Curtosis:	7.24	3.01

Fuente: Elaborado por los investigadores.

n = 25.00

$K_n = 2.49$ (valor recomendado, varia segun el valor de b (significancia 10 %).

Umbral de datos dudosos **altos (xH: unidad. Logarítmicas)**

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot s \quad xH = 1.66$$

Precipitación máxima aceptaba

$$PH = 10^{xH} \quad PH = 45.49 \text{ mm}$$

No existen datos dudosos alto de la muestra.

Umbral de datos dudosos bajos (**xL: unidad. Logarítmicas**)

$$x_L = \bar{x} - k_n \cdot s \quad xL = 0.23$$

Precipitación mínima aceptaba

$$PL = 10^{xL} \quad PL = 1.70 \text{ mm}$$

No existen datos dudosos alto de la muestra.

CÁLCULO DE LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE EL SOFTWARE HIDROESTA 2



DISTRIBUCIÓN NORMAL

Ajuste de una serie de datos a la distribución Normal

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
14	8.4
15	8.5
16	8.9
17	10.9
18	11.9
19	11.9
20	15.4
21	16.6
22	20.9
23	21.8
24	28.5
25	40.0
[?]	

Parámetros de ajuste:

Caudal de diseño: m³/s
 Período de retorno (T): años
 Probabilidad (P): %

Q=f(T) T=f(Q) P(Q<q) P(Q>q)

Parámetros distribución normal:

Con momentos ordinarios:
 De localización (X_m): 11.06
 De escala (S): 8.7642

Con momentos lineales:
 Media lineal (X_l): 11.06
 Des. Estandar (S_l): 7.7179

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	3.1	0.0385	0.1819	0.1512	0.1434
2	3.7	0.0769	0.2005	0.1701	0.1236
3	4.2	0.1154	0.2169	0.1870	0.1015
4	4.4	0.1538	0.2237	0.1941	0.0698
5	4.8	0.1923	0.2375	0.2087	0.0452
6	5.0	0.2308	0.2446	0.2162	0.0139
7	5.3	0.2692	0.2555	0.2277	0.0137
8	5.5	0.3077	0.2629	0.2356	0.0448

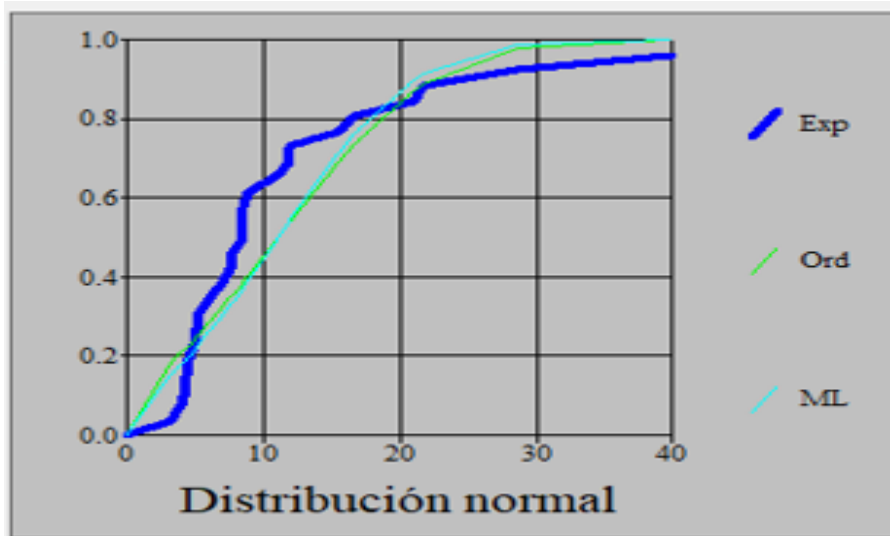
Tipo de ajuste:
 Parámetros ordinarios
 Momentos lineales

Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.2127, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:

21:57 18/11/2022



DISTRIBUCION NORMAL				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	3.1	0.0385	0.1819	0.1434
2	3.7	0.0769	0.2005	0.1236
3	4.2	0.1154	0.2169	0.1015
4	4.4	0.1538	0.2237	0.0698
5	4.8	0.1923	0.2375	0.0452
6	5.0	0.2308	0.2446	0.0139
7	5.3	0.2692	0.2555	0.0137
8	5.5	0.3077	0.2629	0.0448
9	6.1	0.3462	0.2857	0.0604
10	7.0	0.3846	0.3216	0.0630
11	7.6	0.4231	0.3465	0.0766
12	7.7	0.4615	0.3507	0.1108
13	8.4	0.5000	0.3808	0.1192
14	8.4	0.5385	0.3851	0.1577
15	8.5	0.5769	0.4027	0.1918
16	8.9	0.6154	0.4927	0.2127
17	10.9	0.6538	0.5382	0.1611
18	11.9	0.6923	0.5382	0.1541
19	11.9	0.7308	0.6898	0.1926
20	15.4	0.7692	0.7363	0.0795
21	16.6	0.8077	0.8692	0.0713
22	20.9	0.8462	0.8898	0.0231
23	21.8	0.8846	0.9767	0.0052
24	28.5	0.9231	0.9995	0.0536
25	40.0	0.9615	0.9995	0.0380

Δ teórico	0.2127	
------------------	---------------	--

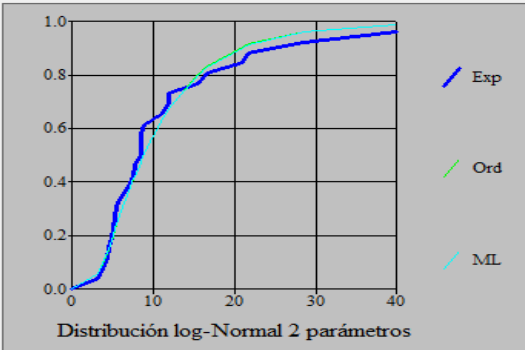
Δ tabular	0.272	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%
------------------	-------	---

DISTRIBUCIÓN LOG - NORMAL DE 2 PARAMETROS

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Normal de 2 parámetros

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N*	X
1	3.1
2	3.7
3	4.2
4	4.4
5	4.8
6	5.0
7	5.3
8	5.5
9	6.1
10	7.0
11	7.6
12	7.7
13	8.4
14	8.4



Caudal de diseño:
 Caudal (Q): m³/s
 Período de retorno (T): años
 Probabilidad (P): %

Parámetros distribución log-normal:
Con momentos ordinarios:
 De escala (μy):
 De forma (Sy):
Con momentos lineales:
 De escala (μyL):
 De forma (SyL):

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	3.1	0.0385	0.0570	0.0599	0.0185
2	3.7	0.0769	0.0947	0.0983	0.0178
3	4.2	0.1154	0.1313	0.1351	0.0159
4	4.4	0.1538	0.1469	0.1508	0.0069
5	4.8	0.1923	0.1793	0.1832	0.0130
6	5.0	0.2308	0.1960	0.1998	0.0348
7	5.3	0.2692	0.2213	0.2250	0.0479
8	5.5	0.3077	0.2383	0.2419	0.0693

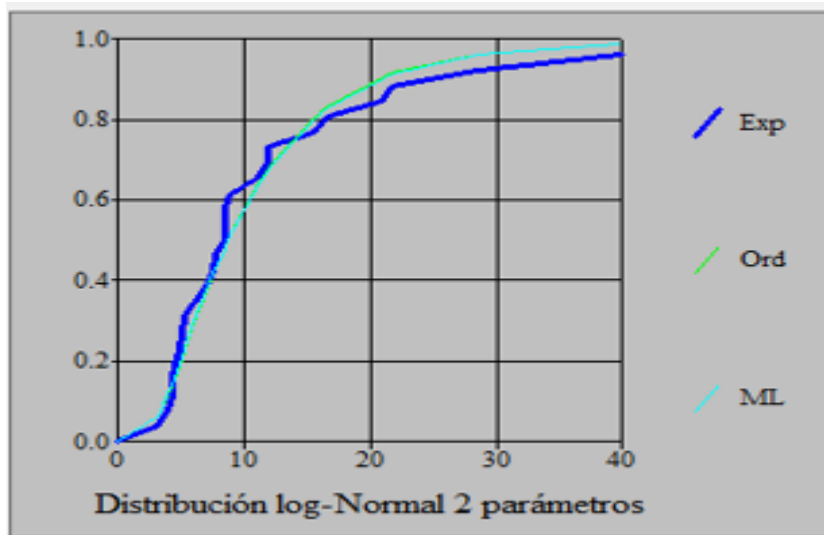
Tipo de ajuste:
 Parámetros ordinarios
 Momentos lineales

Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.1083, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:

22:00 18/11/2022



DISTRIBUCION LOGNORMAL 2 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	3.1	0.0385	0.067	0.0185
2	3.7	0.0769	0.0947	0.0178
3	4.2	0.1154	0.1313	0.0159
4	4.4	0.1538	0.1469	0.0069
5	4.8	0.1923	0.1793	0.0130
6	5.0	0.2308	0.1960	0.0348
7	5.3	0.2692	0.2213	0.0479
8	5.5	0.3077	0.2383	0.0693
9	6.1	0.3462	0.2895	0.0566
10	7.0	0.3846	0.3646	0.0200
11	7.6	0.4231	0.4123	0.0108
12	7.7	0.4615	0.4201	0.0415
13	8.4	0.5000	0.4721	0.0279
14	8.4	0.5385	0.4721	0.0663
15	8.5	0.5769	0.4793	0.0976
16	8.9	0.6154	0.5071	0.1083
17	10.9	0.6538	0.6274	0.0265
18	11.9	0.6923	0.6765	0.0158
19	11.9	0.7308	0.6765	0.0543
20	15.4	0.7692	0.8019	0.0327
21	16.6	0.8077	0.8320	0.0244
22	20.9	0.8462	0.9051	0.0590
23	21.8	0.8846	0.9155	0.0309
24	28.5	0.9231	0.9626	0.0395
25	40.0	0.9615	0.9891	0.0276

Δ teórico	0.1083	Los datos se ajustan a la distribución Log Normal de dos parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δ tabular	0.272	

DISTRIBUCIÓN LOG - NORMAL DE 3 PARAMETROS

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Normal de 3 parámetros

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	3.1
2	3.7
3	4.2
4	4.4
5	4.8
6	5.0
7	5.3
8	5.5
9	6.1
10	7.0
11	7.6
12	7.7
13	8.4
14	8.4

Caudal de diseño:
 Caudal (Q): m³/s
 Período de retorno (T): años
 Probabilidad (P): %
 Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

Parámetros distribución log-normal:
 De posición (x₀): 2.0319
 De escala (μ_y): 1.8227
 De forma (S_y): 0.8695

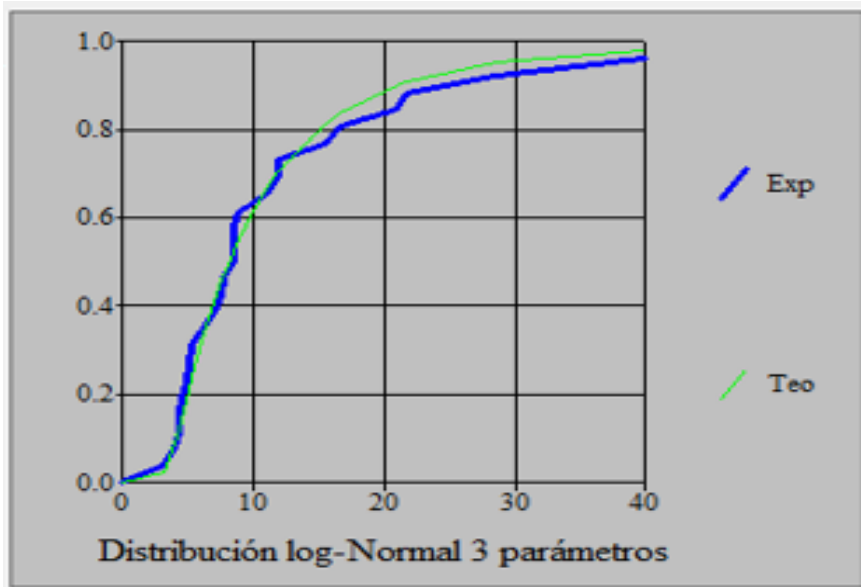
Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.0677, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%

m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	3.1	0.0385	-2.0206	0.0217	0.0168
2	3.7	0.0769	-1.5078	0.0658	0.0111
3	4.2	0.1154	-1.2063	0.1138	0.0015
4	4.4	0.1538	-1.1048	0.1346	0.0192
5	4.8	0.1923	-0.9253	0.1774	0.0149
6	5.0	0.2308	-0.8451	0.1990	0.0317
7	5.3	0.2692	-0.7344	0.2314	0.0379
8	5.5	0.3077	-0.6661	0.2527	0.0550

Archivos y resultados:
 Crear | Accesar | Excel | Reporte

22:14 | 18/11/2022



DISTRIBUCION LOGNORMAL 3 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	3.1	0.0385	-2.0206	0.0217	0.0168
2	3.7	0.0769	-1.5078	0.0658	0.0111
3	4.2	0.1154	-1.2063	0.1138	0.0015
4	4.4	0.1538	-1.1048	0.1346	0.0192
5	4.8	0.1923	-9.2530	0.1774	0.0149
6	5.0	0.2308	-8.4510	0.1990	0.0317
7	5.3	0.2692	-0.7344	0.2314	0.0379
8	5.5	0.3077	-0.6661	0.2527	0.0550
9	6.1	0.3462	-0.4825	0.3147	0.0314
10	7.0	0.3846	-0.2527	0.4003	0.0156
11	7.6	0.4231	-0.1216	0.4516	0.0285
12	7.7	0.4615	-0.1011	0.4597	0.0018
13	8.4	0.5000	0.0328	0.5131	0.0131
14	8.4	0.5385	0.0328	0.5131	0.0254
15	8.5	0.5769	0.0508	0.5202	0.0567
16	8.9	0.6154	0.1198	0.5477	0.6770
17	10.9	0.6538	0.4137	0.6604	0.0066
18	11.9	0.6923	0.5366	0.7042	0.0119
19	11.9	0.7308	0.5366	0.7042	0.0266
20	15.4	0.7692	0.8857	0.8121	0.0429
21	16.6	0.8077	0.9846	0.8376	0.0299
22	20.9	0.8462	1.2820	0.9001	0.0539
23	21.8	0.8846	1.3356	0.9092	0.0245
24	28.5	0.9231	1.6713	0.9527	0.0296
25	40.0	0.9615	2.0862	0.9815	0.0200

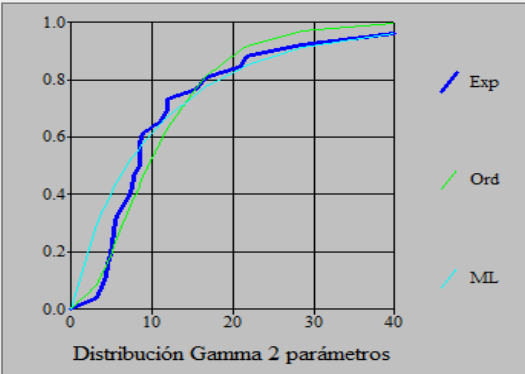
Δ teórico	0.6770	Los datos se ajustan a la distribución Log Normal de tres parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δ tabular	0.272	

DISTRIBUCION GAMMA DE 2 PARAMETROS

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gamma de 2 parámetros

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	3.1
2	3.7
3	4.2
4	4.4
5	4.8
6	5.0
7	5.3
8	5.5
9	6.1
10	7.0
11	7.6
12	7.7
13	8.4
14	8.4



Caudal de diseño:
 Caudal (Q): m3/s
 Período de retorno (T): años
 Probabilidad (P): %
 Q=f(T) T=f(Q) P(Q<q) P(Q>q)

Parámetros distribución Gamma 2 par:
 Con momentos ordinarios:
 De forma (gamma): 2.3365
 De escala (beta): 4.7336
 Con momentos lineales:
 De forma (gamma): 0.7982
 De escala (beta): 13.8557

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.1	0.0385	0.0853	0.2950	0.0468
2	3.7	0.0769	0.1185	0.3336	0.0416
3	4.2	0.1154	0.1487	0.3636	0.0333
4	4.4	0.1538	0.1612	0.3751	0.0074
5	4.8	0.1923	0.1870	0.3973	0.0053
6	5.0	0.2308	0.2002	0.4080	0.0306
7	5.3	0.2692	0.2202	0.4236	0.0490
8	5.5	0.3077	0.2337	0.4338	0.0740

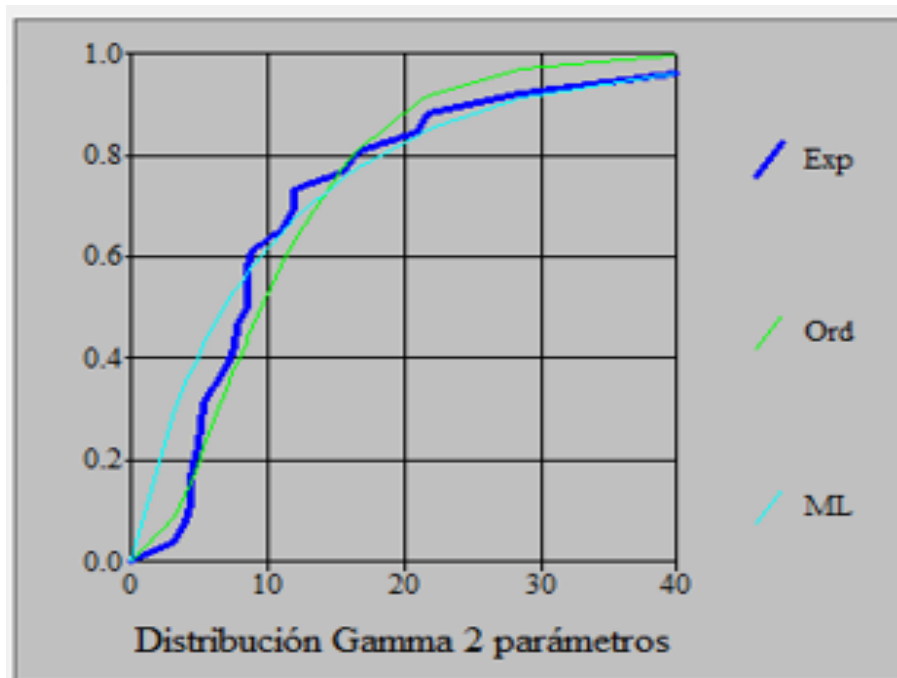
Tipo de ajuste:
 Parámetros ordinarios
 Momentos lineales

Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.1541, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:

22:39 18/11/2022



DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	3.1	0.0385	0.0853	0.4680
2	3.7	0.0769	0.1185	0.0416
3	4.2	0.1154	0.1487	0.0333
4	4.4	0.1538	0.1612	0.0074
5	4.8	0.1923	0.1870	0.0053
6	5.0	0.2308	0.2002	0.0306
7	5.3	0.2692	0.2202	0.0490
8	5.5	0.3077	0.2337	0.0740
9	6.1	0.3462	0.2746	0.0715
10	7.0	0.3846	0.3362	0.0484
11	7.6	0.4231	0.3768	0.0463
12	7.7	0.4615	0.3834	0.0781
13	8.4	0.5000	0.4294	0.0706
14	8.4	0.5385	0.4294	0.1090
15	8.5	0.5769	0.4359	0.1410
16	8.9	0.6154	0.4613	0.1541
17	10.9	0.6538	0.5784	0.0754
18	11.9	0.6923	0.6300	0.0623
19	11.9	0.7308	0.6300	0.1008
20	15.4	0.7692	0.7732	0.0039
21	16.6	0.8077	0.8100	0.0023
22	20.9	0.8462	0.9024	0.0562
23	21.8	0.8846	0.9155	0.0309
24	28.5	0.9231	0.9724	0.0493
25	40.0	0.9615	0.9964	0.0348

Δ teórico	0.1541	Los datos se ajustan a la distribución Gamma 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δ tabular	0.272	

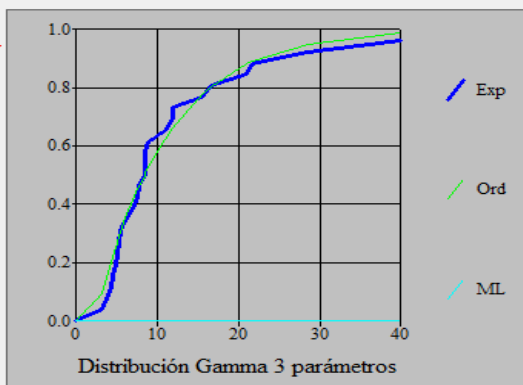
DISTRIBUCIÓN GAMMA DE 3 PARAMETROS

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gamma de 3 parámetros

Ingreso de datos:

Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N*	X
1	3.1
2	3.7
3	4.2
4	4.4
5	4.8
6	5.0
7	5.3
8	5.5
9	6.1
10	7.0
11	7.6
12	7.7
13	8.4
14	8.4



Caudal de diseño:

Caudal (Q): m3/s

Período de retorno (T): años

Probabilidad (P): %

Q=f(T) T=f(Q) P(Q<q) P(Q>q)

Parámetros distribución Gamma 3 par:

Momentos ordinarios:

De posición (x0):

De forma (gamma):

De escala (beta):

Momentos lineales:

De posición (x0l):

De forma (gamma):

De escala (beta):

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.1	0.0385	0.0945	0.0000	0.0560
2	3.7	0.0769	0.1523	0.0000	0.0754
3	4.2	0.1154	0.1980	0.0000	0.0826
4	4.4	0.1538	0.2157	0.0000	0.0618
5	4.8	0.1923	0.2499	0.0000	0.0576
6	5.0	0.2308	0.2665	0.0000	0.0357
7	5.3	0.2692	0.2907	0.0000	0.0215
8	5.5	0.3077	0.3064	0.0000	0.0013

Tipo de ajuste:

Parámetros ordinarios

Momentos lineales

Nivel significación:

0.20

0.10

0.05

0.01

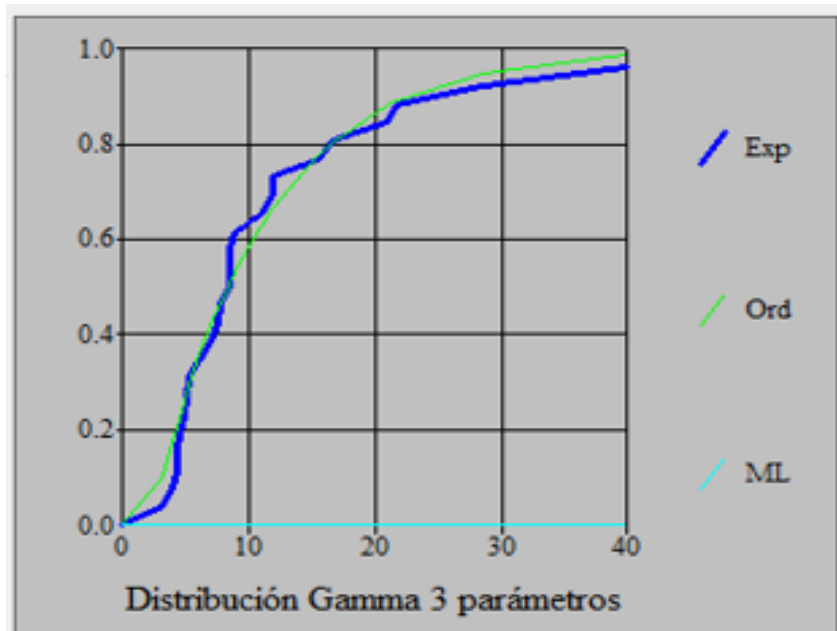
Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.08791, es menor que el delta tabular 0.272. Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:

22:56

18/11/2022



DISTRIBUCION GAMMA 3 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	3.1	0.0385	0.0945	0.0560
2	3.7	0.0769	0.1523	0.0754
3	4.2	0.1154	0.1980	0.0826
4	4.4	0.1538	0.2157	0.0618
5	4.8	0.1923	0.2499	0.0576
6	5.0	0.2308	0.2665	0.0357
7	5.3	0.2692	0.2907	0.0215
8	5.5	0.3077	0.3064	0.0013
9	6.1	0.3462	0.3516	0.0055
10	7.0	0.3846	0.4141	0.0295
11	7.6	0.4231	0.4525	0.0295
12	7.7	0.4615	0.4587	0.0028
13	8.4	0.5000	0.4999	0.0001
14	8.4	0.5385	0.4999	0.0385
15	8.5	0.5769	0.5056	0.0714
16	8.9	0.6154	0.5275	0.0879
17	10.9	0.6538	0.6235	0.0304
18	11.9	0.6923	0.6640	0.0283
19	11.9	0.7308	0.6640	0.0668
20	15.4	0.7692	0.7646	0.0054
21	16.6	0.8077	0.8035	0.0042
22	20.9	0.8462	0.8799	0.0338
23	21.8	0.8846	0.8917	0.0071
24	28.5	0.9231	0.9498	0.0267
25	40.0	0.9615	0.9866	0.0251

Δ teórico	0.0879	Los datos se ajustan a la distribución Gamma 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δ tabular	0.272	

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Pearson tipo III

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	3.1
2	3.7
3	4.2
4	4.4
5	4.8
6	5.0
7	5.3
8	5.5
9	6.1
10	7.0
11	7.6
12	7.7
13	8.4
14	8.4

Caudal de diseño:
 Caudal (Q): _____ m³/s
 Período de retorno (T): _____ años
 Probabilidad (P): _____ %
 Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

Parámetros distribución LogPearson3:
Momentos ordinarios:
 De posición (x0): -0.0489
 De forma (gamma): 11.3496
 De escala (beta): 0.1959
Momentos lineales:
 De posición (x0): 0.5542
 De forma (gamma): 5.5817
 De escala (beta): 0.2903

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.1	0.0385	0.0339	0.0267	0.0046
2	3.7	0.0769	0.0758	0.0730	0.0011
3	4.2	0.1154	0.1202	0.1232	0.0049
4	4.4	0.1538	0.1396	0.1449	0.0143
5	4.8	0.1923	0.1798	0.1895	0.0125
6	5.0	0.2308	0.2004	0.2121	0.0304
7	5.3	0.2692	0.2314	0.2456	0.0378
8	5.5	0.3077	0.2521	0.2677	0.0556

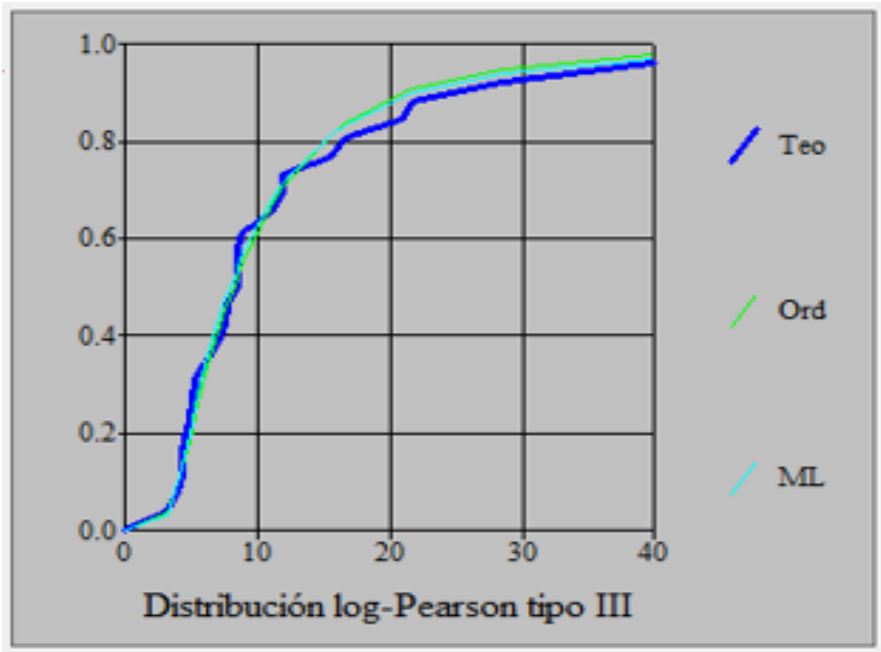
Tipo de ajuste:
 Parámetros ordinarios
 Momentos lineales

Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.0689, es menor que el delta tabular 0.272. Los datos se ajustan a la distribución Log-Pearson tipo 3, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:
 Crear | Accesar | Excel | Reporte

23:05 | 18/11/2022



DISTRIBUCION LOGPEARSON TIPO III				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	3.1	0.0385	0.0339	0.0046
2	3.7	0.0769	0.0758	0.0011
3	4.2	0.1154	0.1202	0.0049
4	4.4	0.1538	0.1396	0.0143
5	4.8	0.1923	0.1798	0.0125
6	5.0	0.2308	0.2004	0.0304
7	5.3	0.2692	0.2314	0.0378
8	5.5	0.3077	0.2521	0.0556
9	6.1	0.3462	0.3128	0.0333
10	7.0	0.3846	0.3979	0.0133
11	7.6	0.4231	0.4495	0.0264
12	7.7	0.4615	0.4577	0.0039
13	8.4	0.5000	0.5115	0.0115
14	8.4	0.5385	0.5115	0.0269
15	8.5	0.5769	0.5188	0.0582
16	8.9	0.6154	0.5465	0.0689
17	10.9	0.6538	0.6603	0.0065
18	11.9	0.6923	0.7043	0.0120
19	11.9	0.7308	0.7043	0.0265
20	15.4	0.7692	0.8115	0.0423
21	16.6	0.8077	0.8366	0.0289
22	20.9	0.8462	0.8976	0.0515
23	21.8	0.8846	0.9064	0.0218
24	28.5	0.9231	0.9489	0.0258
25	40.0	0.9615	0.9778	0.0163

Δ teórico	0.0689	Los datos se ajustan a la distribución Log Pearson Tipo III, con un nivel de significación del 5%
Δ tabular	0.272	

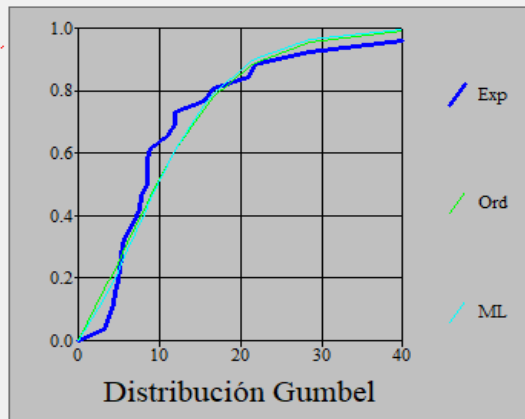
DISTRIBUCIÓN GUMBEL

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gumbel

Ingreso de datos:

Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	3.1
2	3.7
3	4.2
4	4.4
5	4.8
6	5.0
7	5.3
8	5.5
9	6.1
10	7.0
11	7.6
12	7.7
13	8.4
14	8.4



Caudal de diseño:

Caudal (Q): m3/s

Período de retorno (T): años

Probabilidad (P): %

Q=f(T) T=f(Q) P(Q<q) P(Q>q)

Parámetros distribución Gumbel:

Con momentos ordinarios:

De posición (μ):

De escala (alfa):

Con momentos lineales:

De posición (μ):

De escala (alfa):

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.1	0.0385	0.1653	0.1362	0.1269
2	3.7	0.0769	0.1923	0.1633	0.1154
3	4.2	0.1154	0.2161	0.1876	0.1007
4	4.4	0.1538	0.2258	0.1977	0.0720
5	4.8	0.1923	0.2458	0.2185	0.0535
6	5.0	0.2308	0.2559	0.2292	0.0252
7	5.3	0.2692	0.2714	0.2455	0.0021
8	5.5	0.3077	0.2818	0.2565	0.0259

Tipo de ajuste:

Parámetros ordinarios

Momentos lineales

Nivel significación:

0.20

0.10

0.05

0.01

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.1525, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:



Calcular



Graficar



Limpiar



Imprimir



Menú Principal



Crear



Accesar



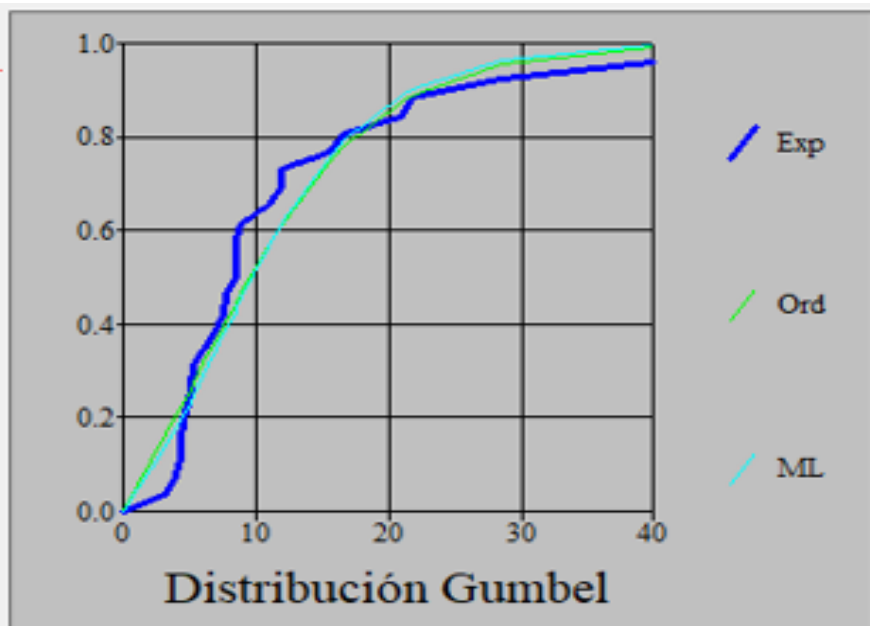
Excel



Reporte

23:15

18/11/2022



DISTRIBUCION GUMBEL				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	3.1	0.0385	0.1653	0.1269
2	3.7	0.0769	0.1923	0.1154
3	4.2	0.1154	0.2161	0.1007
4	4.4	0.1538	0.2258	0.0720
5	4.8	0.1923	0.2458	0.0535
6	5.0	0.2308	0.2559	0.0252
7	5.3	0.2692	0.2714	0.0021
8	5.5	0.3077	0.2818	0.0259
9	6.1	0.3462	0.3134	0.0327
10	7.0	0.3846	0.3617	0.0230
11	7.6	0.4231	0.3939	0.0291
12	7.7	0.4615	0.3993	0.0622
13	8.4	0.5000	0.4366	0.0634
14	8.4	0.5385	0.4366	0.1018
15	8.5	0.5769	0.4419	0.1350
16	8.9	0.6154	0.4626	0.1525
17	10.9	0.6538	0.5628	0.0910
18	11.9	0.6923	0.6086	0.0837
19	11.9	0.7308	0.6086	0.1221
20	15.4	0.7692	0.7427	0.0266
21	16.6	0.8077	0.7791	0.0286
22	20.9	0.8462	0.8754	0.0293
23	21.8	0.8846	0.8899	0.0053
24	28.5	0.9231	0.9572	0.0341
25	40.0	0.9615	0.9919	0.0304

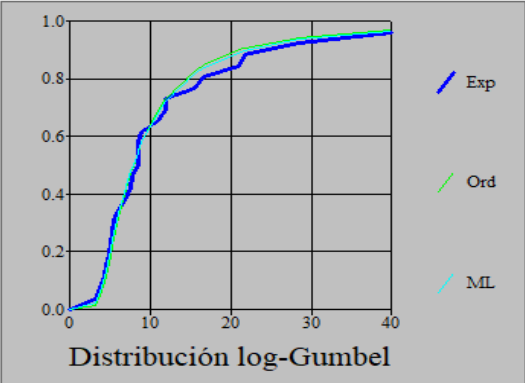
Δ teórico	0.1525	Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%
Δ tabular	0.272	

DISTRIBUCION LOG GUMBEL

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Gumbel o distribución de Fréchet

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N*	X
1	3.1
2	3.7
3	4.2
4	4.4
5	4.8
6	5.0
7	5.3
8	5.5
9	6.1
10	7.0
11	7.6
12	7.7
13	8.4
14	8.4



Caudal de diseño:
 Caudal (Q): 159.90 m³/s
 Período de retorno (T): 500 años
 Probabilidad (P): %

Parámetros distribución logGumbel:
Con momentos ordinarios:
 De posición (μ): 1.8774
 De escala (alfa): 0.5145
Con momentos lineales:
 De posición (μ): 1.8593
 De escala (alfa): 0.5458

Tipo de ajuste:
 Parámetros ordinarios
 Momentos lineales

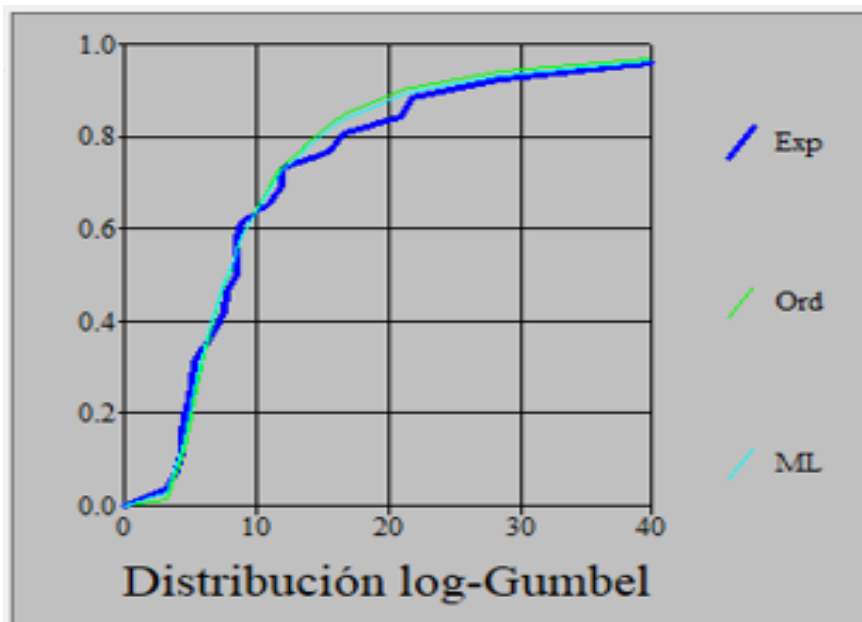
Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.0608, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logGumbel, con un nivel de significación del 5%

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.1	0.0385	0.0141	0.0225	0.0244
2	3.7	0.0769	0.0487	0.0643	0.0282
3	4.2	0.1154	0.0942	0.1136	0.0212
4	4.4	0.1538	0.1156	0.1357	0.0383
5	4.8	0.1923	0.1617	0.1821	0.0306
6	5.0	0.2308	0.1858	0.2059	0.0450
7	5.3	0.2692	0.2225	0.2416	0.0468
8	5.5	0.3077	0.2469	0.2652	0.0608

Archivos y resultados:
 Crear, Accesar, Excel, Reporte

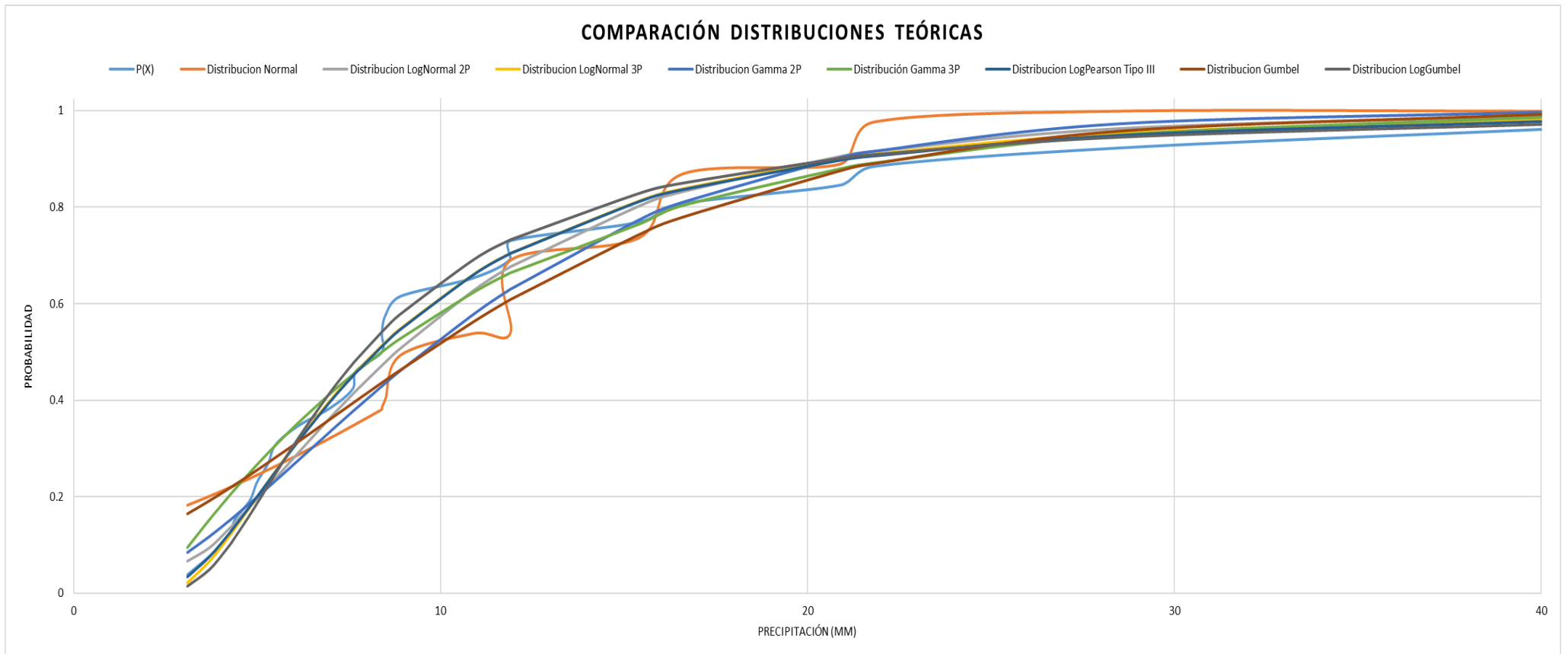
23:54 18/11/2022



DISTRIBUCION LOGGUMBEL				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	3.1	0.0385	0.0141	0.0244
2	3.7	0.0769	0.0487	0.0282
3	4.2	0.1154	0.0942	0.0212
4	4.4	0.1538	0.1156	0.0383
5	4.8	0.1923	0.1617	0.0306
6	5.0	0.2308	0.1858	0.0450
7	5.3	0.2692	0.2225	0.0468
8	5.5	0.3077	0.2469	0.0608
9	6.1	0.3462	0.3186	0.0275
10	7.0	0.3846	0.4167	0.0321
11	7.6	0.4231	0.4743	0.0512
12	7.7	0.4615	0.4832	0.0217
13	8.4	0.5000	0.5411	0.0411
14	8.4	0.5385	0.5411	0.0027
15	8.5	0.5769	0.5487	0.0282
16	8.9	0.6154	0.5776	0.0378
17	10.9	0.6538	0.6906	0.0368
18	11.9	0.6923	0.7319	0.0396
19	11.9	0.7308	0.7319	0.0012
20	15.4	0.7692	0.8277	0.0585
21	16.6	0.8077	0.8492	0.0415
22	20.9	0.8462	0.9008	0.0547
23	21.8	0.8846	0.9083	0.0236
24	28.5	0.9231	0.9444	0.0214
25	40.0	0.9615	0.9709	0.0093
Δ teórico	0.0608	Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%		
Δ tabular	0.272			

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE SMIRNOV KOLGOMOROV

Δ TABULAR	Δ TEÓRICO DE LAS DISTRIBUCIONES							
	NORMAL	LOGNORMAL 2 PARÁMETROS	LOGNORMAL 3 PARÁMETROS	GAMMA 2 PARÁMETROS	GAMMA 3 PARÁMETROS	LOGPEARSON TIPO III	GUMBEL	LOGGUMBEL
0.272	0.2127	0.1083	0.6770	0.1541	0.0879	0.0689	0.1525	0.0608
MIN Δ	0.0608							



Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno (m3/seg)		
T (años)	P	LOG GUMBEL (m3/seg)
2	0.500	7.89
5	0.200	14.14
10	0.100	20.81
20	0.050	30.13
30	0.033	37.29
50	0.020	48.67
80	0.013	62.11
100	0.010	69.71
140	0.007	82.95
200	0.005	99.71
500	0.002	159.9
Δ	0.272	0.0608

Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus).

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno CORREGIDO		
T (años)	P	LOG GUMBEL (m3/seg)
2	0.500	8.92
5	0.200	15.98
10	0.100	23.52
20	0.050	34.05
30	0.033	42.14
50	0.020	55.00
80	0.013	70.18
100	0.010	78.77
140	0.007	93.73
200	0.005	112.67
500	0.002	180.69
Δ	0.272	0.0608

Fuente: Elaborado por los investigadores.

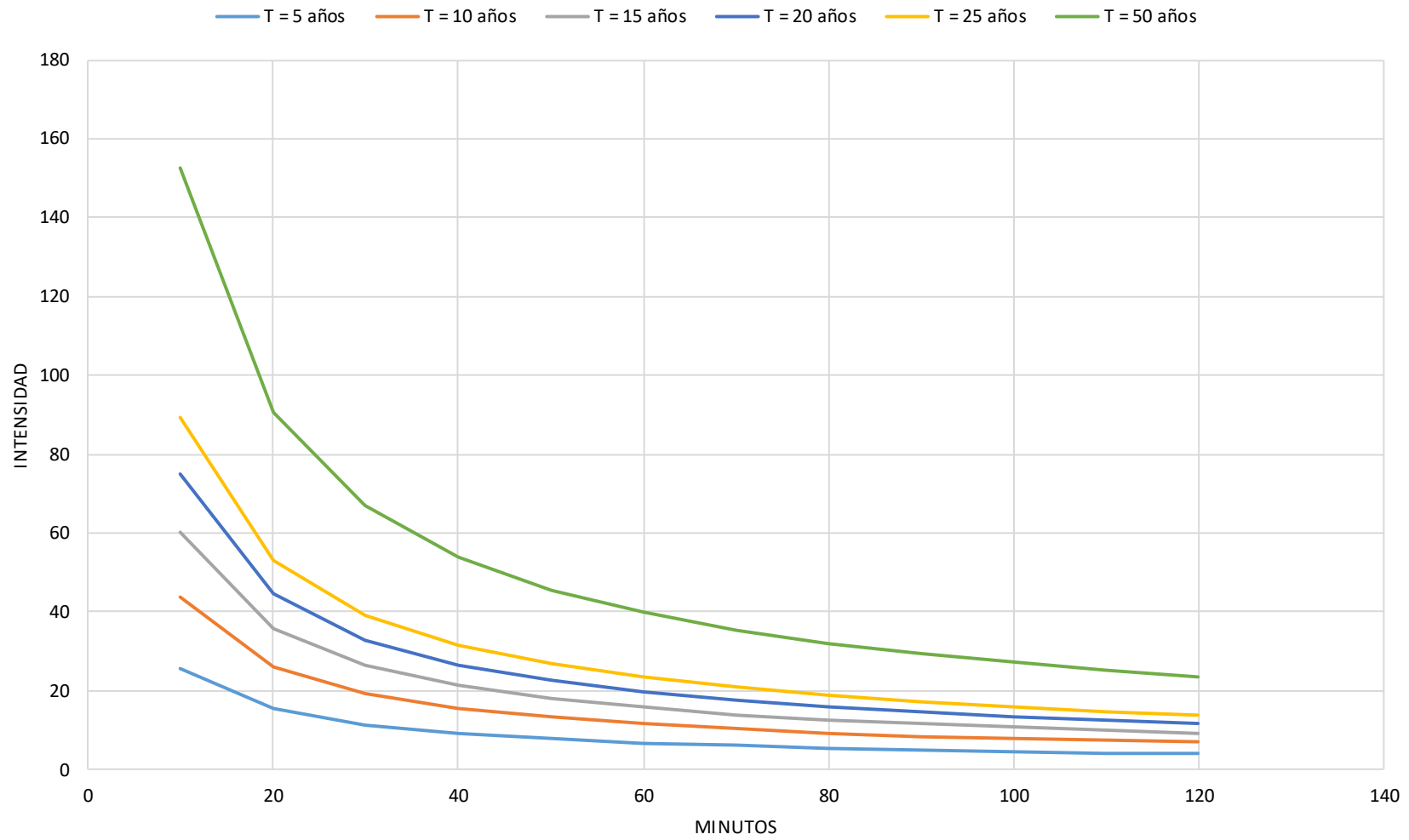
Cálculo de Precipitaciones máximas en 24 horas para diversos tiempos de retorno de acuerdo a la distribución LOG GUMBEL usando HIDROESTA 2

Valores de I_{max}, para diferentes D en min y para T = 5, 10, 20, 25 y 50 años

Duración D	T = 5 años	T = 10 años	T = 15 años	T = 20 años	T = 25 años	T = 50 años
10	25.63	43.84	60.01	74.99	89.13	152.46
20	15.24	26.07	35.68	44.59	53.00	90.65
30	11.24	19.23	26.33	32.90	39.10	66.88
40	9.06	15.50	21.22	26.51	31.51	53.90
50	7.66	13.11	17.95	22.43	26.66	45.60
60	6.69	11.44	15.65	19.56	23.25	39.77
70	5.96	10.19	13.94	17.42	20.71	35.43
80	5.39	9.22	12.62	15.76	18.74	32.05
90	4.93	8.44	11.55	14.43	17.15	29.34
100	4.56	7.80	10.67	13.33	15.85	27.11
110	4.24	7.26	9.94	12.41	14.76	25.24
120	3.97	6.80	9.31	11.63	13.82	23.65

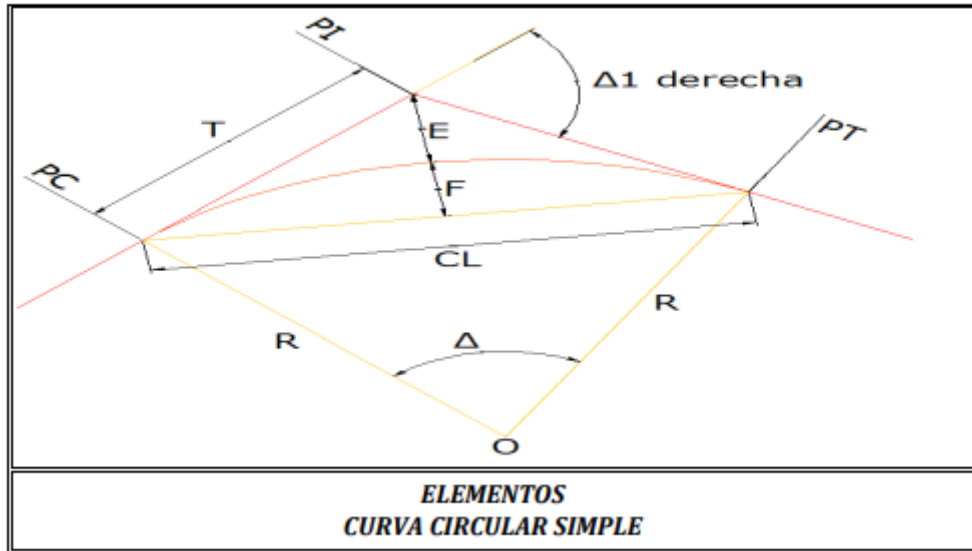
Fuente: Elaborado por los investigadores

CURVAS I-D-F



MEMORIA DE CÁLCULO DEL DISEÑO GEOMÉTRICO - Según la DG - 2018
Diseño de curvas horizontales

FÓRMULAS USADAS PARA EL CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES



FORMULAS:

$$T = R * \tan\left(\frac{\Delta}{2}\right)$$

$$G = \frac{Au}{R} \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$E = T \cdot \tan\left(\frac{\Delta}{4}\right)$$

$$F = R * \left(1 - \cos\left(\frac{\Delta}{2}\right)\right)$$

$$DH = \sqrt{(\neq N)^2 + (\neq E)^2}$$

$$L_c = \Delta * R * \frac{\pi}{180^\circ}$$

$$CL = 2 \cdot R \cdot \sin\left(\frac{\Delta}{2}\right)$$

GLOSARIO

T= TANGENTE

R= RADIO

LC= LONGITUD DE ARCO

G= GRADO DE CURVATURA

E=EXTERNA

F= FLECHA

CL= CUERDA LARGA

Au= ARCO UNITARIO

Δ=DELTA

PC= PUNTO DE CURVATURA O PUNTO INICIAL DE LA CURVA

PT= PUNTO DE TANGENCIA O PUNTO FINAL DE LA CURVA

Especificaciones Del Diseño	
Parametro	Valor
Radio minimo	25.00 m
Arco unirario	5.00 m
tangencia minima	42.00 m
Abscisa INICIAL	KM+00

ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES

CALCULO DE SOBREALCHO

$$S_{a=n(R-\sqrt{120^2-6.1^2})+\frac{40}{10\sqrt{120^2}}}$$

$$S_{a=2(120-\sqrt{120^2-6.1^2})+\frac{40}{10\sqrt{120^2}}}$$

$$S_{a=0.38}$$

ELEMENTOS DE CURVA TRAMO Km 0+000, 8+888

ELEMENTOS DE CURVA TRAMO 01, KM 0+000, 8+888												
TESIS: " DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN												
ALUMNOS: AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMAER ZHANG CHAVEZ, GERSON LIANG												
ELEMENTOS DE CURVA												
N.º	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI-1	8	120	54.7	27.85	026°08'09";54.27"	54.27	3.2	3.1	0+091.98	0+146.72	675298.4	9198900.75
PI-2	1	40	23.7	12.23	034°00'20";23.39"	23.39	1.8	1.8	0+570.08	0+593.82	675309.2	9198443.35
PI-3	8	40	11.8	5.92	016°49'28";11.70"	11.70	0.4	0.4	0+638.43	0+650.17	675339.3	9198388.28
PI-4	1	120	7.75	3.88	003°41'58";7.75"	7.75	0.1	0.1	0+842.19	0+849.93	675380.6	9198190.75
PI-5	1	80	4.89	2.45	003°30'07";4.89"	4.89	0	0	1+065.14	1+070.03	675448.9	9197980.23
PI-6	8	50	20.6	10.44	023°35'20";20.44"	20.44	1.1	1.1	1+164.43	1+185.01	675492.6	9197882.26
PI-7	1	80	7.91	3.96	005°39'44";7.90"	7.90	0.1	0.1	1+298.67	1+306.58	675493.7	9197754.21
PI-8	8	200	5.51	2.75	001°34'41";5.51"	5.51	0	0	1+772.86	1+778.37	675582.5	9197290.22
PI-9	1	50	6.27	3.14	007°10'54";6.26"	6.26	0.1	0.1	2+248.03	2+254.30	675644.6	9196819.34
PI-10	8	120	39.3	19.84	018°46'48";39.16"	39.16	1.6	1.6	2+341.01	2+380.34	675667.9	9196712.14
PI-11	1	179	85.4	43.52	027°20'42";84.58"	84.58	5.2	5.1	2+380.34	2+465.73	675660.6	9196649.19
PI-12	1	50	6.19	3.1	007°05'53";6.19"	6.19	0.1	0.1	2+691.25	2+697.45	675757.4	9196394.8
PI-13	8	80	18.3	9.2	013°07'24";18.28"	18.28	0.5	0.5	2+978.70	2+997.02	675886.2	9196131.17
PI-14	1	80	7.5	3.76	005°22'30";7.50"	7.50	0.1	0.1	3+298.68	3+306.19	675943.9	9195821.95
PI-15	1	55	5.94	2.97	006°11'13";5.94"	5.94	0.1	0.1	3+583.23	3+589.17	676022.2	9195549.26
PI-16	8	55	28	14.33	029°12'03";27.73"	27.73	1.8	1.8	3+828.76	3+856.79	676131.8	9195317.15
PI-17	1	42	6.84	3.43	009°19'30";6.83"	6.83	0.1	0.1	4+091.95	4+098.79	676138.1	9195064.63
PI-18	1	50	9.07	4.55	010°23'19";9.05"	9.05	0.2	0.2	4+243.45	4+252.52	676153.5	9194912.78
PI-19	1	50	15.1	7.59	017°15'15";15.00"	15.00	0.6	0.6	4+692.46	4+707.52	676218.5	9194465.92
PI-20	1	50	4.28	2.14	004°54'23";4.28"	4.28	0.1	0.1	4+871.65	4+875.94	676297.7	9194311.13
PI-21	8	50	23	11.71	026°21'40";22.80"	22.80	1.4	1.3	5+107.13	5+130.13	676427.6	9194103.31
PI-22	1	40	8.8	4.42	012°36'05";8.78"	8.78	0.2	0.2	5+370.01	5+378.81	676459.8	9193849.63
PI-23	8	53	20.6	10.43	022°11'43";20.48"	20.48	1	1	5+495.92	5+516.53	676498.3	9193723.97
PI-24	1	40	5.24	2.62	007°30'13";5.23"	5.23	0.1	0.1	5+752.86	5+758.09	676511.8	9193474.95
PI-25	8	40	1.98	0.99	002°50'23";1.98"	1.98	0	0	5+937.92	5+939.90	676555.4	9193297.03
PI-26	1	40	3.86	1.93	005°32'05";3.86"	3.86	0.1	0.1	6+074.46	6+078.32	676588.3	9193163.55
PI-27	8	40	4.71	2.36	006°44'22";4.70"	4.70	0.1	0.1	6+597.03	6+601.73	676790.1	9192687.04
PI-28	1	40	15.5	7.86	022°14'04";15.43"	15.43	0.8	0.8	6+718.55	6+734.07	676856.2	9192578.89
PI-29	1	40	14.4	7.3	020°40'59";14.36"	14.36	0.7	0.7	6+796.71	6+811.15	676910.6	9192523.28
PI-30	1	40	4.57	2.29	006°33'08";4.57"	4.57	0.1	0.1	6+893.98	6+898.55	676994.4	9192484.31
PI-31	8	50	18.4	9.3	021°04'57";18.29"	18.29	0.9	0.8	7+027.37	7+045.77	677127.6	9192440.01
PI-32	8	50	13.8	6.97	015°51'39";13.80"	13.80	0.5	0.5	7+141.79	7+155.63	677214.3	9192368.63

N.º	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI-33	8	50	7.63	3.82	008°44'55";7.63"	7.63	0.15	0.15	7+241.97	7+249.60	677269.546	9192288.749
PI-34	1	50	16.48	8.32	018°53'20";16.41"	16.41	0.69	0.68	7+320.66	7+337.15	677308.39	9192215.227
PI-35	1	50	13.38	6.73	015°19'45";13.34"	13.34	0.45	0.45	7+399.26	7+412.64	677366.439	9192164.389
PI-36	8	15	22.98	14.38	087°07'48";20.83"	20.83	5.74	4.16	7+532.19	7+555.18	677492.987	9192102.989
PI-37	1	14	21.79	13.64	087°14'05";19.74"	19.74	5.46	3.95	7+555.18	7+576.97	677482.036	9192077.206
PI-38	1	40	25.87	13.4	037°03'16";25.42"	25.42	2.19	2.07	7+722.73	7+748.59	677637.642	9192002.059
PI-39	8	40	14.59	7.38	020°54'02";14.51"	14.51	0.67	0.66	7+814.37	7+828.96	677722.532	9192018.987
PI-40	8	50	19.33	9.79	022°09'11";19.21"	19.21	0.95	0.93	7+878.25	7+897.58	677788.048	9192007.878
PI-41	1	50	8.12	4.07	009°18'07";8.11"	8.11	0.17	0.16	7+975.48	7+983.60	677866.05	9191959.559
PI-42	8	50	9.96	5	011°24'36";9.94"	9.94	0.25	0.25	8+064.37	8+074.33	677949.063	9191925.217
PI-43	8	50	18.73	9.47	021°27'31";18.62"	18.62	0.89	0.87	8+170.25	8+188.98	678040.706	9191863.672
PI-44	1	50	25.54	13.06	029°16'14";25.27"	25.27	1.68	1.62	8+201.96	8+227.50	678060.899	9191834.463
PI-45	1	50	3.91	1.95	004°28'41";3.91"	3.91	0.04	0.04	8+269.79	8+273.69	678112.367	9191809.279
PI-46	1	50	3.72	1.86	004°15'58";3.72"	3.72	0.03	0.03	8+326.19	8+329.91	678164.729	9191788.554
PI-47	8	50	2.96	1.48	003°23'42";2.96"	2.96	0.02	0.02	8+391.44	8+394.40	678226.653	9191769.234
PI-48	1	50	31.95	16.54	036°36'55";31.41"	31.41	2.67	2.53	8+440.29	8+472.24	678286.428	9191746.619
PI-49	8	50	32.69	16.95	037°27'41";32.11"	32.11	2.8	2.65	8+481.97	8+514.66	678328	9191758.455
PI-50	1	50	3.69	1.84	004°13'32";3.69"	3.69	0.03	0.03	8+563.32	8+56.007	678390.734	9191733.656
PI-51	8	50	35.08	18.3	040°12'12";34.37"	34.37	3.24	3.05	8+646.11	8+681.19	678487.149	9191711.12
PI-52	8	50	29.16	15.01	033°25'03";28.75"	28.75	2.2	2.11	8+788.64	8+817.81	678586.357	9191612.119
PI-53	1	50	50.28	27.5	057°37'11";48.19"	48.19	7.06	6.19	8+820.07	8+870.35	678600.083	9191569.508
PI-54	1	80	18.65	9.37	013°21'30";18.61"	18.61	0.55	0.54	0+237.03	0+255.68	675275.76	9198775.244
PI-55	1	50	4.78	2.39	005°28'36";4.78"	4.78	0.06	0.06	0+353.77	0+358.55	675281.768	9198665.559
PI-56	1	120	17.19	8.61	008°12'22";17.17"	17.17	0.31	0.31	0+444.34	0+461.53	675296.262	9198569.857
PI-57	1	220	19.32	9.67	005°01'52";19.31"	19.31	0.21	0.21	0+949.61	0+968.93	675410.888	9198081.665
PI-58	1	80	9	4.5	006°26'38";8.99"	8.99	0.13	0.13	1+425.50	1+434.50	675507.262	9197627.558
PI-59	8	50	5.98	2.99	006°50'55";5.97"	5.97	0.09	0.09	1+896.96	1+902.94	675606.179	9197168.157
PI-60	1	50	4.73	2.36	005°24'55";4.72"	4.72	0.06	0.06	2+014.32	2+019.05	675614.612	9197051.722
PI-61	8	50	3.92	1.96	004°29'24";3.92"	3.92	0.04	0.04	2+133.84	2+137.76	675634.39	9196934.257
PI-62	8	50	3.06	1.53	003°30'28";3.06"	3.06	0.02	0.02	2+829.73	2+832.79	675821.444	9196273.82
PI-63	8	50	1.84	0.92	002°06'14";1.84"	1.84	0.01	0.01	3+196.76	3+198.60	675927.22	9195925.366
PI-64	1	50	2.29	1.15	002°37'38";2.29"	2.29	0.01	0.01	3+426.71	3+429	675975.443	9195700.548

N.º	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI-65	1	80	6.66	3.33	004°46'00";6.65"	6.65	0.1	0.1	3+737.04	3+743.69	676083.4	9195407.74
PI-66	1	80	7.5	3.75	005°22'20";7.50"	7.50	0.1	0.1	3+946.68	3+954.18	676129.8	9195209.21
PI-67	8	50	6.84	3.43	007°50'20";6.84"	6.84	0.1	0.1	4+072.93	4+079.77	676139.2	9195083.63
PI-68	1	80	4.96	2.48	003°33'06";4.96"	4.96	0	0	4+564.74	4+569.70	676195.9	9194596.8
PI-69	8	120	0.95	0.48	000°27'20";0.95"	0.95	0	0	4+448.89	4+449.84	676183	9194713.95
PI-70	8	50	8.24	4.13	009°26'26";8.23"	8.23	0.2	0.2	4+280.19	4+288.43	676163.6	9194877.87
PI-71	1	128	25.3	12.68	011°19'52";25.24"	25.24	0.6	0.6	5+221.42	5+246.69	676438.9	9193988.2
PI-72	8	162	29.6	14.85	010°26'44";29.57"	29.57	0.7	0.7	5+246.69	5+276.30	676446.9	9193961.87
PI-73	8	134	35.3	17.74	015°05'24";35.17"	35.17	1.2	1.2	5+445.51	5+480.78	676488.9	9193765.67
PI-74	1	40	14.8	7.5	021°15'11";14.75"	14.75	0.7	0.7	5+481.08	5+495.92	676490.7	9193740.2
PI-75	1	80	8.51	4.26	006°05'37";8.50"	8.50	0.1	0.1	5+838.76	5+847.27	676527.9	9193388.9
PI-76	1	812	42.5	21.25	002°59'50";42.49"	42.49	0.3	0.3	6+168.31	6+210.81	676625.9	9193056.79
PI-77	8	116	9.4	4.7	004°38'08";9.39"	9.39	0.1	0.1	6+210.81	6+220.20	676635.8	9193032.79
PI-78	1	50	1.48	0.74	001°41'32";1.48"	1.48	0	0	6+401.09	6+402.57	676692.5	9192855.32
PI-79	1	50	18.2	9.19	020°49'52";18.08"	18.08	0.8	0.8	6+489.24	6+507.41	676724.7	9192764.23
PI-80	8	157	31.1	15.61	011°23'06";31.07"	31.07	0.8	0.8	6+687.43	6+718.55	676847.3	9192600.63
PI-81	1	50	3.47	1.74	003°58'48";3.47"	3.47	0	0	7+286.92	7+290.39	677288.3	9192250.19
PI-82	8	40	0.26	0.13	000°22'18";0.26"	0.26	0	0	8+707.14	8+707.40	678516	9191677.38
PI-83	1	40	7.77	3.9	011°08'01";7.76"	7.76	0.2	0.2	8+739.01	8+746.78	678538.9	9191650.14
PI-84	1	40	5.63	2.82	008°03'27";5.62"	5.62	0.1	0.1	8+610.02	8+615.64	678436.2	9191719.44
PI-85	8	40	15.5	7.84	022°10'49";15.39"	15.39	0.8	0.8	0+510.48	0+525.96	675315.2	9198507.26

ELEMENTOS DE CURVA TRAMO 02, Km 4 +260, 6+556

PI-1	8	120	41.5	20.96	019°49'04";41.30"	41.30	1.8	1.8	1+965.65	2+007.15	675894.1	9192936.74
PI-2	8	120	55.2	28.1	026°21'33";54.72"	54.72	3.3	3.2	2+295.50	2+350.71	675787.4	9192616.64
PI-3	1	50	7.81	3.91	008°56'56";7.80"	7.80	0.2	0.2	1+926.08	1+933.89	675892.7	9192993.36
PI-4	8	120	41.5	20.96	019°49'04";41.30"	41.30	1.8	1.8	1+965.65	2+007.15	675894.1	9192936.74
PI-5	8	120	55.2	28.1	026°21'33";54.72"	54.72	3.3	3.2	2+295.50	2+350.71	675787.4	9192616.64
PI-6	1	50	7.81	3.91	008°56'56";7.80"	7.80	0.2	0.2	1+926.08	1+933.89	675892.7	9192993.36
PI-7	1	230	0.71	0.35	000°10'36";0.71"	0.71	0	0	0+549.49	0+550.20	676078.8	9194360.9
PI-8	1	320	1.57	0.78	000°16'52";1.57"	1.57	0	0	1+461.87	1+463.44	675954.2	9193456.63

Sobranchos de Tramo 01 Km. 0+000 – 8+888

MOVIMIENTO DE TIERRAS: SOBREANCHOS						
TESIS : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022						
ALUMNOS : Avalos León, Joliver Jamer Zhang Chávez Gerson Liang						
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>VELOCIDAD DE DISEÑO=</td> <td>40.00 km/h</td> </tr> </table>					VELOCIDAD DE DISEÑO=	40.00 km/h
VELOCIDAD DE DISEÑO=	40.00 km/h					
PI N.º	LC (m)	RADIO (m)	SA (m)	ÁREA (m²)		
PI - 1	54.74	120.00	1.21	66.2354		
PI - 2	23.74	40.00	2.68	63.6232		
PI - 3	11.75	40.00	2.68	31.4900		
PI - 4	7.75	120.00	1.21	9.3775		
PI - 5	4.89	40.00	2.68	13.1052		
PI - 6	20.59	50.00	2.20	45.2980		
PI - 7	7.91	80.00	1.46	11.5486		
PI - 8	5.51	200.00	0.69	3.8019		
PI - 9	6.27	50.00	2.20	13.7940		
PI - 10	39.33	120.00	1.21	47.5893		
PI - 11	85.38	179.00	0.87	74.2806		
PI - 12	6.19	50.00	2.20	13.6180		
PI - 13	18.32	80.00	1.46	26.7472		
PI - 14	7.50	80.00	1.46	10.9500		
PI - 15	5.94	55.00	2.20	13.0680		
PI - 16	28.03	55.00	2.20	61.6660		
PI - 17	6.84	42.00	2.68	18.3312		
PI - 18	9.07	50.00	2.20	19.9540		
PI - 19	15.06	50.00	2.20	33.1320		
PI - 20	4.28	50.00	2.20	9.4160		
PI - 21	23.00	50.00	2.20	50.6000		
PI - 22	8.80	40.00	2.68	23.5840		
PI - 23	20.61	53.00	2.20	45.3420		
PI - 24	5.24	40.00	2.68	14.0432		
PI - 25	1.98	40.00	2.68	5.3064		
PI - 26	3.86	40.00	2.68	10.3448		
PI - 27	4.71	40.00	2.68	12.6228		
PI - 28	15.52	40.00	2.68	41.5936		
PI - 29	14.44	40.00	2.68	38.6992		
PI - 30	4.57	40.00	2.68	12.2476		
PI - 31	18.40	50.00	2.20	40.4800		
PI - 32	13.84	50.00	2.20	30.4480		
PI - 33	7.63	50.00	2.20	16.7860		

PI - 34	16.48	50.00	2.20	36.2560
PI - 35	13.38	50.00	2.20	29.4360
PI - 36	22.98	15.00	0.00	0.0000
PI - 37	21.79	14.00	0.00	0.0000
PI - 38	25.87	40.00	2.68	69.3316
PI - 39	14.59	40.00	2.68	39.1012
PI - 40	19.33	50.00	2.20	42.5260
PI - 41	8.12	50.00	2.20	17.8640
PI - 42	9.96	50.00	2.20	21.9120
PI - 43	18.73	50.00	2.20	41.2060
PI - 44	25.54	50.00	2.20	56.1880
PI - 45	3.91	50.00	2.20	8.6020
PI - 46	3.72	50.00	2.20	8.1840
PI - 47	2.96	50.00	2.20	6.5120
PI - 48	31.95	50.00	2.20	70.2900
PI - 49	32.69	50.00	2.20	71.9180
PI - 50	3.69	50.00	2.20	8.1180
PI - 51	35.08	50.00	2.20	77.1760
PI - 52	29.16	50.00	2.20	64.1520
PI - 53	50.28	50.00	2.20	110.6160
PI - 54	18.65	80.00	1.46	27.2290
PI - 55	4.78	50.00	2.20	10.5160
PI - 56	17.19	120.00	1.21	20.7999
PI - 57	19.32	220.00	0.69	13.3308
PI - 58	9.00	80.00	1.46	13.1400
PI - 59	5.98	50.00	2.20	13.1560
PI - 60	4.73	50.00	2.20	10.4060
PI - 61	3.92	50.00	2.20	8.6240
PI - 62	3.06	50.00	2.20	6.7320
PI - 63	1.84	50.00	2.20	4.0480
PI - 64	2.29	50.00	2.20	5.0380
PI - 65	6.66	80.00	1.46	9.7236
PI - 66	7.50	80.00	1.46	10.9500
PI - 67	6.84	50.00	2.20	15.0480
PI - 68	4.96	80.00	1.46	7.2416
PI - 69	0.95	120.00	1.21	1.1495
PI - 70	8.24	50.00	2.20	18.1280

PI - 71	25.28	128.00	1.01	25.5328
PI - 72	29.61	162.00	0.87	25.7607
PI - 73	35.27	134.00	1.01	35.6227
PI - 74	14.84	40.00	2.68	39.7712
PI - 75	8.51	80.00	1.46	12.4246
PI - 76	42.49	812.00	0.25	10.6225
PI - 77	9.40	116.00	1.21	11.3740
PI - 78	1.48	50.00	2.20	3.2560
PI - 79	18.18	50.00	2.20	39.9960
PI - 80	31.12	157.00	0.87	27.0744
PI - 81	3.47	50.00	2.20	7.6340
PI - 82	0.26	40.00	2.68	0.6968
PI - 83	7.77	40.00	2.68	20.8236
PI - 84	5.63	40.00	2.68	15.0884
PI - 85	15.48	40.00	2.68	41.4864
				965.3797

Sobre anchos de Tramo 02 Km. 4+260 – Km 6+656

MOVIMIENTO DE TIERRAS: SOBREANCHOS						
<p>TESIS : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022</p> <p>ALUMNOS : Avalos León Joliver Jamer Zhang Chávez Gerson Liang</p>						
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>VELOCIDAD DE DISEÑO=</td> <td>40.00 km/h</td> </tr> </table>					VELOCIDAD DE DISEÑO=	40.00 km/h
VELOCIDAD DE DISEÑO=	40.00 km/h					
PI N°	LC (m)	RADIO (m)	SA (m)	ÁREA (m²)		
PI - 1	0.11	120.00	1.21	0.1331		
PI - 2	2.04	120.00	1.21	2.4684		
PI - 3	1.50	120.00	1.21	1.8150		
PI - 4	1.51	120.00	1.21	1.8271		
PI - 5	41.51	120.00	1.21	50.2271		
PI - 6	55.21	120.00	1.21	66.8041		
PI - 7	0.01	120.00	1.21	0.0121		
PI - 8	7.64	50.00	2.20	16.8080		
				140.0949		

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Para el cálculo de la estructura de la carretera se ha seccionado la vía en cuatro tramos en función a los a porcentaje de CBR obtenido del estudio de mecánica de suelos.

a) Diseño de estructura de pavimento Km 0+000 a Km 5+590

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 A KM 5+590		
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	895 269
Suelo de la subrasante	CBR =	9.5 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 10792.80
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP4
Número de etapas		Etapas: 1
Nivel de confiabilidad		conf. 80.0 %
Coeficiente estadístico de desviación estándar normal		ZR -0.842
Desviación estándar combinado		So 0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	9822.7	Pi 3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt 2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		Δ PSI 1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SNR = 2.74

Luego se procede a calcular el Numero estructural requerido con la ecuación de AASHTO

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
 80 % Zr=-0.841 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final
 PSI inicial 3.8 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante
 Mr 10792.80 psi

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
 Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN **W18 = 895269**
 Calcular W18

Número Estructural
SN = 2.74

De la ecuación obtenemos que el numero estructural requerido:

SNR= 2.74

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Base y Sub Base granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Calculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	20 cm
Capa superficial	Base	Subbase

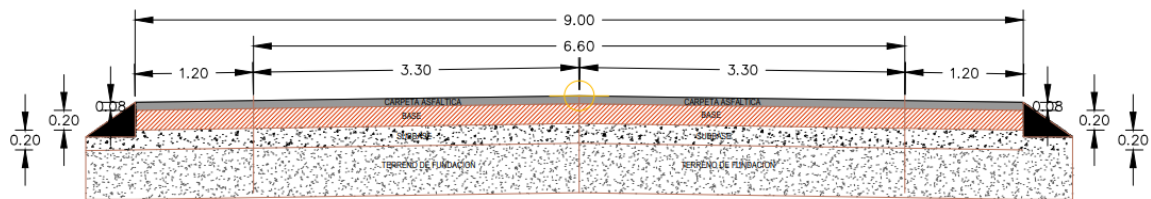
SNR (Requerido)	2.740	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.34	SI CUMPLE

TIPO DE TRAFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRAFICO PESADO EXPRESADO EN EE			
TP0	100 000	150 000	FALSO	TP0
TP1	150 001	300 000	FALSO	TP1
TP2	300 001	500 000	FALSO	TP2
TP3	500 001	750 000	FALSO	TP3
TP4	750 001	1 000 000	VERDADERO	TP4
TP5	1 000 001	1 500 000	FALSO	TP5
TP6	1 500 001	3 000 000	FALSO	TP6
TP7	3 000 001	5 000 000	FALSO	TP7
TP8	5 000 001	7 500 000	FALSO	TP8
TP9	7 500 001	10 000 000	FALSO	TP9
TP10	10 000 001	12 500 000	FALSO	TP10
TP11	12 500 001	15 000 000	FALSO	TP11
TP12	15 000 001	20 000 000	FALSO	TP12
TP13	20 000 001	25 000 000	FALSO	TP13
TP14	25 000 001	30 000 000	FALSO	TP14

CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE
PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS



Sección final de diseño de pavimento



b) Diseño de estructura de pavimento flexible Km 5+590 a Km 7+600

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Km 5+590 – Hm 7+600		
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	895 269
Suelo de la subrasante	CBR =	10.1 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 11242.00
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP4
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-0.842
Desviación estándar combinado	So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	9822.7	Pi 3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt 2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico	ΔPSI	1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SNR = 2.70

Luego se procede a calcular el Numero estructural requerido con la ecuación de AASHTO

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 80 % Zr=-0.841 So = 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial = 3.8 PSI final = 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr = 11242 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 895269

Número Estructural: SN = 2.70

Calcular Salir

Log10(W18)= 5.95195 = 5.959592
 Variación -0.01

Coeficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.052	0.047

Coeficientes de drenaje para Base y Sub Base granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculos de espesores de las capas

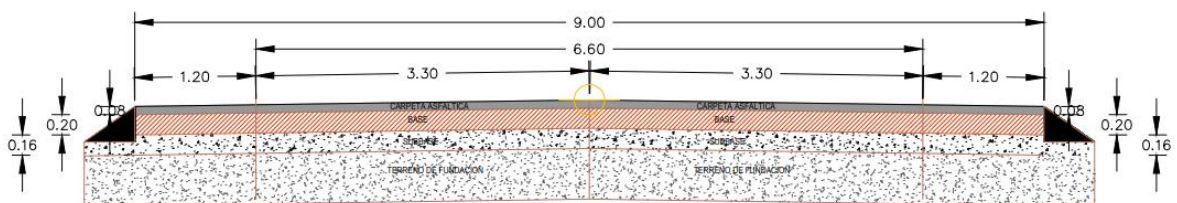
d1	d2	d3
8 cm	20 cm	20 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.700	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.34	SI CUMPLE

CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS



Sección final de diseño de pavimento



c) Diseño de estructura de pavimento flexible Km 7+600 a Km 8+100

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Km 7+600 – Km 8+100		
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	895 269
Suelo de la subrasante	CBR =	16.6 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$ MR (psi)=	15426.24
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP4
Número de etapas	ETAPAS:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-0.842
Desviación estándar combinado	So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	Pi	3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico	Pt	2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico	ΔPSI	1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SNR = 2.39

Luego se procede a calcular el Numero estructural requerido con la ecuación de AASHTO 93:

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 80 % Zr=-0.841 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 3.8 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 15426.24 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis: Calcular SN **W18 = 895269** Calcular W18

Número Estructural: **SN = 2.39**

Calcular Salir

De la ecuación obtenemos que el número estructural requerido:

SNR= 2.39

Log₁₀(W₁₈) = 5.95195 = 5.955375
 Variación 0.00

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.052	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y Sub Bases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	20 cm
Capa superficial	Base	Subbase

SNR (Requerido)	2.390	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.34	SI CUMPLE

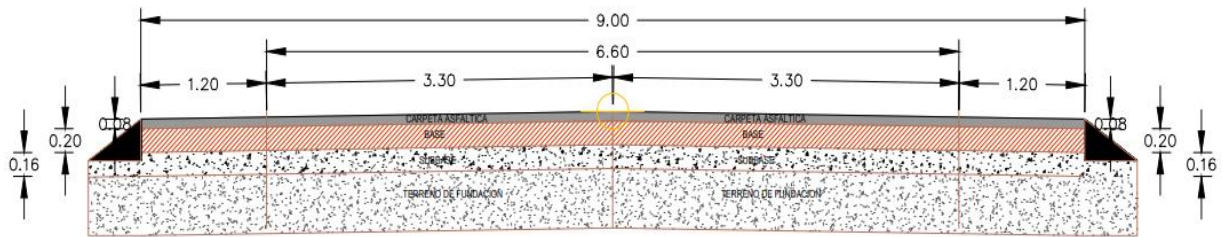
CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE
PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS

EE	Mr 2555xCBR ^{0.64}	TP0	TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	TP6	TP7	Figura N° 12
		75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	500,001-750,000	750,001-1'000,000	1'000,001-1'500,000	1'500,001-3'000,000	3'000,001-5'000,000	
CBR% < 6%	< 8,040psi (55.4MPa)	3cm 25cm (K)	6cm 28cm (K)	6cm 25cm (K)	7cm 26cm (K)	8cm 20cm 16cm (K)	8cm 25cm 17cm (K)	9cm 25cm 23cm (K)	9cm 30cm 24cm (K)	
> 6% CBR < 10%	> 8,040psi (55.4MPa) < 11,150psi (76.9MPa)	3cm 25cm	6cm 28cm	6cm 25cm	7cm 26cm	8cm 20cm 16cm	8cm 25cm 17cm	9cm 25cm 23cm	9cm 30cm 24cm	
> 10% CBR < 20%	> 11,150psi (76.9MPa) < 17,380psi (119.8MPa)	3cm 20cm	6cm 23cm	6cm 26cm	7cm 27cm	8cm 27cm	8cm 20cm 15cm	9cm 23cm 15cm	10cm 25cm 19cm	
> 20% CBR < 30%	> 17,380psi (119.8MPa) < 22,530psi (155.3MPa)	3cm 15cm	6cm 16cm	6cm 19cm	7cm 19cm	8cm 19cm	8cm 23cm	9cm 26cm	10cm 28cm	
CBR > 30%	> 22,530psi (155.3MPa)	3cm 15cm	6cm 15cm	6cm 15cm	7cm 15cm	8cm 15cm	8cm 18cm	9cm 20cm	10cm 20cm	



Fuente: Fichero/Anexo en base a ecuación AASHTO

Sección final de diseño de pavimento



d) Diseño de estructura de pavimento flexible Km 8+100 a Km 11+028

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	895 269
Suelo de la subrasante	CBR =	10.3 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 11365.98
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP4
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-0.842
Desviación estándar combinado	So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	9822.7	Pi 3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt 2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico	ΔPSI	1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SNR = 2.69

Luego se procede a calcular el Numero estructural requerido con la ecuación de AASHTO 93:

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 80 % Zr=-0.841 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 3.8 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 11365.98 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

Número Estructural: SN = 2.69

W18 = 895269

Botones: Calcular, Salir

De la ecuación obtenemos que el numero estructural requerido:

SNR= 2.69

Log10(W18) = 5.95195 = 5.960781

Variación -0.01

Coeficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.052	0.047

Coeficientes de drenaje para Bases y Sub Bases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de capas

d1	d2	d3
8 cm	20 cm	20 cm
Capa superficial	Base	Subbase

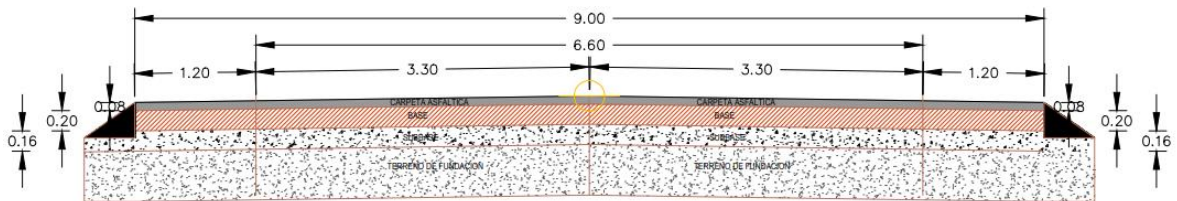
SNR (Requerido)	2.690	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	3.34	SI CUMPLE

CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE
PERIODO DE DISEÑO 20 AÑOS

EE	Mr 2555×CBR ^{0.64}	TP0	TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	TP6	TP7	Figura N° 12
		75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	500,001-750,000	750,001-1'000,000	1'000,001-1'500,000	1'500,001-3'000,000	3'000,001-5'000,000	
CBR% < 6%	< 8,040psi (55.4MPa)	5cm 25cm (4)	6cm 28cm (4)	6cm 28cm 15cm (4)	7cm 26cm (4)	8cm 26cm 16cm (4)	8cm 25cm 17cm (4)	9cm 25cm 23cm (4)	9cm 30cm 24cm (4)	<p>■ Carpeta Asfáltica en Caliente (CAC) □ Base Granular ▨ Sub base Granular</p>
		5cm 25cm	6cm 28cm	6cm 28cm 15cm	7cm 26cm	8cm 26cm 16cm	8cm 25cm 17cm	9cm 25cm 23cm	9cm 30cm 24cm	
CBR% > 6% < 10%	> 8,040psi (55.4MPa) < 11,150psi (76.9MPa)	5cm 25cm	6cm 28cm	6cm 28cm 15cm	7cm 26cm	8cm 26cm 16cm	8cm 25cm 17cm	9cm 25cm 23cm	9cm 30cm 24cm	
		5cm 25cm	6cm 28cm	6cm 28cm 15cm	7cm 26cm	8cm 26cm 16cm	8cm 25cm 17cm	9cm 25cm 23cm	9cm 30cm 24cm	
CBR% > 10% < 20%	> 11,150psi (76.9MPa) < 17,380psi (119.8MPa)	5cm 20cm	6cm 23cm	6cm 26cm	7cm 27cm	8cm 27cm	8cm 20cm 15cm	9cm 23cm 15cm	10cm 26cm 15cm	
		5cm 20cm	6cm 23cm	6cm 26cm	7cm 27cm	8cm 27cm	8cm 20cm 15cm	9cm 23cm 15cm	10cm 26cm 15cm	
CBR% > 20% < 30%	> 17,380psi (119.8MPa) < 22,530psi (155.3MPa)	5cm 15cm	6cm 16cm	6cm 19cm	7cm 19cm	8cm 19cm	8cm 23cm	9cm 26cm	10cm 28cm	
		5cm 15cm	6cm 16cm	6cm 19cm	7cm 19cm	8cm 19cm	8cm 23cm	9cm 26cm	10cm 28cm	
CBR% > 30%	> 22,530psi (155.3MPa)	5cm 15cm	6cm 15cm	6cm 15cm	7cm 15cm	8cm 15cm	8cm 18cm	9cm 20cm	10cm 22cm	
		5cm 15cm	6cm 15cm	6cm 15cm	7cm 15cm	8cm 15cm	8cm 18cm	9cm 20cm	10cm 22cm	

Fuente: Fitchner/An update on base a actual AASHTO

Sección final de diseño de pavimento



MEMORIA DE CALCULO DE OBRAS DE ARTE

a) DISEÑO HIDRAULICO ALCANTARILLA PROGRESIVA Km. 4+405

I). CRITERIOS DE DISEÑO:

- Velocidad de diseño: $V = 1.25 \text{ m/s}$
- Funciona a conducto libre.
- Cota de aguas en la entrada de la alcantarilla debe de ser mayor de $1.5hv+D$
- Pendiente de alcantarilla igual a la del canal.
- El relleno mínimo a considerarse será de 0.60 m ya que la carretera será asfaltada.
- La inclinación máxima de las transiciones será de $2:1$
- El ángulo que formara la intersección de la superficie del agua y la pared en el principio. y fin de la transición, con el eje de la estructura, será: $\theta = 45^\circ$

II). DATOS BASICOS PARA EL DISEÑO:

- Proyectar diseñar una alcantarilla.
- Alcantarilla deberá trasvasar aguas de canal de regadío
- Material de la alcantarilla: concreto $n = 0.014$

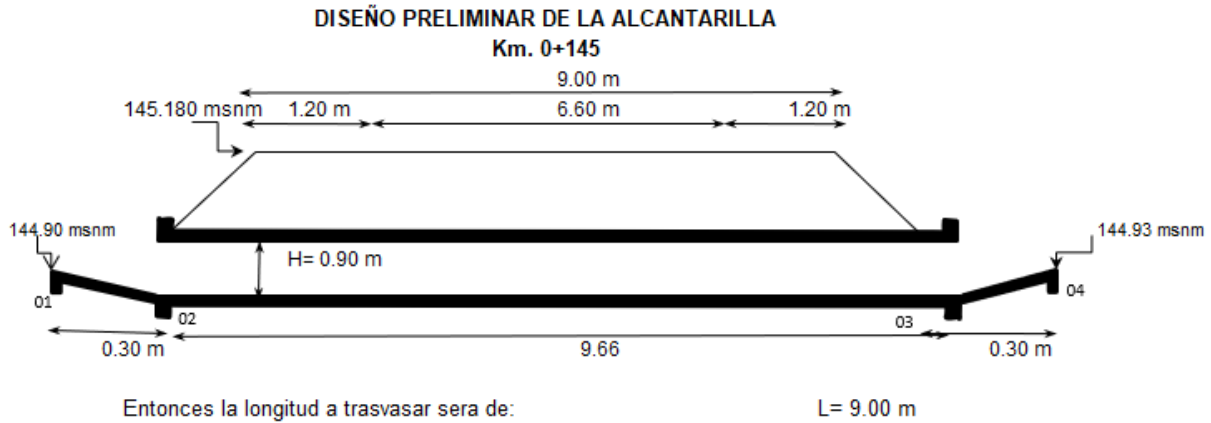
DATOS DEL CANAL A TRASVASAR

- Cota de fondo en el inicio $Z1 = 144.9$
- Cota de fondo en el final $Z2 = 144.925$
- Caudal a trasvasar $Q = 1.00 \text{ m}^3/\text{s}$
- Talud $Z = 1.5$
- Material Tierra $n = 0.025$
- Pendiente $S = -0.0028$
- Plantilla $b = 1.00 \text{ m}$
- Tirante de aguas $y = 0.180 \text{ m}$
- Área $A = 0.23 \text{ m}^2$
- Velocidad $V = 4.37 \text{ m/s}$
- Espejo de agua $T1 = 1.54 \text{ m}$
- Energía $v^2/2 \cdot g = 0.975 \text{ m}$

DATOS DEL PAVIMENTO

- Ancho de bermas $bb = 1.20 \text{ m}$
- Ancho de calzada $bc = 6.60 \text{ m}$
- Talud de relleno $Zc = 0.40$
- Espesor de carpeta asfáltica $e = 0.08 \text{ cm}$
- Espesor de base granular $ebg = 0.20 \text{ m}$
- Espesor de subbase granular $esbg = 0.20 \text{ m}$
- Espesor $e = 0.48 \text{ m}$
- Espesor OVER $eov = 0.00 \text{ m}$

- Cota de rasante $cr = 144.90 \text{ m}$
- Cota de la superficie de pavimento $csp = 145.18 \text{ m}$

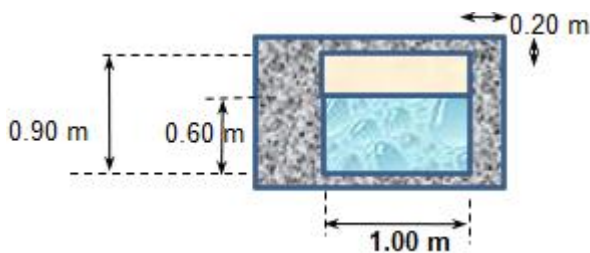


III). CALCULO HIDRAULICO

1) DIMENSIONES DE LA ALCANTARILLA

Datos:

- Velocidad: $V = 1.25 \text{ m/s}$
- Caudal: $Q = 1.00 \text{ m}^3/\text{s}$
- Área $A = 0.80 \text{ m}^2$
- Considerando una alcantarilla de: 1 ojo
- Borde Libre $f = 0.30 \text{ m}$



Características hidráulicas:

- $Q = 1.00 \text{ m}^3/\text{s}$
- $y = 0.60 \text{ m}$
- $H = 0.90 \text{ m}$
- $R = 0.36 \text{ m}$
- $A = 0.80 \text{ m}^2$

2) LONGITUDES DE LAS TRANCIONES:

Angulo a tomar:

$$\theta = 45^\circ$$

Transición de entrada: $T1 = 1.54 \text{ m}$

$$L_{te} = 0.30 \text{ m}$$

Transición de salida: $T2 = 1.54 \text{ m}$

$$L_{ts} = 0.30 \text{ m}$$

3) COTA DE FONDO DEL PUNTO 02:

Cota en 02 = Cota en 01 + Tirante aguas arriba - Tirante en la alcantarilla - $1.5 \cdot V_a^2 / 2 \cdot g$

Cota en 02: 144.36 msnm

4) CARGA HIDRAULICA DISPONIBLE:

Sería el desnivel entre el punto 01 y el punto 04

$$\Delta H = - 0.03 \text{ m}$$

5) LONGITUD DE LA ALCANTARILLA:

Long. Alcantarilla = Long. A trasvasar + 2*(Zcamino*desnivel)

Cota del camino: 145.180 msnm

Desnivel: 0.82 m

$$La = 9.66 \text{ m}$$

6) COTA EN EL PUNTO 03:

Calculamos la pendiente de la alcantarilla:

$$S = \left(\frac{Va * n}{R^{2/3}} \right)^2$$

n= 0.014

Va= 1.25 m/s

R= 0.36 m

S= 0.0012

-Smin = 0.0028

Pendiente a usar

S= 0.0012

Cota en punto 03: 144.35 msnm

7) COTA EN EL PUNTO 04:

Según el perfil la alcantarilla deberá de entregar las aguas en el punto 04 a un nivel de:

Cota en punto 04: 144.93 msnm

8) COMPROBACIÓN HIDRAULICA:

E1 = E4 + Sumatoria de pérdidas de carga.

Despreciando perdidas por entrada y salida al ser un canal secundario.

Perdida de carga = S * La = 0.012

m 0.012 m

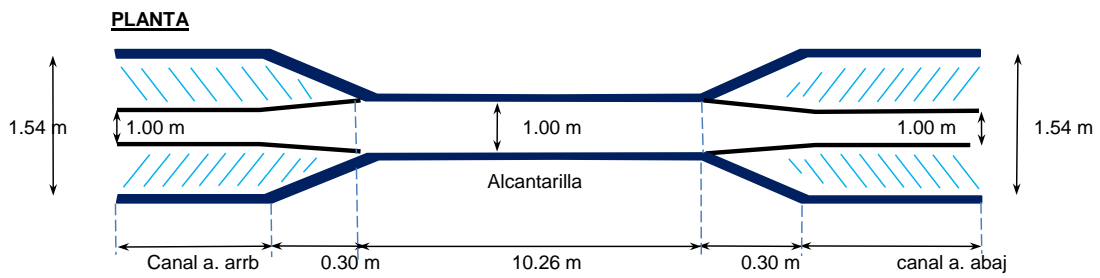
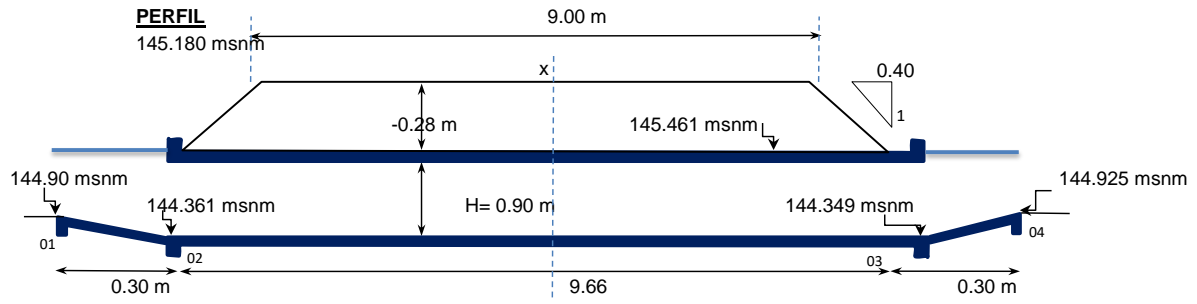
Equilibrio de energía:

cota en 01+ tirante en 01 + $Vc1^{1/2g}$ = cota en 04 + tirante en 04 + perdidas de carga

146.055 m > 145.117 m **OK**

Entonces no hay problemas hidráulicos ya que la energía en el punto 01 es mayor a la energía en el punto 04

9) ESQUEMA FINAL DE LA ALCANTARILLA



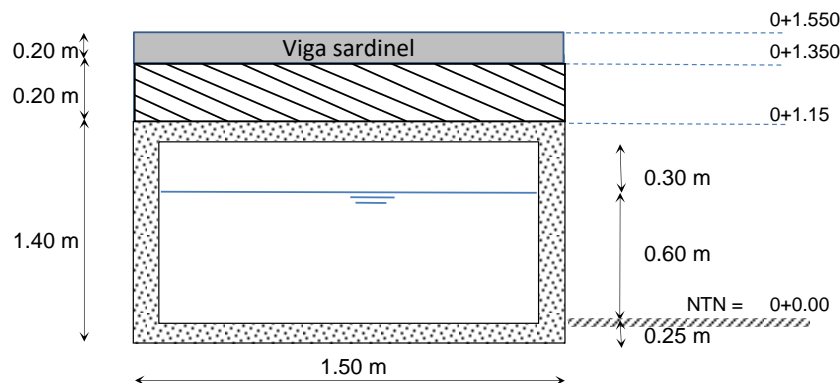
b) DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA DE CONCRETO DE TIPO MARCO Km. 4+405

DATOS BASICOS DE MATERIALES Y CARGAS

- Resistencia a la compresión del Concreto	$f'c =$	210	kg/cm ²
- Esfuerzo a la fluencia del acero	$f_y =$	4200	kg/cm ²
- Camión de diseño		C3	= 25TN
- Carga de camión de diseño	S/C =	55115.56	lbs
- Peso específico del agua	$\gamma_a =$	1000	kg/m ³
- Peso específico del suelo	$\gamma_s =$	1980	kg/m ³
- Angulo de reposo del suelo	$\phi =$	35 °	0.0 ' $\phi =$
		35.00	
- Peso específico del concreto armado	$\gamma_{con} =$	2400	kg/m ³
- Peso específico del asfalto	$\gamma_{asf} =$	2000	kg/m ³
- Espesor del asfalto	e asf =	3.1	pulg
- Espesor del relleno	e rel =	0.20	m
- Longitud de alcantarilla	La =	9.66	m

II) DATOS DEL DIMENCIONAMIENTO

- Espesor de losa, paredes y viga de sardinel	e =	0.25	m
- Altura de sardinel	h1 =	0.20	m
- Altura interior de alcantarilla	halc =	0.90	m
- Ancho interior de alcantarilla	balc =	1.00	m
- Tirante de agua	Yn =	0.60	m



III) METRADO DE CARGAS

A). LOSA SUPERIOR:

a.1. Carga Muerta (CM) Para un b = 1.00 m

Cargas	Espesor (m)	Ancho (m)	g (kg/m ³)	Peso (kg/m)
Peso de Viga de sardinel	0.20	0.25	2400	120.00
Peso propio	0.25	1.00	2400	600.00
Peso del asfalto	0.080	1.00	2000	160.00
Peso de relleno	0.200	1.00	1980	396.00

$$W_{cm} = 1276.00 \text{ kg/m}$$

a.2. Carga Viva (CV)

Carga de llanta más pesada del camión de diseño

C3

$$cv = 25000.00 \text{ kg}$$

$$1 \text{ Lb} = 0.4535924 \text{ kg}$$

$$W_{cv} = 16666.67 \text{ kg/m}$$

a.3. Carga de Diseño (wu1)

$$W_{u1} = 1.50 \text{ CM} + 1.80 \text{ CV}$$

$W_{u1} =$	31914.00 kg/m
------------	-------------------------

B). LOSA INFERIOR:

b.1. Carga Muerta (CM)

Para un b = 1.00 m

Cargas	Numero	Espesor (m)	Ancho (m)	g (kg/m ³)	Peso (kg/m)
Peso de losa superior	1	0.25	1.00	2400	600.00
Peso de losa inferior	1	0.25	1.00	2400	600.00
Peso de 2 paredes	2	0.90	0.17	2400	720.00
Peso del asfalto	1	0.080	1.00	2000	160.00
Peso de relleno	1	0.200	1.00	1980	396.00
Peso viga de sardinel	1	0.20	0.25	2400	120.00

$$W_{cm} = 2596.00 \text{ kg/m}$$

b.2. Carga Viva (CV)

Carga de llanta más pesada del camión de diseño

C3

$$cv = 25000.00 \text{ kg}$$

$$W_{cv} = 16666.67 \text{ kg/m}$$

b.3. Carga de Diseño (wu2)

$$W_{u2} = 1.50 \text{ CM} + 1.80 \text{ CV}$$

$W_{u2} =$	31967.73 kg/m
------------	-------------------------

C). PAREDES LATERALES:

c.1. Carga Muerta (CM)

Se considera el empuje de la tierra, que pueden ser calculados por el método analítico de RANKINE.

$$E = 1/2 K_a g h^2$$

Donde:

E = Empuje del suelo (Kg)
 Ka = Coeficiente de balasto
 g = Peso específico del suelo (kg/m³)
 h = Altura de material actuante (m)

Entonces:

Ka = $\tan^2 (45-f/2)$ (Para relleno horizontal)
 Ka = 0.271

Presiones ejercidas en las paredes

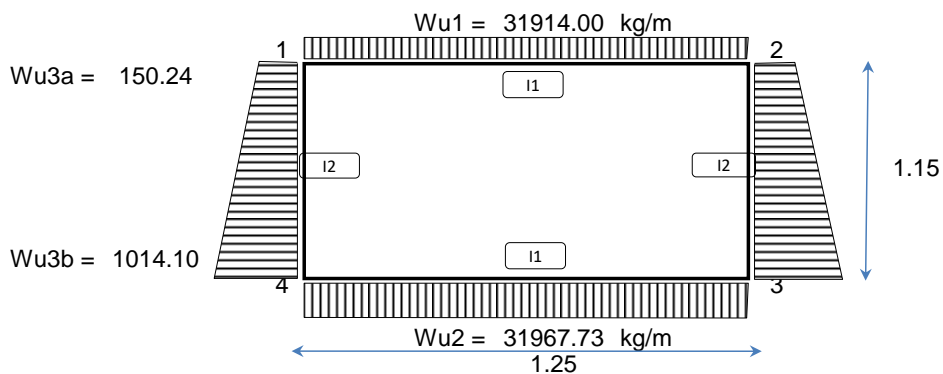
- Presión unitaria en la parte superior es: Pa = 107.31 kg/m
- Presión unitaria en la parte inferior es: Pb = 724.36 kg/m

c.2. Carga de Diseño (wu3)

$$Wu3a = 150.24 \text{ kg/m} \quad (Wu = 1.40CM+1.70CV)$$

$$Wu3b = 1014.10 \text{ kg/m} \quad (Wu = 1.40CM+1.70CV)$$

IV). MODELO ESTATICO



A). Cálculo de Inercias

b = 1.00 m

h = 0.25 m

I1

= $b x h^3 / 12 = 0.001302 \text{ m}^4$

$$I_2 = \frac{bxh^3}{12} = 0.001302 \text{ m}^4$$

B). Cálculo de Rigideces $K = I/L$

$$K_{12} = k_{34} = 0.001042 \text{ m}^3$$

$$K_{14} = k_{23} = 0.001132 \text{ m}^3$$

C). Rigideces por Nudo

$$\alpha_{11} = 0.00217 \text{ m}^3$$

$$\alpha_{13} = 0.00217 \text{ m}^3$$

$$\alpha_{12} = 0.00217 \text{ m}^3$$

$$\alpha_{14} = 0.00217 \text{ m}^3$$

D). Coeficientes de Distribución $K/\alpha K$

$$d_{12} = d_{21} = d_{43} = d_{34} = 0.479$$

$$d_{14} = d_{41} = d_{23} = d_{32} = 0.521$$

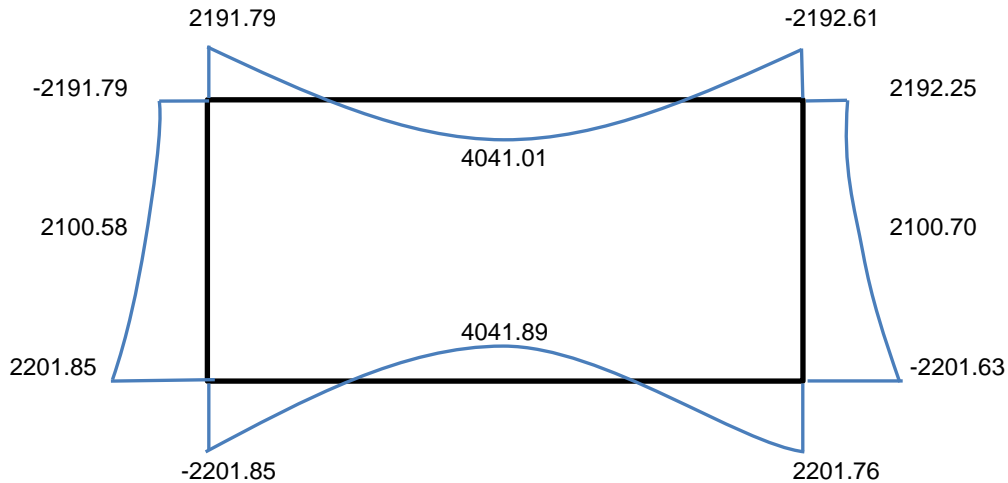
E). Momentos de Empotramiento Perfecto

$$\begin{aligned} M^0_{12} &= -M^0_{21} && 4155.47 && \text{kg}\cdot\text{m} \\ = & && && \\ M^0_{43} &= -M^0_{34} && 4162.47 && \text{kg}\cdot\text{m} \\ = & && && \\ M^0_{14} &= -M^0_{23} && 54.64 && \text{kg}\cdot\text{m} \\ = & && && \\ M^0_{41} &= -M^0_{31} && 73.68 && \text{kg}\cdot\text{m} \\ = & && && \end{aligned}$$

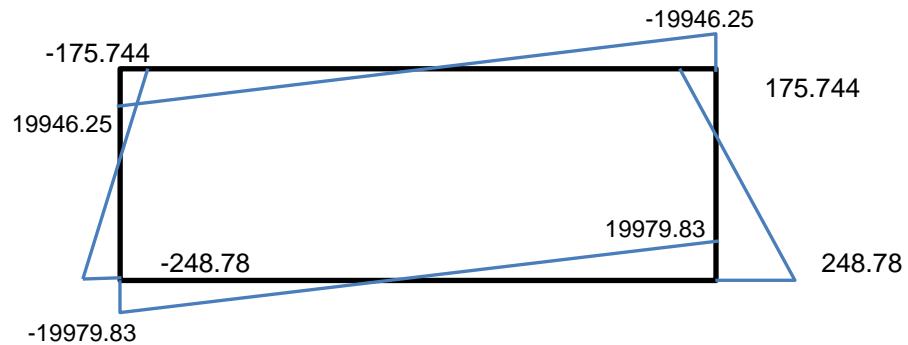
V). **MOMENTOS FINALES POR CROSS**

	2191.79		-2192.61	
-2191.79	-0.07		-0.03	2192.25
-0.07	0.07		0.13	0.14
0.07	-0.26		-0.13	-0.14
-0.28	0.26		0.52	0.56
0.29	-1.37		-0.69	-0.39
-1.49	1.82		3.63	1.09
1.05	-4.99		-2.50	-1.41
-5.43	6.66		13.33	3.95
3.76	-17.94		-8.97	-5.09
-19.50	24.08		48.16	14.48
13.36	-62.54		-31.27	-18.84
-67.98	80.33		160.67	52.35
50.18	-237.33		-118.66	-69.25
-257.97	301.17		602.34	174.64
194.13	-1004.89		-502.44	-216.64
-1092.27	1548.75		3097.49	654.72
548.41	-2597.43		-1298.71	-754.61
-2823.29	4155.47		-4155.47	3366.84
1319.89	-0.48		-0.48	-1064.79
-54.64				54.64
-0.52				-0.52
2201.85	-0.48		-0.48	-2201.63
0.14	-4162.47		4162.47	0.07
-0.14	-979.60		-1959.21	-0.28
0.58	2428.60		1214.30	0.28
-0.75	-694.25		-1388.49	-0.79
2.09	1009.07		504.54	0.55
-2.71	-199.31		-398.62	-2.83
7.52	357.19		178.60	1.98
-9.75	-63.71		-127.42	-10.18
26.73	92.33		46.17	7.24
-33.99	-17.33		-34.66	-37.68
100.36	24.59		12.30	26.18
-128.98	-4.68		-9.36	-138.50
388.25	6.92		3.46	87.32
-546.13	-1.30		-2.60	-433.28
1096.82	1.92		0.96	327.36
-1411.65	-0.36		-0.72	-1509.23
2639.79	0.53		0.27	1683.42
73.68	-0.13		-0.26	-2129.58
-0.52	0.13		0.07	-73.68
				-0.52
	-2201.85		2201.76	

Diagrama de momentos finales del analisis por cross:



VI). ESFUERZOS CORTANTES



VII) VERIFICACIÓN POR CORTANTE

Recubrimientos

Concreto en contacto permanente con el suelo o la intemperie:

- 5.0 cm : Barras de 3/4" y mayores
- 4.0 cm : Barras de 5/8" y menores

Verificación

- Peralte asumido
d = 20.205 cm
- Máximo cortante actuante
V máx. = 19979.8 kg
- Cortante a una distancia "d" de la cara
L = 1.30 m
Vd = 9926.90 kg
- Cortante asumido por el concreto

$$V_c = 0,53 \sqrt{f'c} b_w d$$

$$b_w = 1.00 \text{ m}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_c = 15518.31 \text{ kg}$$

$$f = 0.85$$

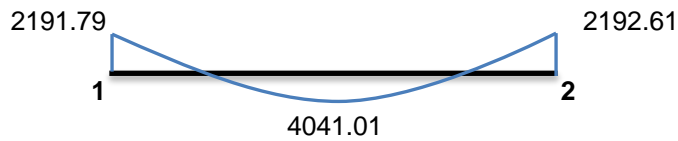
$$fVc = 13190.56 \text{ kg}$$

- Verificación

$$Vd < fVc \quad \text{OK}$$

VIII). ACERO DE REFUERZO DE LA ALCANTARILLA

A. LOSA SUPERIOR:



En nudos:

$$Mu = 2192.2 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.687 \text{ cm}$$

Usando f N° **3**

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$As = 2.92 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$As f = 3.64 \text{ cm}^2$$

1 #3 @ 20.0 cm

Centro de losa:

$$Mu = 4041.0 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 1.286 \text{ cm}$$

Usando f N° **3**

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 13.04 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

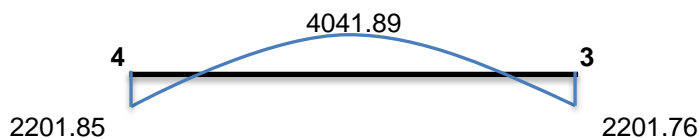
$$As = 5.46 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$As f = 5.46 \text{ cm}^2$$

1 #3 @ 12.5 cm

B. LOSA INFERIOR:



En nudos:

$$Mu = 2201.8 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.690 \text{ cm}$$

$$As = 2.93 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ f} = 3.64 \text{ cm}^2$$

Usando f N° 3

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

1 #3 @ 20.0 cm

Centro de losa:

$$Mu = 4041.9 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 1.286 \text{ cm}$$

$$As = 5.47 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ f} = 5.47 \text{ cm}^2$$

Usando f N° 3

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

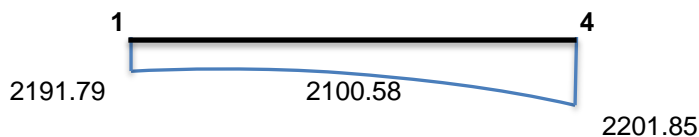
$$S = 13.04 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

1 #3 @ 12.5 cm

C. PAREDES LATERALES:**En nudos:**

$$Mu = 2196.8 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.689 \text{ cm}$$

$$As = 2.93 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ f} = 3.64 \text{ cm}^2$$

Usando f N° 3

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

1 #3 @ 20.0 cm

Centro de losa:

$$Mu = 2100.6 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.658 \text{ cm}$$

Usando f N° 3

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

As = 2.80 cm ²	S máx = 40.00 cm
As min = 3.64 cm ²	Usar:
As f = 3.64 cm ²	1 #3 @ 20.0 cm

IX). ACERO POR CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA (Ast)

Para una cuantía = 0.0018	Según ACI - 77-7.12.2
Donde:	Ast = 0.0018*b*d
b = 100 cm	
d = 20.21 cm	
Ast = 3.64 cm ²	

Usando:	f n° 3	Usar:
Esparcimiento:		1 #3 @ 20.0 cm
S = 19.59 cm		

X). ACERO DE REPARTICIÓN (Asr) Según ACI - 77-7.12.2
Asr = 0.0018*b*d

Para una cuantía = 0.0018
Donde:
b = 100 cm
d = 20.21 cm
Ast = 3.64 cm ²

Usando:	f n° 3	Usar:
Esparcimiento:		1 #3 @ 20.0 cm
S = 19.59 cm		

Nota: Se colocarán uñas de 0.20 cm x 0.20 cm en ambos extremos de la alcantarilla

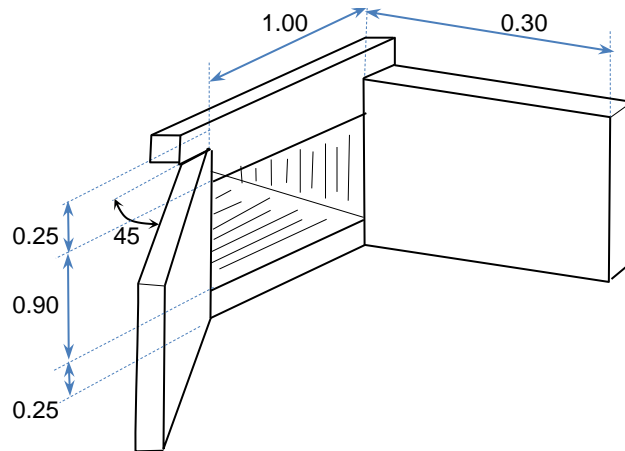
XI). DISEÑO DE LAS ALAS DE LA ALCANTARILLA

A. Datos

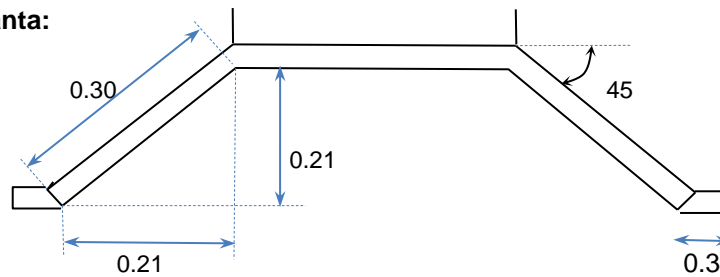
- Resistencia del concreto	f'c = 175 kg/cm ²
- Resistencia del acero	fy = 4200 kg/cm ²
- Talud de relleno	Z = 1.1
- Angulo de reposo del relleno	f = 45.0 °
- Angulo entre las alas y el eje de la vía	B = 45 °
- Longitud de las alas	La = 0.3 m

- Recubrimiento
- Sobre alto de pantalla

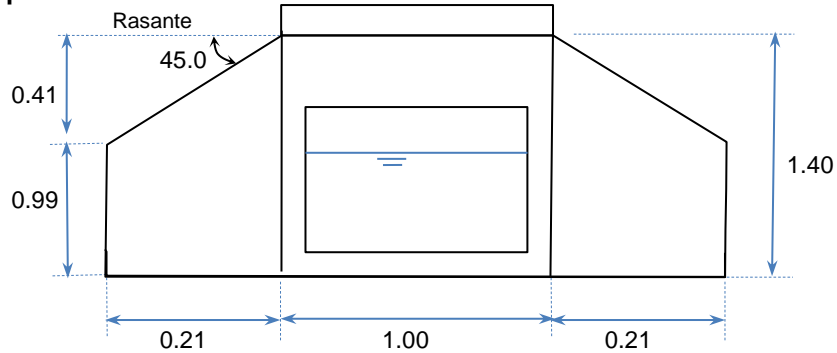
r = 4 cm
sal = 0 m



En planta:



En perfil:

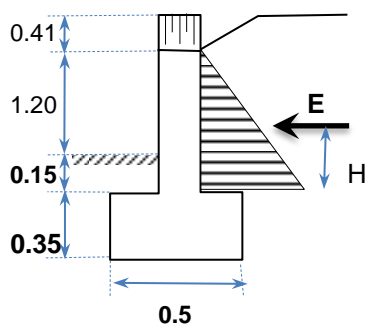


B. Momento de diseño

Coefficiente de empuje activo

$$K_a = \cos\theta \frac{\cos\theta - \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\phi}}{\cos\theta + \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\phi}}$$

Z = 1.1
q = 42.27 cosq = 0.740 cos2q = 0.55
f = 45.0 cosf = 0.707 cos2f = 0.50
Ka = 0.403



Si :

$$E = 1/2 K_a g h^2$$

$$E = 722.10 \text{ Kg}$$

$$M_a = 323.74 \text{ Kg-m}$$

$$M_u = 550.36 \text{ Kg-m}$$

C. Espesor necesario por momento

Con la ecuación:

$$M_u = \phi * b * d^2 * f'c * \omega * (1 - 0.59\omega)$$

Y con una cuantía estimada de:

$$r = 0.004$$

$$w = 0.096$$

$$f = 0.9$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 6.21 \text{ cm}$$

$$r = \text{cm}$$

$$f_{3/8}'' = 0.95 \text{ cm}$$

$$t = 10.69 \text{ cm}$$

Entonces:

$$t = 20.0 \text{ cm}$$

$$d = 15.52 \text{ cm}$$

d. Verificación por cortante

Cortante a una distancia "d" de la pantalla

$$V_{ud} = 960.56 \text{ kg}$$

$$f = 0.85$$

$$V_{ud}/f = 1130.07 \text{ kg}$$

Cortante asumido por el concreto

$$V_c = 10884.08 \text{ kg}$$

Cortante asumido

neto

$$V_{ce} = 7256.05 \text{ kg}$$

$$7256.05 > 1130.07 \quad \text{Ok}$$

e. Acero de refuerzo

$$M_u = 550.4 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 15.52 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.267 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.95 \text{ cm}^2$$

Usando f N° 2

$$A_b = 0.32 \text{ cm}^2$$

$$S = 11.33 \text{ cm}$$

$$S_{max} = 60.00 \text{ cm}$$

$$S_{max} = 40.00 \text{ cm}$$

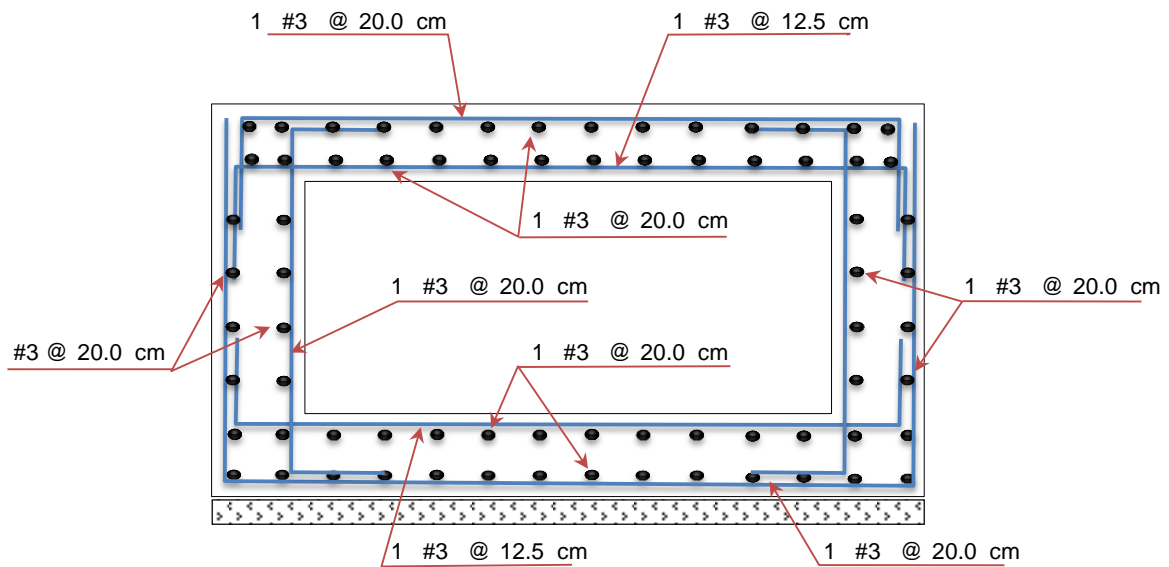
As min = 2.79 cm²
 As f = 2.79 cm²

Usar:

1 #2 @ 10.0 cm

En ambos sentidos, una capa

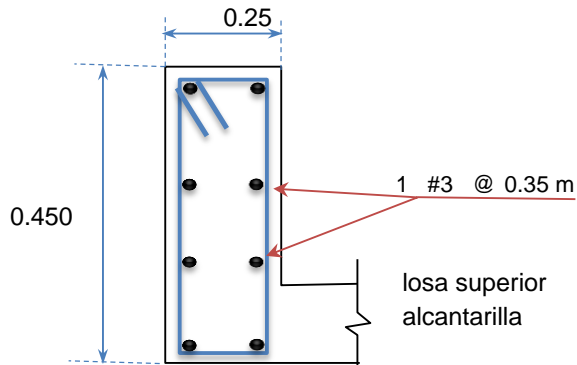
DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN ALCANTARILLA



DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN VIGA SARDINEL

Se colocara acero minimo

$r_{min} = 0.0024$



As = 2.70 cm²

Usando fN° 3

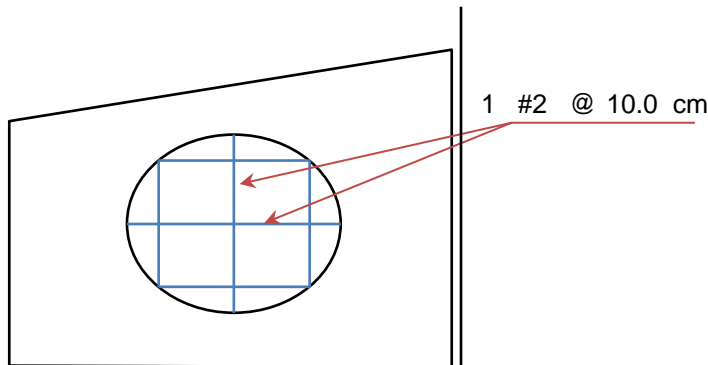
Ab = 0.71 cm²

N° b = 4

Estribaje:

1 @ 0.05 , 2 @ 0.15 , R @ 0.30

DISTRIBUCIÓN DEL ACERO ALA DE ALCANTARILLA



c) DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA DE CONCRETO DE TIPO MARCO Km. 5+338

I). Criterios de diseño:

- Velocidad de diseño: $V = 1.25 \text{ m/s}$
- Funciona a conducto libre.
- Cota de aguas en la entrada de la alcantarilla debe de ser mayor de $1.5hv + D$
- Pendiente de alcantarilla igual a la del canal.
El relleno mínimo a considerarse será de 0.60 m ya que la carretera será asfaltada.
- La inclinación máxima de las transiciones será de $4:1$
- El ángulo que formara la intersección de la superficie del agua y la pared en el principio y fin de la transición, con el eje de la estructura, será: $\theta = 45.0^\circ$

II). Datos basucos para el diseño:

- Proyectar diseñar una alcantarilla.
- Alcantarilla deberá trasvasar aguas de canal de regadío
- Material de la alcantarilla: Concreto $n = 0.014$

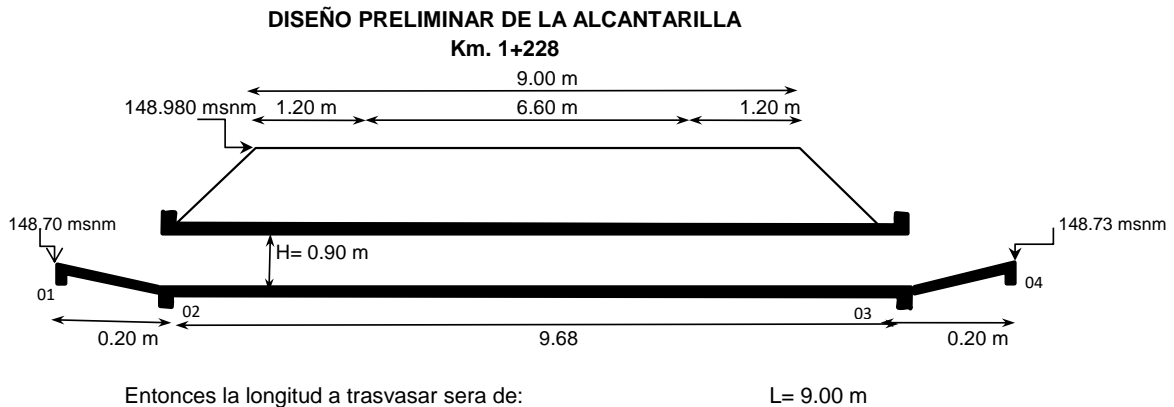
Datos del canal a trasvasar

- Cota de fondo en el inicio	=	Z1	148.7
- Cota de fondo en el final	=	Z2	148.73
- Caudal a trasvasar	=	Q	0.30 m ³ /s
- Talud	=	Z	1.5
- Material	=	n	0.025
- Pendiente	=	S	-0.0033
- Plantilla	=	b	1.00 m

- Tirante de aguas	=	y	0.145 m
- Área	=	A	0.18 m ²
- Velocidad	=	V	1.70 m/s
- Espejo de agua	=	T1	1.44 m
- Energía	=	$v^2/2 \cdot g$	0.147 m

Datos del Pavimento

Ancho de bermas	bb =	1.20 m	(Incluido el sardinel)
Ancho de calzada	bc =	6.60 m	
Talud de relleno	Zc =	0.40	
Espesor de carpeta asfáltica	e =	8.00 cm	
Espesor de base granular	ebg =	0.20 m	
Espesor de subbase granular	esbg =	0.20 m	
Espesor	e =	0.48 m	
Espesor OVER	eov =	0.00 m	
Cota de rasante	cr =	m	148.700
Cota de la superficie de pavimento	csp =	m	148.980



III). Calculo hidráulico

1). Dimensiones de la alcantarilla

Datos

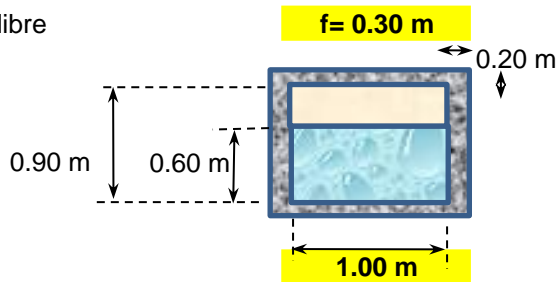
- Velocidad: $V = 1.25 \text{ m/s}$
- Caudal: $Q = 0.30 \text{ m}^3/\text{s}$

Área $A = 0.24 \text{ m}^2$

Considerando una alcantarilla de:
 Area unitaria: $A = 0.24 \text{ m}^2$

1 ojo

Bordo libre



Características hidráulicas:
 $Q = 0.30 \text{ m}^3/\text{s}$
 $y = 0.60 \text{ m}$
 $H = 0.90 \text{ m}$
 $R = 0.11 \text{ m}$
 $A = 0.24 \text{ m}^2$

2). Longitudes de transiciones:

Angulo a tomar:

$$\theta = 45$$

Transición de entrada: $T1 = 1.44 \text{ m}$

$$L_{te} = 0.20 \text{ m}$$

Transición de salida: $T2 = 1.44 \text{ m}$

$$L_{ts} = 0.20 \text{ m}$$

3). Cota de fondo del punto 02:

Cota en 02 = Cota en 01 + Tirante aguas arriba - Tirante en la alcantarilla - $1.5 \cdot V_a^2 / 2 \cdot g$

Cota en 02: 148.13 msnm

4). Carga hidráulica disponible:

Sería el desnivel entre el punto 01 y el punto 04

$$\Delta H = -0.03 \text{ m}$$

5). Longitud de la alcantarilla:

Long. Alcantarilla = Long. A trasvasar + $2 \cdot (Z_{camino} \cdot \text{desnivel})$

Cota del camino: 148.98

Desnivel: 0.85 m

$$L_a = 9.68 \text{ m}$$

6). Cota en el punto 03:

Calculamos la pendiente de la alcantarilla:

$$S = \left(\frac{V_a \cdot n}{R^{2/3}} \right)^2$$

$n = 0.014$

$V_a = 1.25 \text{ m/s}$

$R = 0.11 \text{ m}$

$S = 0.0058$

$$-S_{min} = 0.0033$$

Pendiente a usar
 $S = 0.0058$

Cota en punto 03: 148.07 msnm

7). Cota en el punto 04:

Según el perfil la alcantarilla deberá de entregar las aguas en el punto 04 a un nivel de:

Cota en punto 04: 148.73 msnm

8). Comprobación hidráulica:

$E_1 = E_4 + \text{Sumatoria de pérdidas de carga.}$

Despreciando perdidas por entrada y salida al ser un canal secundario.

Perdida de carga = $S * L_a = 0.056 \text{ m}$

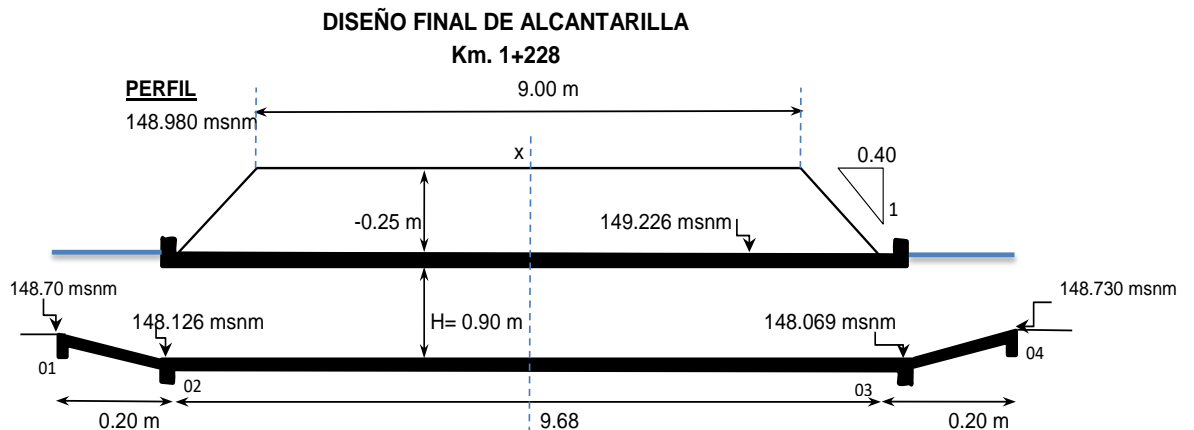
Equilibrio de energía:

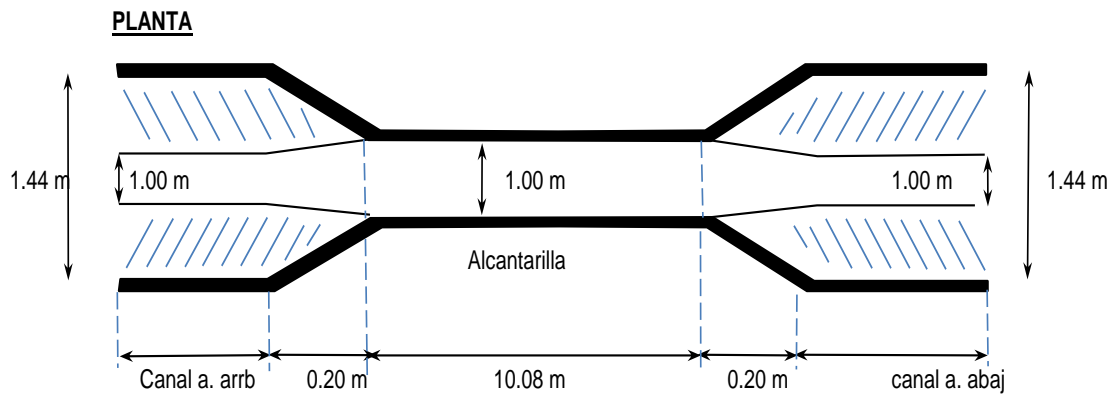
cota en 01 + tirante en 01 + $Vc_1^{1/2g} = \text{cota en 04} + \text{tirante en 04} + \text{perdidas de carga}$

$$148.992 \text{ m} > 148.931 \text{ m} \quad \text{OK}$$

Entonces no hay problemas hidráulicos ya que la energía en el punto 01 es mayor a la energía en el punto 04.

9). ESQUEMA FINAL DE LA ALCANTARILLA





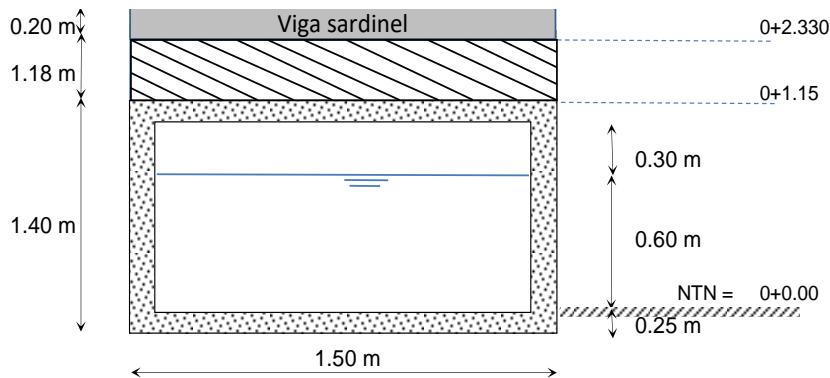
d) DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA DE CONCRETO DE TIPO MARCO Km. 5+338

I). Datos básicos de materiales y cargas

- Resistencia a la compresión del Concreto	$f'c =$	210	kg/cm ²
- Esfuerzo a la fluencia del acero	$f_y =$	4200	kg/cm ²
- Camión de diseño		C3	= 25TN
		55115.5	
- Carga de camión de diseño	S/C =	6	lbs
- Peso específico del agua	$\gamma_a =$	1000	kg/m ³
- Peso específico del suelo	$\gamma_s =$	1980	kg/m ³
- Angulo de reposo del suelo	$\phi =$	35 °	0.0 °
	$\phi =$	35.00	
- Peso específico del concreto armado	$\gamma_{con} =$	2400	kg/m ³
- Peso específico del asfalto	$\gamma_{asf} =$	2000	kg/m ³
- Espesor del asfalto	e asf =	3.150	pulg
- Espesor del relleno	e rel =	-0.2500	m
- Longitud de alcantarilla	La =	9.68	m

II). Datos del dimensionamiento

- Espesor de losa, paredes y viga de sardinel	e =	0.25 m
- Altura de sardinel	h1 =	0.20 m
- Altura interior de alcantarilla	halc =	0.90 m
- Ancho interior de alcantarilla	balc =	1.00 m
- Tirante de agua	Yn =	0.60 m



III). METRADO DE CARGAS

A). LOSA SUPERIOR:

a.1. Carga Muerta (CM) Para un b = 1.00 m

Cargas	Espesor (m)	Ancho (m)	g (kg/m ³)	Peso (kg/m)
Peso de Viga de sardinel	0.20	0.25	2400	120.00
Peso propio	0.25	1.00	2400	600.00
Peso del asfalto	0.080	1.00	2000	160.00
Peso de relleno	-0.250	1.00	1980	-495.00

$W_{cm} = 385.00 \text{ kg/m}$

a.2. Carga Viva (CV)

Carga de llanta más pesada del camión de diseño

C3

$cv = 25000.00 \text{ kg}$
 $W_{cv} = 16666.67 \text{ kg/m}$

$1 \text{ Lb} = 0.4535924 \text{ kg}$

a.3. Carga de Diseño (wu1)

$W_{u1} = 1.50 \text{ CM} + 1.80 \text{ CV}$

$W_{u1} =$	30577.50 kg/m
------------	-------------------------

B). LOSA INFERIOR:

b.1. Carga Muerta (CM) Para un b = 1.00 m

Cargas	Numero	Espesor (m)	Ancho (m)	g (kg/m ³)	Peso (kg/m)
Peso de losa superior	1	0.25	1.00	2400	600.00
Peso de losa inferior	1	0.25	1.00	2400	600.00
Peso de 2 paredes	2	0.90	0.17	2400	720.00
Peso del asfalto	1	0.080	1.00	2000	160.00
Peso de relleno	1	-0.250	1.00	1980	-495.00
Peso viga de sardinel	1	0.20	0.25	2400	120.00

$W_{cm} = 1705.00 \text{ kg/m}$

b.2. Carga Viva (CV)

Carga de llanta más pesada del camión de diseño:C3

$$W_{cv} = \frac{cv = 25000.00 \text{ kg}}{16666.67 \text{ kg/m}}$$

b.3. Carga de Diseño (wu2)

$$W_{u2} = 1.50 \text{ CM} + 1.80 \text{ CV}$$

$W_{u2} = 30720.33 \text{ kg/m}$

C). PAREDES LATERALES:

c.1. Carga Muerta (CM)

Se considera el empuje de la tierra, que pueden ser calculados por el método analítico de RANKINE.

$E = 1/2 K_a g h^2$

Donde:

E = Empuje del suelo (Kg)
Ka = Coeficiente de balasto
g = Peso específico del suelo (kg/m³)
h = Altura de material actuante (m)

Entonces:

$$K_a = \tan^2 (45-f/2) \quad (\text{Para relleno horizontal})$$
$$K_a = 0.271$$

Presiones ejercidas en las paredes

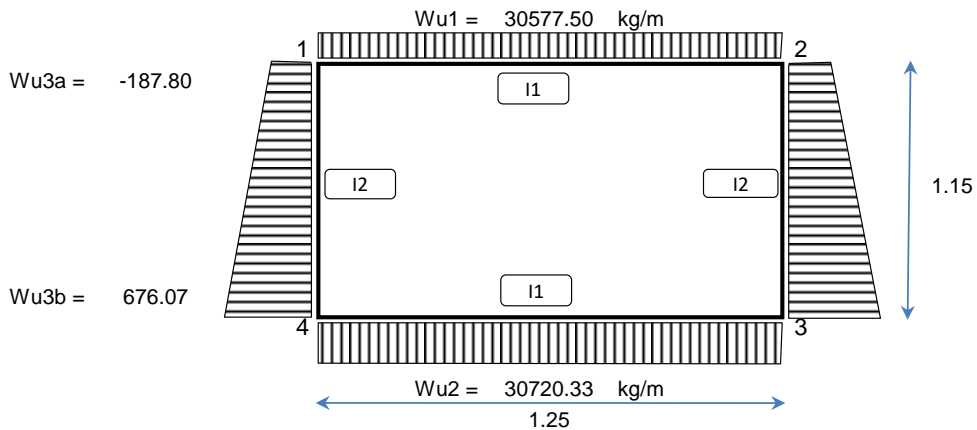
- Presión unitaria en la parte superior es: Pa = -134.14 kg/m
- Presión unitaria en la parte inferior es: Pb = 482.90 kg/m

c.2. Carga de Diseño (wu3)

$W_{u3a} = 187.80 \text{ kg/m}$	(Wu = 1.40CM+1.70CV)
---------------------------------	----------------------

$W_{u3b} = 676.07 \text{ kg/m}$	(Wu = 1.40CM+1.70CV)
---------------------------------	----------------------

IV). MODELO ESTÁTICO



A). Cálculo de Inercias

$b = 1.00 \text{ m}$

$h = 0.25 \text{ m}$

$I1 = bxh^3/12 = 0.001302 \text{ m}^4$

$I2 = bxh^3/12 = 0.001302 \text{ m}^4$

B). Cálculo de Rigideces

$K = I/L$

$K12 = k34 = 0.001042 \text{ m}^3$

$K14 = k23 = 0.001132 \text{ m}^3$

C). Rigideces por Nudo

$\alpha1 = 0.00217 \text{ m}^3$

$\alpha3 = 0.00217 \text{ m}^3$

$\alpha2 = 0.00217 \text{ m}^3$

$\alpha4 = 0.00217 \text{ m}^3$

D). Coeficientes de Distribución

$K/\alpha K$

$d12 = d21 = d43 = d34 = 0.479$

$d14 = d41 = d23 = d32 = 0.521$

E). Momentos de Empotramiento Perfecto

$M^0_{12} = -M^0_{21} = 3981.45 \text{ kg} \cdot \text{m}$

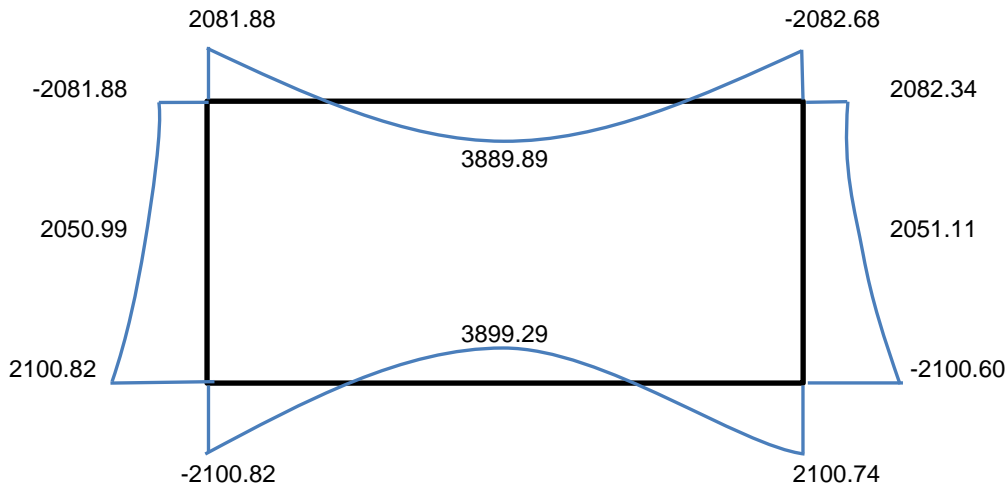
$M^0_{43} = -M^0_{34} = 4000.04 \text{ kg} \cdot \text{m}$

$M^0_{14} = -M^0_{23} = 17.39 \text{ kg} \cdot \text{m}$

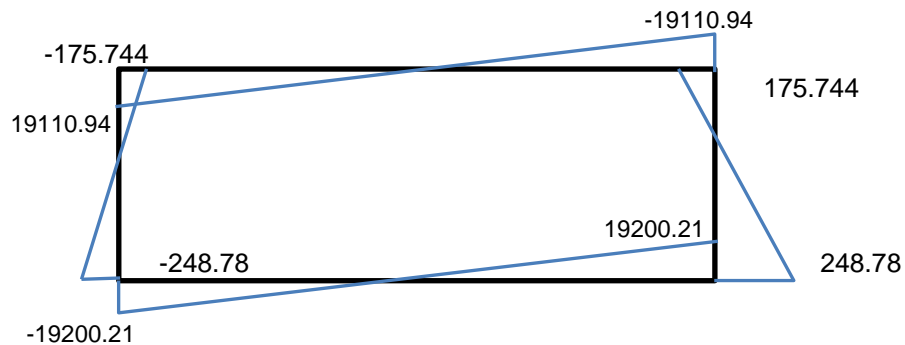
$M^0_{41} = -M^0_{32} = 36.43 \text{ kg} \cdot \text{m}$

V). MOMENTOS FINALES POR CROSS

-2081.88	2081.88	-2082.68	2082.34
-0.07	-0.06	-0.03	0.14
0.07	0.06	0.13	-0.14
-0.28	-0.25	-0.13	0.54
0.28	0.25	0.50	-0.38
-1.44	-1.33	-0.66	1.06
1.01	1.76	3.52	-1.37
-5.25	-4.83	-2.42	3.82
3.64	6.45	12.89	-4.92
-18.87	-17.36	-8.68	14.02
12.93	23.30	46.60	-18.23
-65.78	-60.51	-30.26	50.65
48.55	77.74	155.47	-67.00
-249.62	-229.65	-114.83	168.99
187.80	291.48	582.95	-209.64
-1056.58	-972.05	-486.03	633.64
530.63	1498.00	2996.00	-730.57
-2731.01	-2512.53	-1256.27	3256.52
1279.49	3981.45	-3981.45	-1032.19
-17.39	-0.48	-0.48	17.39
-0.52			-0.52
2100.82	-0.48	-0.48	-2100.60
0.14	-4000.04	4000.04	0.07
-0.14	-949.62	-1899.23	-0.28
0.56	2354.26	1177.13	0.27
-0.72	-672.12	-1344.25	-0.76
2.02	976.37	488.18	0.53
-2.63	-192.87	-385.73	-2.74
7.27	345.55	172.78	1.91
-9.44	-61.64	-123.28	-9.85
25.86	89.34	44.67	7.01
-32.89	-16.77	-33.54	-36.46
97.11	23.79	11.90	25.33
-124.81	-4.53	-9.06	-134.00
375.60	6.69	3.35	84.50
-528.29	-1.26	-2.52	-419.27
1061.27	1.86	0.93	316.82
-1365.51	-0.35	-0.70	-1461.14
2558.98	0.51	0.26	1628.26
36.43	-0.13	-0.25	-2064.38
-0.52	0.13	0.06	-36.43
	-2100.82	2100.74	-0.52



VI). ESFUERZOS CORTANTES



VII). VERIFICACIÓN POR CORTANTE

Recubrimientos

Concreto en contacto permanente con el suelo o la intemperie:

- 5.0 cm : Barras de 3/4' y mayores
- 4.0 cm : Barras de 5/8' y menores

Verificación

- Peralte asumido
 $d = 20.205$ cm
- Máximo cortante actuante
 $V \text{ máx.} = 19200.2$ kg
- Cortante a una distancia "d" de la cara
 $L = 1.30$ m
 $V_d = 9539.55$ kg
- Cortante asumido por el concreto

$$V_c = 0,53 \sqrt{f'_c} b w d$$

$$\begin{aligned} b w &= 1.00 && \text{m} \\ f'_c &= 210 && \text{kg/cm}^2 \\ V_c &= 15518.31 && \text{kg} \\ f &= 0.85 \end{aligned}$$

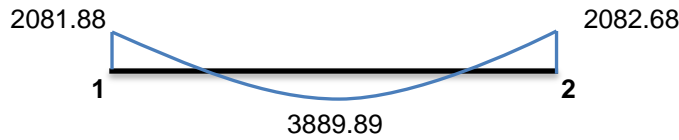
$$fVc = 13190.56 \text{ kg}$$

- Verificación

$$Vd < fVc \quad \text{OK}$$

VIII). ACERO DE REFUERZO DE LA ALCANTARILLA

A. LOSA SUPERIOR:



En nudos:

$$\begin{aligned} Mu &= 2082.3 \text{ kg.m} \\ b &= 100 \text{ cm} \\ d &= 20.21 \text{ cm} \\ f &= 0.90 \\ a &= 0.652 \text{ cm} \\ As &= 2.77 \text{ cm}^2 \\ As \text{ min} &= 3.64 \text{ cm}^2 \\ As \text{ f} &= 3.64 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Usando f N.}^\circ & \quad \mathbf{3} \\ Ab &= 0.71 \text{ cm}^2 \\ S &= 19.59 \text{ cm} \\ S \text{ m}^\text{ax.} &= 75.00 \text{ (3h)} \\ S \text{ m}^\text{ax.} &= 40.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Usar:

1 #3 @ 20.0 cm

Centro de losa:

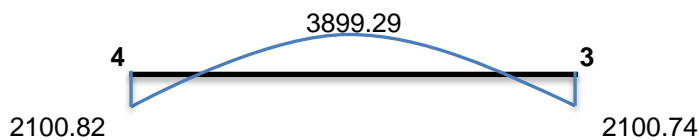
$$\begin{aligned} Mu &= 3889.9 \text{ kg.m} \\ b &= 100 \text{ cm} \\ d &= 20.21 \text{ cm} \\ f &= 0.90 \\ a &= 1.236 \text{ cm} \\ As &= 5.25 \text{ cm}^2 \\ As \text{ min} &= 3.64 \text{ cm}^2 \\ As \text{ f} &= 5.25 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Usando f N.}^\circ & \quad \mathbf{3} \\ Ab &= 0.71 \text{ cm}^2 \\ S &= 13.56 \text{ cm} \\ S \text{ m}^\text{ax.} &= 75.00 \text{ (3h)} \\ S \text{ m}^\text{ax.} &= 40.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Usar:

1 #3 @ 12.5 cm

B. LOSA INFERIOR:



En nudos:

$$\begin{aligned} Mu &= 2100.8 \text{ kg.m} \\ b &= 100 \text{ cm} \\ d &= 20.21 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Usando f N.}^\circ & \quad \mathbf{3} \\ Ab &= 0.71 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.658 \text{ cm}$$

$$A_s = 2.80 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ f}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$1 \text{ #3 @ } 20.0 \text{ cm}$$

Centro de losa:

$$M_u = 3899.3 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 1.239 \text{ cm}$$

$$A_s = 5.27 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ f}} = 5.27 \text{ cm}^2$$

Usando f N.º 3

$$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 13.53 \text{ cm}$$

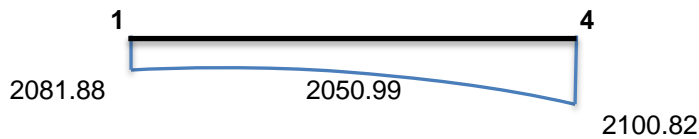
$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$1 \text{ #3 @ } 12.5 \text{ cm}$$

C. PAREDES LATERALES:



En nudos:

$$M_u = 2091.4 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.655 \text{ cm}$$

$$A_s = 2.78 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ f}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

Usando f N.º 3

$$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$1 \text{ #3 @ } 20.0 \text{ cm}$$

Centro de losa:

$$M_u = 2051.0 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.642 \text{ cm}$$

$$A_s = 2.73 \text{ cm}^2$$

Usando f N.º 3

$$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

As min = 3.64 cm²
 As f = 3.64 cm²

1 #3 @ 20.0 cm

IX). ACERO POR CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA (Ast)

Para una cuantía = **0.0018** Según ACI - 77-7.12.2
 Donde: Ast = 0.0018*b*d

b = 100 cm
 d = 20.21 cm

Ast = 3.64 cm²

Usando: f n° **3** Usar:

Espacimiento:

1 #3 @ 20.0 cm

 S = 19.59 cm

X). ACERO DE REPARTICIÓN (Asr) Según ACI - 77-7.12.2
 Asr = 0.0018*b*d

Para una cuantía = **0.0018**
 Donde:

b = 100 cm
 d = 20.21 cm

Ast = 3.64 cm²

Usando: f n° **3** Usar:

Espacimiento:

1 #3 @ 20.0 cm

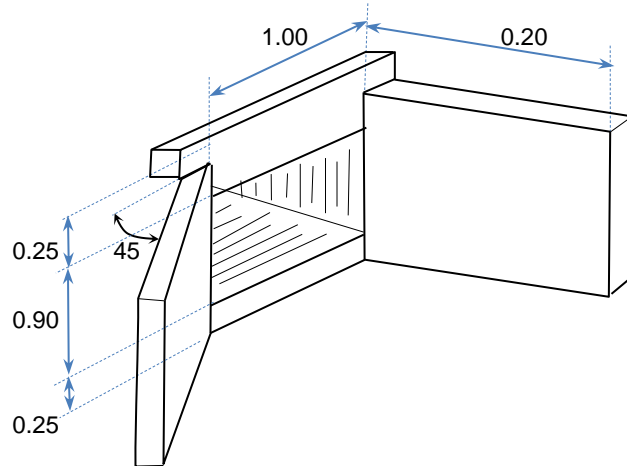
 S = 19.59 cm

Nota: Se colocarán uñas de 0.20 cm x 0.20 cm en ambos extremos de la alcantarilla

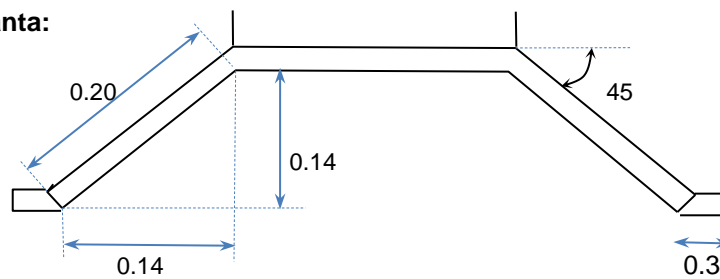
XI). DISEÑO DE LAS ALAS DE LA ALCANTARILLA

A. Datos

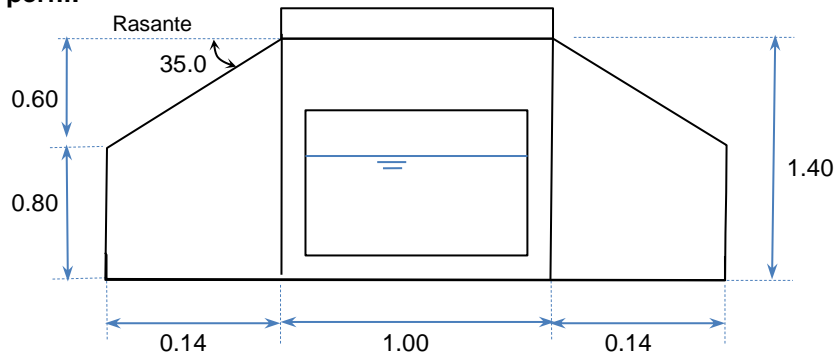
- Resistencia del concreto	f'c =	175	kg/cm ²
- Resistencia del acero	fy =	4200	kg/cm ²
- Talud de relleno	Z =	1.5	
- Angulo de reposo del relleno	f =	35.0	°
- Angulo entre las alas y el eje de la vía	B =	45	°
- Longitud de las alas	La =	0.2	m
- Recubrimiento	r =	4	cm
- Sobrealto de pantalla	sal =	0	m



En planta:



En perfil:



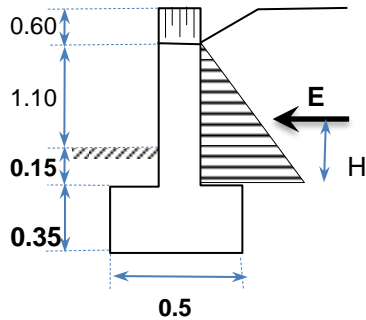
B. Momento de diseño

Coeficiente de empuje activo

$$K_a = \cos\theta \frac{\cos\theta - \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\phi}}{\cos\theta + \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\phi}}$$

$$Z = 1.5$$

$$\begin{aligned}
 q &= 33.69 & \cos q &= 0.832 & \cos 2q &= 0.69 \\
 f &= 35.0 & \cos f &= 0.819 & \cos 2f &= 0.67 \\
 K_a & & & & & \\
 &= 0.584 & & & &
 \end{aligned}$$



Si :

$$E = 1/2 K_a g h^2$$

$$E = 902.96 \text{ Kg}$$

$$M_a = 376.23 \text{ Kg-m}$$

$$M_u = 639.60 \text{ Kg-m}$$

C. Espesor necesario por momento

Con la ecuación:

$$M_u = \phi * b * d^2 * f'_c * \omega * (1 - 0.59\omega)$$

Y con una cuantía estimada de:

$$\begin{aligned}
 r &= 0.004 \\
 w &= 0.096 \\
 f &= 0.9 \\
 b &= 100 \text{ cm} \\
 d &= 6.70 \text{ cm} \\
 r &= 4 \text{ cm} \\
 f/8'' &= 0.95 \text{ cm} \\
 t &= 11.17 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Entonces:

$$\begin{aligned}
 t &= \mathbf{20.0} \text{ cm} \\
 d &= 15.52 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

d. Verificación por cortante

Cortante a una distancia "d" de la pantalla

$$V_{ud} = 1177.44 \text{ kg}$$

$$f = 0.85$$

$$V_{ud}/f = 1385.22 \text{ kg}$$

Cortante asumido por el concreto

$$V_c = 10884.08 \text{ kg}$$

Cortante asumido neto

$$V_{ce} = 7256.05 \text{ kg}$$

$$7256.05 > 1385.22 \text{ Ok}$$

e. Acero de refuerzo

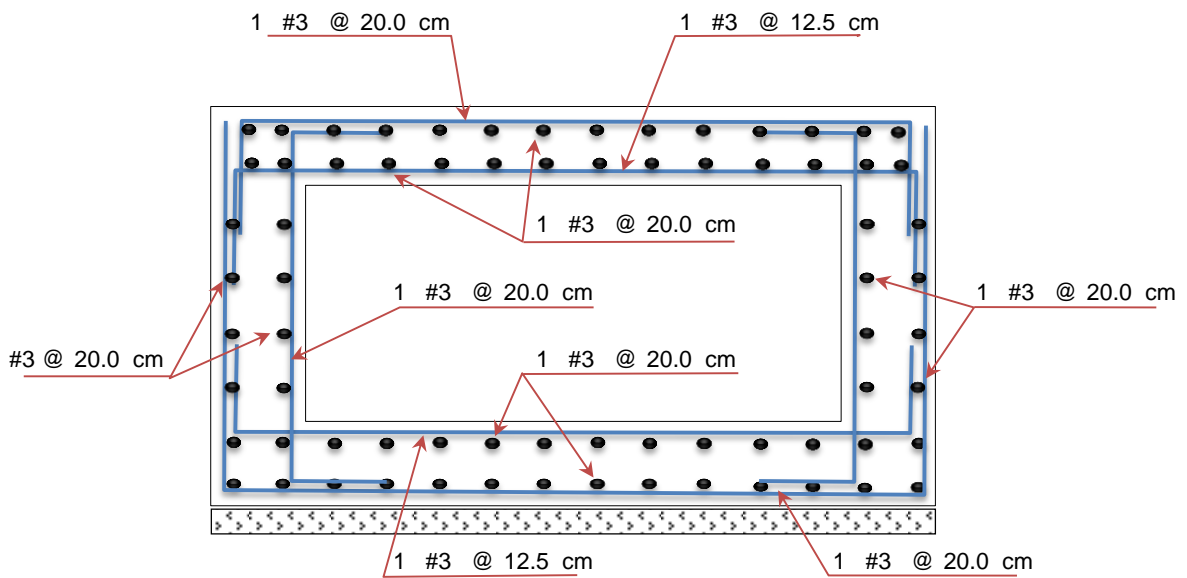
$$M_u = 639.6 \text{ kg.m}$$

$b = 100 \text{ cm}$
 $d = 15.52 \text{ cm}$
 $f = 0.90$
 $a = 0.311 \text{ cm}$
 $A_s = 1.10 \text{ cm}^2$
 $A_{s \text{ min}} = 2.79 \text{ cm}^2$
 $A_{s \text{ f}} = 2.79 \text{ cm}^2$

Usando $f \text{ N}^\circ 2$
 $A_b = 0.32 \text{ cm}^2$
 $S = 11.33 \text{ cm}$
 $S_{\text{max}} = 60.00 \text{ cm}$
 $S_{\text{max}} = 40.00 \text{ cm}$

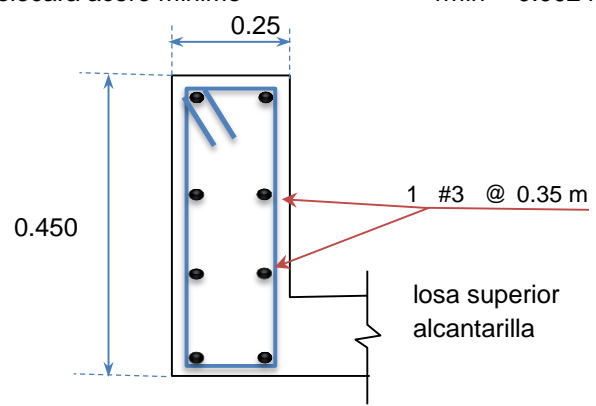
Usar:
1 #2 @ 10.0 cm
 En ambos sentidos, una capa

DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN ALCANTARILLA



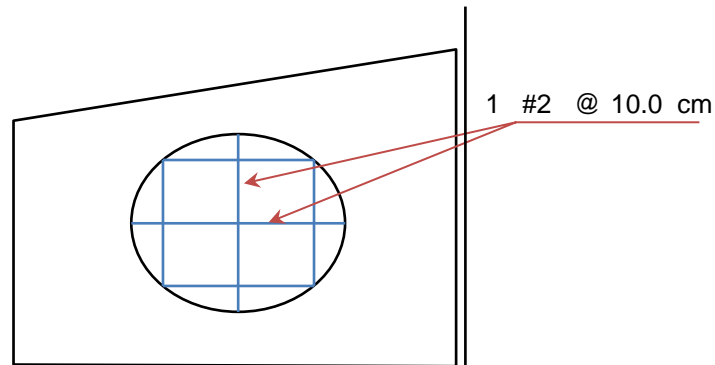
DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN VIGA SARDINEL

Se colocara acero minimo $r_{\text{min}} = 0.0024$



$A_s = 2.70 \text{ cm}^2$
 Usando $f \text{ N}^\circ 3$
 $A_b = 0.71 \text{ cm}^2$
 $\text{N}^\circ b = 4$
 Estribaje:
 $1 @ 0.05, 2 @ 0.15, R @ 0.30$

DISTRIBUCIÓN DEL ACERO ALA DE ALCANTARILLA



e) DISEÑO HIDRAULICO DE UNA ALCANTARILLA TIPO MARCO Km. 5+778

I). CRITERIOS DE DISEÑO:

- Velocidad de diseño: $V = 1.25 \text{ m/s}$
- Funciona a conducto libre.
- Cota de aguas en la entrada de la alcantarilla debe de ser mayor de $1.5hv + D$
- Pendiente de alcantarilla igual a la del canal.
El relleno mínimo a considerarse será de 0.60 m ya que la carretera será
- asfaltada.
- La inclinación máxima de las transiciones será de $4:1$
El ángulo que formara la intersección de la superficie del agua y la pared en
- el principio y fin de la transición, con el eje de la estructura, será: $\theta = 45.0^\circ$

II). DATOS BASICOS PARA EL DISEÑO:

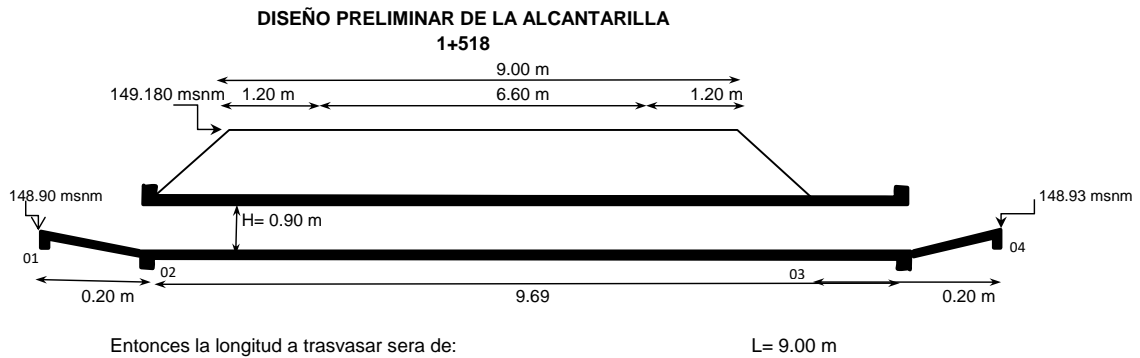
- Proyectar diseñar una alcantarilla.
- Alcantarilla deberá trasvasar aguas de canal de regadío
- Material de la alcantarilla: Concreto $n = 0.014$

DATOS DEL CANAL A TRASVASAR

- Cota de fondo en el inicio	Z1	=	148.900 msnm
			148.930
- Cota de fondo en el final	Z2	=	msnm
- Caudal a trasvasar	Q	=	0.30 m ³ /s
- Talud	Z	=	1.5
- Material	Tierra	n	= 0.025
- Pendiente		S	= -0.0033
- Plantilla		b	= 1.00 m
- Tirante de aguas		y	= 0.138 m
- Área		A	= 0.17 m ²
- Velocidad		V	= 1.80 m/s
- Espejo de agua		T1	= 1.41 m
- Energía		$v^2/2 * g$	= 0.165 m

DATOS DEL PAVIMENTO

- Ancho de bermas	$bb = 1.20 \text{ m}$
- Ancho de calzada	$bc = 6.60 \text{ m}$
- Talud de relleno	$Zc = 0.40$
Espesor de carpeta	
- asfáltica	$e = 8.00 \text{ cm}$
Espesor de base	
- granular	$ebg = 0.20 \text{ m}$
- Espesor de subbase granular	$esbg = 0.20 \text{ m}$
- Espesor	$e = 0.48 \text{ m}$
- Espesor OVER	$eov = 0.00 \text{ m}$
- Cota de rasante	$cr = 148.900 \text{ m}$
- Cota de la superficie de pavimento	$csp = 149.180 \text{ m}$



III). CALCULO HIDRAULICO

1). DIMENSIONES DE LA ALCANTARILLA.

Datos

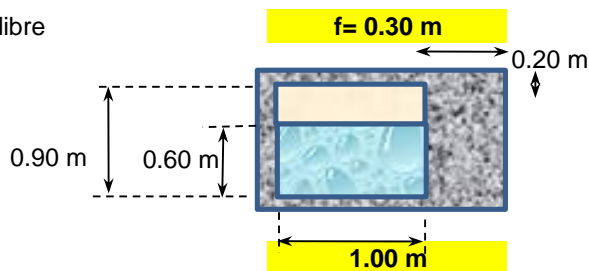
- Velocidad: $V = 1.25 \text{ m/s}$
- Caudal: $Q = 0.30 \text{ m}^3/\text{s}$

Área $A = 0.24 \text{ m}^2$

Considerando una alcantarilla de: 1 ojo

Area unitaria: $A = 0.24 \text{ m}^2$

Bordo libre



Características hidráulicas:

$Q = 0.30 \text{ m}^3/\text{s}$

$y = 0.60 \text{ m}$

$H = 0.90 \text{ m}$

$R = 0.11 \text{ m}$

$A = 0.24 \text{ m}^2$

2). LONGITUDES DE LAS TRANCIONES:

Angulo a tomar:

$$\theta = 45$$

Transición de entrada:

$$T1 = 1.41 \text{ m}$$

$$L_{te} = 0.20 \text{ m}$$

Transición de salida:

$$T2 = 1.41 \text{ m}$$

$$L_{ts} = 0.20 \text{ m}$$

3). COTA DE FONDO DEL PUNTO 02:

Cota en 02 = Cota en 01 + Tirante aguas arriba - Tirante en la alcantarilla - $1.5 \cdot V_a^2 / 2 \cdot g$

$$\text{Cota en 02: } 148.32 \text{ msnm}$$

4). CARGA HIDRAULICA DISPONIBLE:

Sería el desnivel entre el punto 01 y el punto 04

$$\Delta H = -0.03 \text{ m}$$

5). LONGITUD DE LA ALCANTARILLA:

Long. Alcantarilla = Long. A trasvasar + $2 \cdot (Z_{\text{camino}} \cdot \text{desnivel})$

Cota del camino: 149.180 msnm

Desnivel: 0.86 m

$$L_a = 9.69 \text{ m}$$

6). COTA EN EL PUNTO 03:

Calculamos la pendiente de la alcantarilla:

$$n = 0.014$$

$$V_a = 1.25 \text{ m/s}$$

$$R = 0.11 \text{ m}$$

$$S = 0.0058$$

$$-S_{\text{min}} = 0.0033$$

$$S = \left(\frac{V_a \cdot n}{R^{2/3}} \right)^2$$

Pendiente a usar:

$$S = 0.0058$$

$$\text{Cota en punto 03: } 148.26 \text{ msnm}$$

7). COTA EN EL PUNTO 04:

Según el perfil la alcantarilla deberá de entregar las aguas en el punto 04 a un nivel de:

Cota en punto 04: 148.93 msnm

8). COMPROBACIÓN HIDRAULICA:

$E1 = E4 + \text{Sumatoria de pérdidas de carga.}$

Despreciando perdidas por entrada y salida al ser un canal secundario.

Perdida de carga = $S * La = 0.056 \text{ m}$

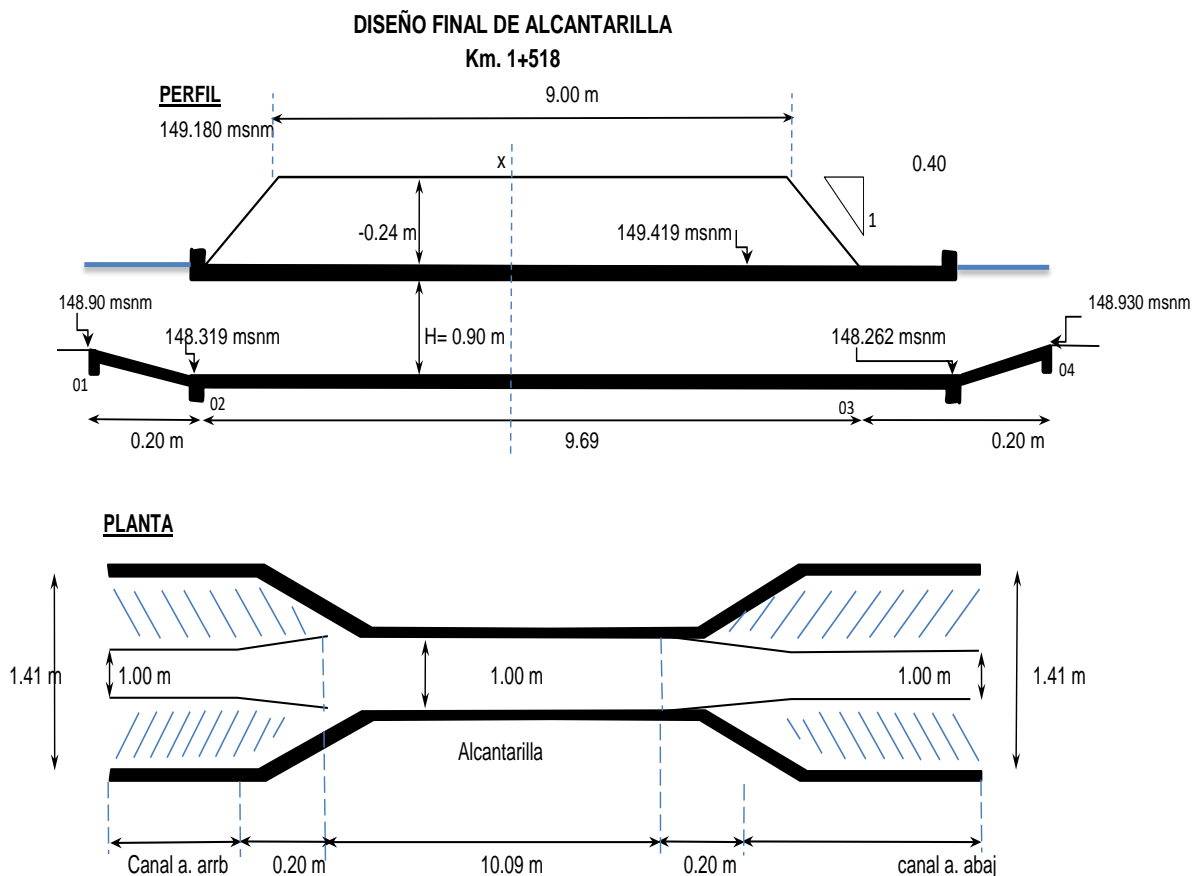
Equilibrio de energía:

$\text{cota en 01} + \text{tirante en 01} + Vc1^{1/2}g = \text{cota en 04} + \text{tirante en 04} + \text{perdidas de carga}$

149.203 m > 149.124 m **OK**

Entonces no hay problemas hidráulicos ya que la energía en el punto 01 es mayor a la energía en el punto 04.

9). ESQUEMA FINAL DE LA ALCANTARILLA



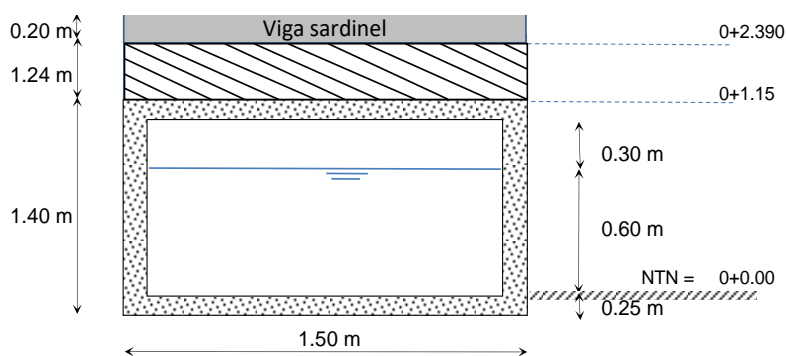
f) DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA DE CONCRETO DE TIPO MARCO KM. 5+778

I). DATOS BASICOS DE MATERIALES Y CARGAS

- Resistencia a la compresión del Concreto	$f'c =$	210	kg/cm ²
- Esfuerzo a la fluencia del acero	$f_y =$	4200	kg/cm ²
		=	
- Camión de diseño		C3	25TN
- Carga de camión de diseño	S/C =	55115.56	lbs
- Peso específico del agua	$\gamma_a =$	1000	kg/m ³
- Peso específico del suelo	$\gamma_s =$	1980	kg/m ³
- Angulo de reposo del suelo	$\phi =$	35 °	0.0 ´
	$\phi =$	35.00	
- Peso específico del concreto armado	$\gamma_{con} =$	2400	kg/m ³
- Peso específico del asfalto	$\gamma_{asf} =$	2000	kg/m ³
- Espesor del asfalto	e asf =	3.1	pulg
- Espesor del relleno	e rel =	-0.24	m
- Longitud de alcantarilla	La =	9.69	m

II). DATOS DEL DIMENCIONAMIENTO

- Espesor de losa, paredes y viga de sardinel	e =	0.25	m
- Altura de sardinel	h1 =	0.20	m
- Altura interior de alcantarilla	halc =	0.90	m
- Ancho interior de alcantarilla	balc =	1.00	m
- Tirante de agua	Yn =	0.60	m



III). METRADO DE CARGAS

A). LOSA SUPERIOR:

a.1. Carga Muerta (CM) Para un b = 1.00 m

Cargas	Espesor (m)	Ancho (m)	g (kg/m ³)	Peso (kg/m)
Peso de Viga de sardinel	0.20	0.25	2400	120.00
Peso propio	0.25	1.00	2400	600.00
Peso del asfalto	0.080	1.00	2000	160.00
Peso de relleno	-0.240	1.00	1980	-475.20

$$W_{cm} = 404.80 \text{ kg/m}$$

a.2. Carga Viva (CV)

Carga de llanta más pesada del camión de diseño

C3

$$cv = 25000.00 \text{ kg}$$

$$1 \text{ Lb} = 0.4535924 \text{ kg}$$

$$W_{cv} = 16666.67 \text{ kg/m}$$

a.3. Carga de Diseño (wu1)

$$W_{u1} = 1.50 \text{ CM} + 1.80 \text{ CV}$$

$W_{u1} =$	30607.20 kg/m
------------	-------------------------

B). LOSA INFERIOR:

b.1. Carga Muerta (CM) Para un b = 1.00 m

Cargas	Numero	Espesor (m)	Ancho (m)	g (kg/m ³)	Peso (kg/m)
Peso de losa superior	1	0.25	1.00	2400	600.00
Peso de losa inferior	1	0.25	1.00	2400	600.00
Peso de 2 paredes	2	0.90	0.17	2400	720.00
Peso del asfalto	1	0.080	1.00	2000	160.00
Peso de relleno	1	-0.240	1.00	1980	-475.20
Peso viga de sardinel	1	0.20	0.25	2400	120.00

$$W_{cm} = 1724.80 \text{ kg/m}$$

b.2. Carga Viva (CV)

Carga de llanta más pesada del camión de diseño

C3

$$cv = 25000.00 \text{ kg}$$

$$W_{cv} = 16666.67 \text{ kg/m}$$

b.3. Carga de Diseño (wu2)

$$W_{u2} = 1.50 \text{ CM} + 1.80 \text{ CV}$$

$W_{u2} =$	30748.05 kg/m
------------	-------------------------

C). PAREDES LATERALES:

c.1. Carga Muerta (CM)

Se considera el empuje de la tierra, que pueden ser calculados por el método analítico de

RANKINE.

$$E = 1/2 K_a g h^2$$

Donde:

- E = Empuje del suelo (Kg)
- Ka = Coeficiente de balasto
- g = Peso específico del suelo (kg/m³)
- h = Altura de material actuante (m)

Entonces:

$$K_a = \tan^2(45 - f/2) \quad (\text{Para relleno horizontal})$$

$$K_a = 0.271$$

Presiones ejercidas en las paredes

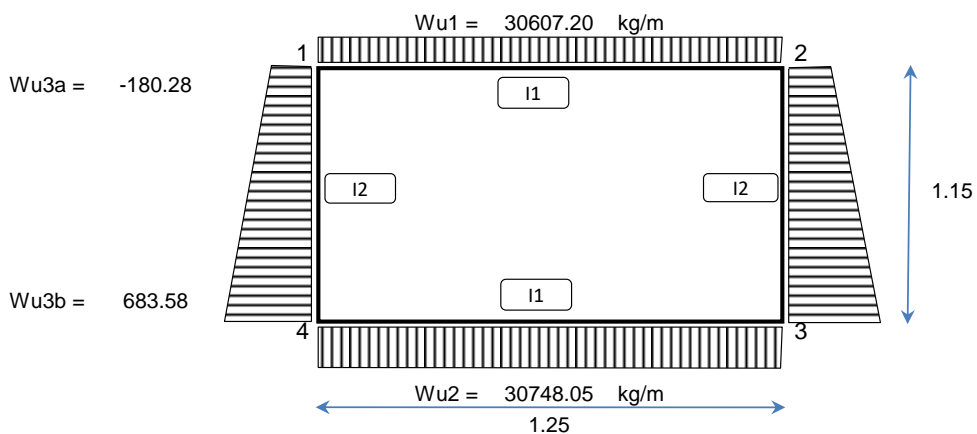
- Presión unitaria en la parte superior es: Pa = -128.77 kg/m
- Presión unitaria en la parte inferior es: Pb = 488.27 kg/m

c.2. Carga de Diseño (wu3)

$$Wu3a = 180.28 \text{ kg/m} \quad (Wu = 1.40CM + 1.70CV)$$

$$Wu3b = 683.58 \text{ kg/m} \quad (Wu = 1.40CM + 1.70CV)$$

IV). MODELO ESTATICO



A). Cálculo de Inercias

$b = 1.00 \text{ m}$

$h = 0.25 \text{ m}$

$I_1 = bxh^3/12 = 0.001302 \text{ m}^4$

$I_2 = bxh^3/12 = 0.001302 \text{ m}^4$

B). Cálculo de Rigideces

$K = I/L$

$K_{12} = k_{34} = 0.001042 \text{ m}^3$

$K_{14} = k_{23} = 0.001132 \text{ m}^3$

C). Rigideces por Nudo

$\alpha_1 = 0.00217 \text{ m}^3$

$\alpha_3 = 0.00217 \text{ m}^3$

$\alpha_2 = 0.00217 \text{ m}^3$

$\alpha_4 = 0.00217 \text{ m}^3$

D). Coeficientes de Distribución

$K/\alpha K$

$d_{12} = d_{21} = d_{43} = d_{34} = 0.479$

$d_{14} = d_{41} = d_{23} = d_{32} = 0.521$

E). Momentos de Empotramiento Perfecto

$M^0_{12} = -M^0_{21} = 3985.31 \text{ kg}^*\text{m}$

$M^0_{43} = -M^0_{34} = 4003.65 \text{ kg}^*\text{m}$

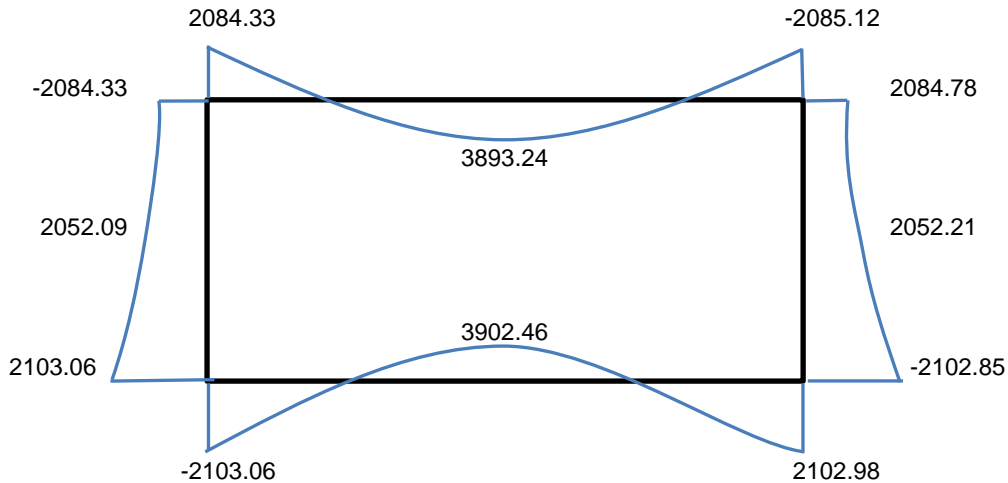
$M^0_{14} = -M^0_{23} = 18.21 \text{ kg}^*\text{m}$

$M^0_{41} = -M^0_{32} = 37.25 \text{ kg}^*\text{m}$

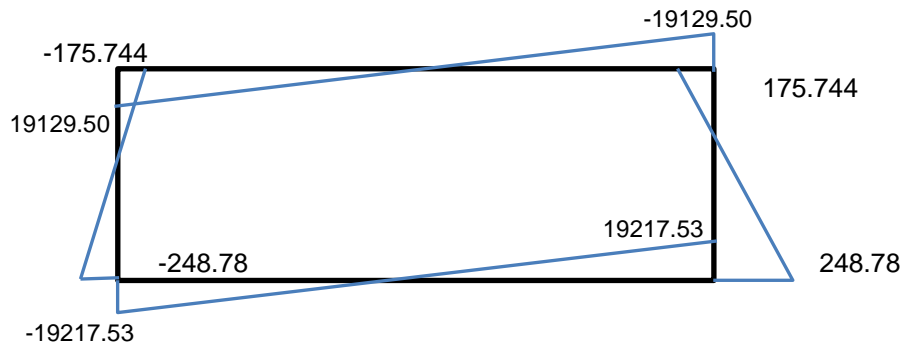
V). **MOMENTOS FINALES POR CROSS**

	2084.33		-2085.12	
-2084.33	-0.06		-0.03	2084.78
-0.07	0.06		0.13	0.14
0.07	-0.25		-0.13	-0.14
-0.28	0.25		0.50	0.54
0.28	-1.33		-0.66	-0.38
-1.44	1.76		3.52	1.06
1.01	-4.84		-2.42	-1.37
-5.26	6.45		12.90	3.83
3.64	-17.37		-8.69	-4.93
-18.89	23.32		46.64	14.03
12.94	-60.56		-30.28	-18.24
-65.83	77.79		155.59	50.69
48.59	-229.82		-114.91	-67.05
-249.81	291.69		583.38	169.12
187.94	-972.78		-486.39	-209.79
-1057.37	1499.13		2998.25	634.11
531.03	-2514.42		-1257.21	-731.10
-2733.07	3985.31		-3985.31	3258.97
1280.39	-0.48		-0.48	-1032.92
-18.21				18.21
-0.52				-0.52
2103.06	-0.48		-0.48	-2102.85
	-4003.65		4003.65	0.07
0.14	-950.28		-1900.57	-0.28
-0.14	2355.91		1177.96	0.27
0.56	-672.62		-1345.23	-0.76
-0.72	977.09		488.55	0.53
2.03	-193.01		-386.02	-2.74
-2.63	345.81		172.91	1.91
7.28	-61.68		-123.37	-9.85
-9.44	89.41		44.70	7.01
25.88	-16.78		-33.57	-36.48
-32.91	23.81		11.91	25.35
97.18	-4.53		-9.07	-134.10
-124.90	6.70		3.35	84.56
375.88	-1.26		-2.52	-419.58
-528.69	1.86		0.93	317.06
1062.06	-0.35		-0.70	-1462.21
-1366.53	0.51		0.26	1629.49
2560.77	-0.13		-0.25	-2065.83
37.25	0.13		0.06	-37.25
-0.52				-0.52
	-2103.06		2102.98	

Diagrama de momentos finales del analisis por cross:



VI). ESFUERZOS CORTANTES



VII). VERIFICACIÓN POR CORTANTE

Recubrimientos

Concreto en contacto permanente con el suelo o la interperie:

- 5.0 cm : Barras de 3/4" y mayores
- 4.0 cm : Barras de 5/8" y menores

Verificación

- Peralte asumido
 $d = 20.205 \text{ cm}$
- Máximo cortante actuante
 $V \text{ máx.} = 19217.5 \text{ kg}$
- Cortante a una distancia "d" de la cara
 $L = 1.30 \text{ m}$
 $V_d = 9548.16 \text{ kg}$
- Cortante asumido por el concreto

$$V_c = 0,53 \sqrt{f'_c} bwd$$

$$\begin{aligned}
 bw &= 1.00 && \text{m} \\
 f'_c &= 210 && \text{kg/cm}^2 \\
 V_c &= 15518.31 && \text{kg}
 \end{aligned}$$

$$f = 0.85$$

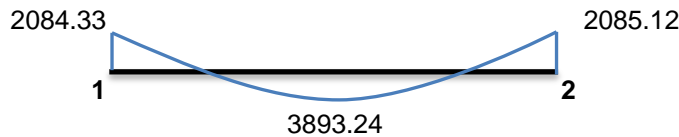
$$fVc = 13190.56 \text{ kg}$$

- Verificación

$$Vd < fVc \quad \text{OK}$$

VIII). ACERO DE REFUERZO DE LA ALCANTARILLA

A. LOSA SUPERIOR:



En nudos:

$$Mu = 2084.7 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.653 \text{ cm}$$

$$As = 2.77 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ f} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usando } f N.^{\circ} \quad \mathbf{3}$$

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

1 #3 @ 20.0 cm

Centro de losa:

$$Mu = 3893.2 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 1.237 \text{ cm}$$

$$As = 5.26 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ f} = 5.26 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usando } f N.^{\circ} \quad \mathbf{3}$$

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 13.55 \text{ cm}$$

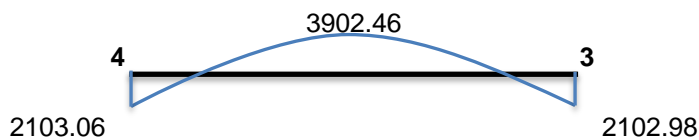
$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ más} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

1 #3 @ 12.5 cm

B. LOSA INFERIOR:



En nudos:

$$Mu = 2103.0 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$\text{Usando } f N.^{\circ} \quad \mathbf{3}$$

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.659 \text{ cm}$$

$$A_s = 2.80 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ f}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$1 \text{ #3 @ } 20.0 \text{ cm}$$

Centro de losa:

$$M_u = 3902.5 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 1.240 \text{ cm}$$

$$A_s = 5.27 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ f}} = 5.27 \text{ cm}^2$$

Usando f N.º **3**

$$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 13.52 \text{ cm}$$

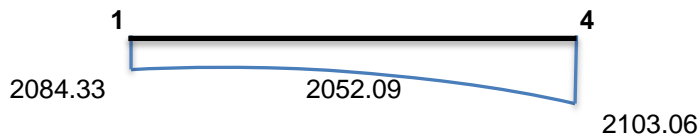
$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$1 \text{ #3 @ } 12.5 \text{ cm}$$

C. PAREDES LATERALES:



En nudos:

$$M_u = 2093.7 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.656 \text{ cm}$$

$$A_s = 2.79 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ f}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

Usando f N.º **3**

$$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$1 \text{ #3 @ } 20.0 \text{ cm}$$

Centro de losa:

$$M_u = 2052.1 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.642 \text{ cm}$$

$$A_s = 2.73 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ f}} = 3.64 \text{ cm}^2$$

Usando f N.º **3**

$$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

$$S \text{ máx.} = 75.00 \text{ cm (3h)}$$

$$S \text{ máx.} = 40.00 \text{ cm}$$

Usar:

$$1 \text{ #3 @ } 20.0 \text{ cm}$$

IX). ACERO POR CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA (Ast)

Para una cuantía = **0.0018** Según ACI - 77-7.12.2
Donde: Ast = 0.0018*b*d

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$Ast = 3.64 \text{ cm}^2$$

Usando: f n° **3** Usar:

Esparcimiento:

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

1 #3 @ 20.0 cm

X). ACERO DE REPARTICIÓN (Asr)

Según ACI - 77-7.12.2
Asr = 0.0018*b*d

Para una cuantía = **0.0018**
Donde:

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 20.21 \text{ cm}$$

$$Ast = 3.64 \text{ cm}^2$$

Usando: f n° **3** Usar:

Esparcimiento:

$$S = 19.59 \text{ cm}$$

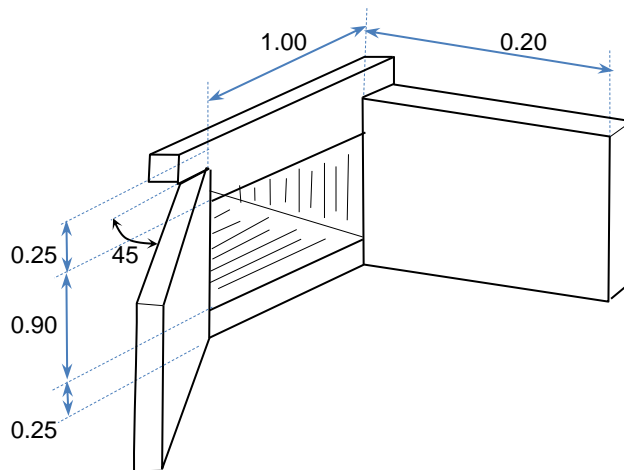
1 #3 @ 20.0 cm

Nota: Se colocarán uñas de 0.20 cm x 0.20 cm en ambos extremos de la alcantarilla

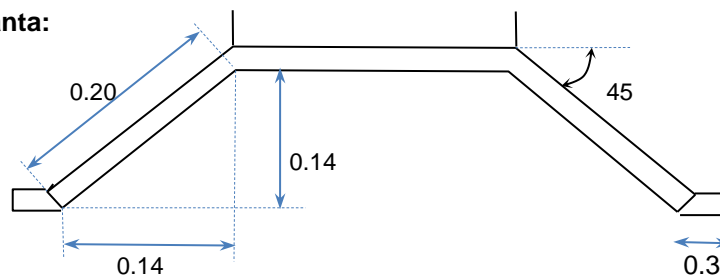
XI). DISEÑO DE LAS ALAS DE LA ALCANTARILLA

A. Datos

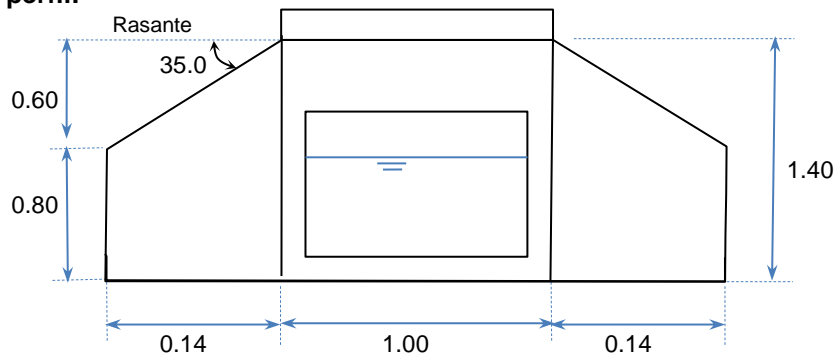
- Resistencia del concreto	f'c =	175	kg/cm ²
- Resistencia del acero	fy =	4200	kg/cm ²
- Talud de relleno	Z =	1.5	
- Angulo de reposo del relleno	f =	35.0	°
- Angulo entre las alas y el eje de la vía	B =	45	°
- Longitud de las alas	La =	0.2	m
- Recubrimiento	r =	4	cm
- Sobre alto de pantalla	sal =	0	m



En planta:



En perfil:



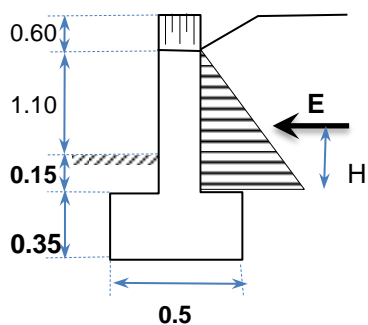
B. Momento de diseño

Coeficiente de empuje activo

$$K_a = \cos\theta \frac{\cos\theta - \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\phi}}{\cos\theta + \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2\phi}}$$

$$\begin{aligned} Z &= 1.5 \\ q &= 33.69 \\ f &= 35.0 \\ K_a &= 0.584 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos q &= 0.832 & \cos 2q &= 0.69 \\ \cos f &= 0.819 & \cos 2f &= 0.67 \end{aligned}$$



Si :

$$E = 1/2 K a g h^2$$

$$E = 902.96 \text{ Kg}$$

$$M_a = 376.23 \text{ Kg-m}$$

$$M_u = 639.60 \text{ Kg-m}$$

C. Espesor necesario por momento

Con la ecuación:

$$M_u = \phi * b * d^2 * f'c * \omega * (1 - 0.59\omega)$$

Y con una cuantía estimada de:

$$r = 0.004$$

$$w = 0.096$$

$$f = 0.9$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 6.70 \text{ cm}$$

$$r = 4 \text{ cm}$$

$$f/8'' = 0.95 \text{ cm}$$

$$t = 11.17 \text{ cm}$$

Entonces:

$$t = 20.0 \text{ cm}$$

$$d = 15.52 \text{ cm}$$

d. Verificación por cortante

Cortante a una distancia "d" de la pantalla

$$V_{ud} = 1177.44 \text{ kg}$$

$$f = 0.85$$

$$V_{ud}/f = 1385.22 \text{ kg}$$

Cortante asumido por el concreto

$$V_c = 10884.08 \text{ kg}$$

Cortante asumido neto

$$V_{ce} = 7256.05 \text{ kg}$$

$$7256.05 > 1385.22 \quad \text{Ok}$$

e. Acero de refuerzo

$$M_u = 639.6 \text{ kg.m}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 15.52 \text{ cm}$$

$$f = 0.90$$

$$a = 0.311 \text{ cm}$$

Usando f N° 2

$$A_b = 0.32 \text{ cm}^2$$

$$S = 11.33 \text{ cm}$$

$A_s = 1.10 \text{ cm}^2$
 $A_{s \text{ min}} = 2.79 \text{ cm}^2$
 $A_{s \text{ f}} = 2.79 \text{ cm}^2$

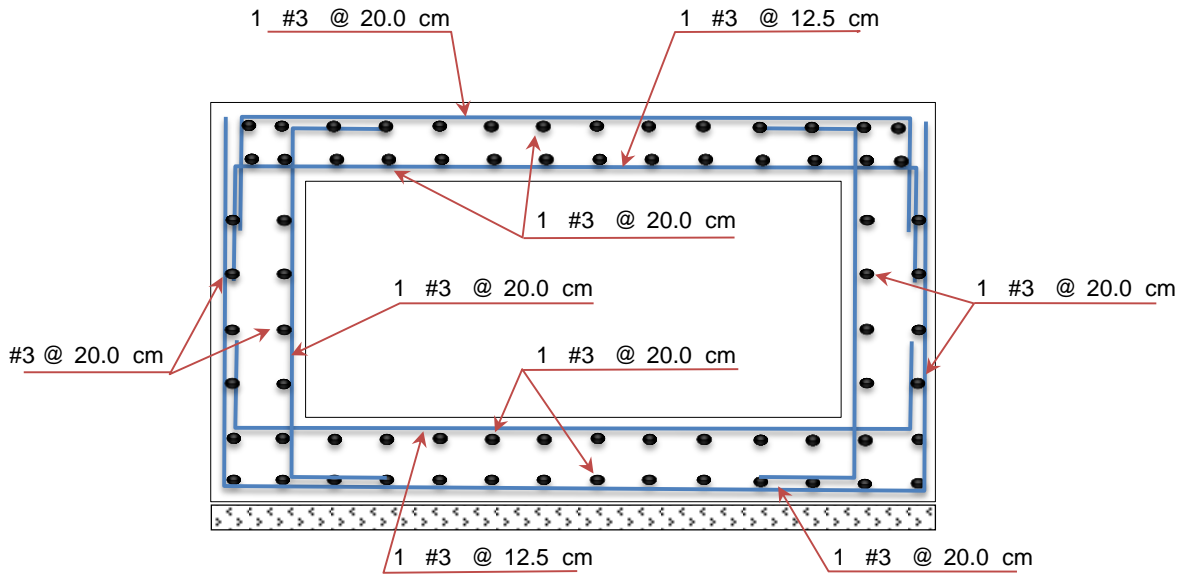
$S_{\text{max}} = 60.00 \text{ cm}$
 $S_{\text{max}} = 40.00 \text{ cm}$

Usar:

1 #2 @ 10.0 cm

En ambos sentidos, una capa

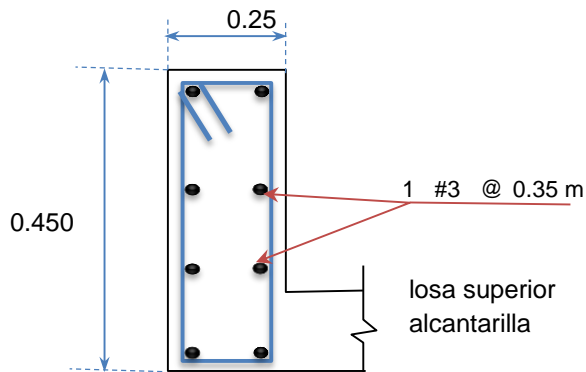
DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN ALCANTARILLA



DISTRIBUCIÓN DEL ACERO EN VIGA SARDINEL

Se colocara acero minimo

$r_{\text{min}} = 0.0024$



$A_s = 2.70 \text{ cm}^2$

Usando f_{N^0} 3

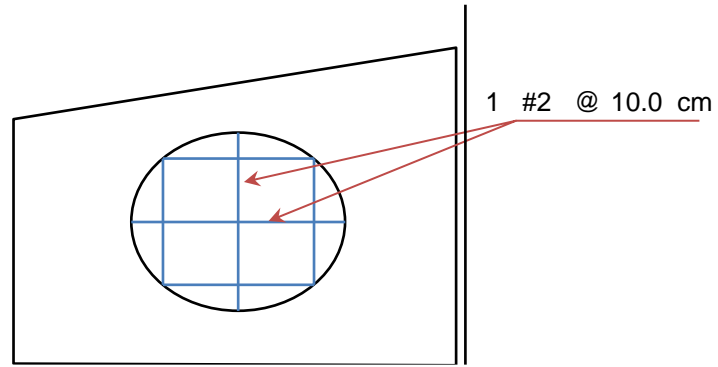
$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$

$N^0 b = 4$

Estribaje:

1 @ 0.05 , 2 @ 0.15 , R @ 0.30

DISTRIBUCIÓN DEL ACERO ALA DE ALCANTARILLA



DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PONTÓN

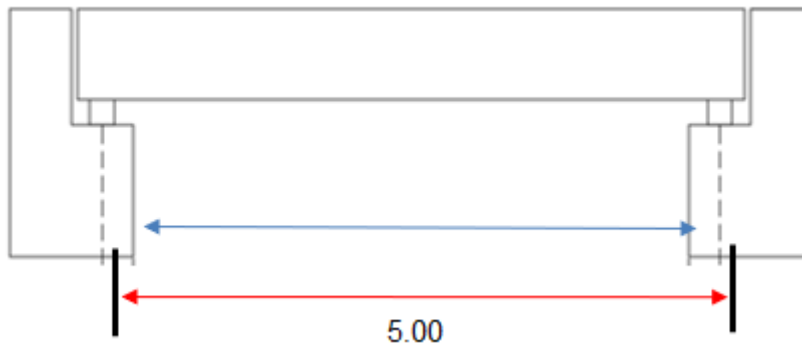
1.- DATOS DEL PROYECTO:

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CHEPEN LA LIBERTAD

2.- INGRESO DE DATOS:

L1=	4.50		Longitud libre del puente
L=	5.00	m	Longitud entre apoyo del puente
Pe=	2,400.00	Kg/m ³	Peso específico del concreto
Pe=	2,250.00	Kg/m ³	Peso específico de rodadura
e=	8.00	cm	Espesor de rodadura
a=	3.30	m	Ancho de carril
f'c=	280.00	Kg/cm ²	Resistencia de compresión del concreto
fy=	4200.00	Kg/cm ²	Resistencia a la fluencia del acero
avereda=	0.50	m	Ancho de vereda
abaranda=	0.15	m	Ancho de baranda
abarrera=	0.25	m	Ancho de barrera
h=	0.80	m	Altura de baranda
a=	8.40	m	Ancho de puente

VISTA LONGITUDINAL DEL PUENTE



3.- PREDIMENSIONAMIENTO DE ESPESOR DE LOSA

3.10.- Por método LRFD (Tramo simple):

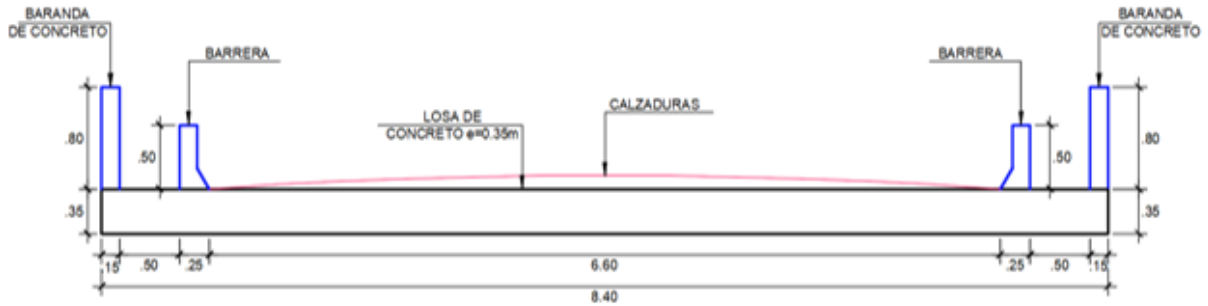
$$h = \frac{1.20 (S+3)}{30}$$

3.20.- Por método AASHTO:

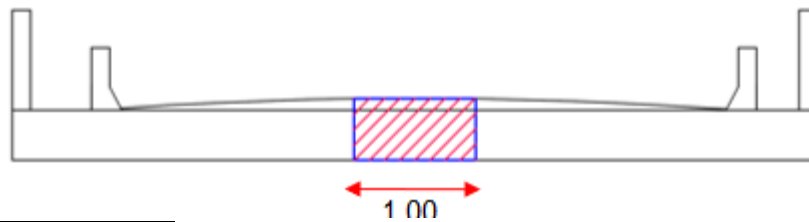
$$h = \frac{L}{15}$$

h= 0.33 m
h= 0.35 m

SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PUENTE



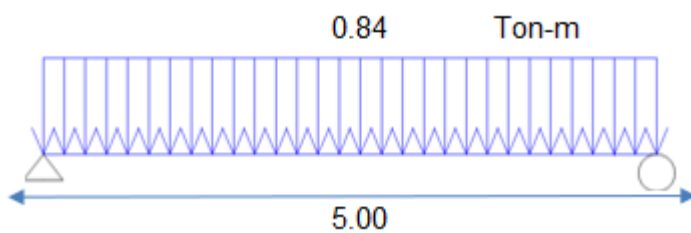
4.- METRADO DE CARGAS:



a=	1.00	m	Ancho tributario
Pplosa=	0.84	Ton-m	Peso propio de losa
Pasf=	0.18	Ton-m	Peso propio de asfalto

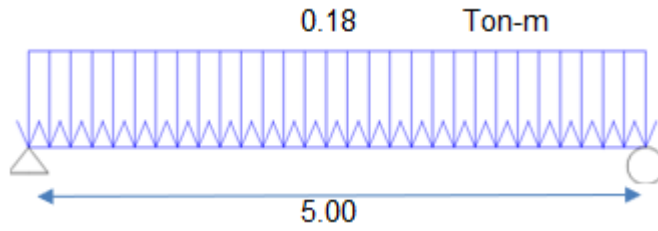
5.- DETERMINACIÓN DE MOMENTOS:

Momento máximo debido a su peso propio



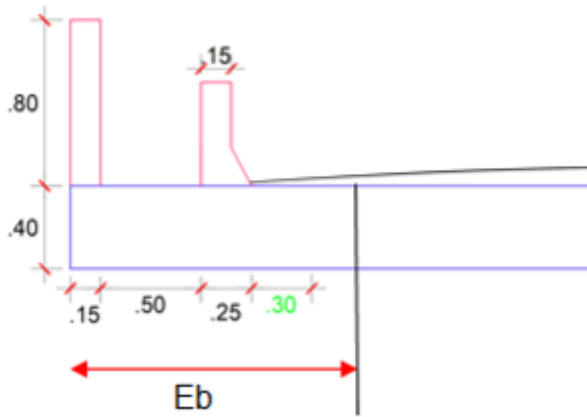
Md1= 2.63 Ton-m
Vc1= 2.10 Ton

Momento máximo debido a la carpeta asfáltica

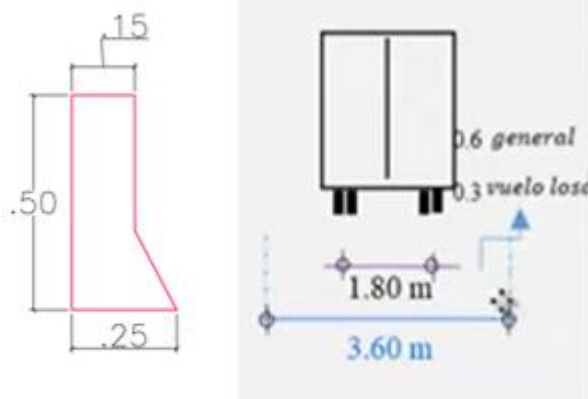


Md2= 0.56 Ton-m
 Vc2= 0.45 Ton

6.- EFECTO DE CARGA PERMANENTE FRANJA DE BORDE



E= 3.08 Recomienda la norma
 Eb= 1.97 (0.15+0.50+0.25+0.30+ E/4)
Eb<1.80= 1.80 Ancho de franja recomendado por norma



A= 0.08 m² (Area de barrera)

6.10.- Metrado de cargas:

Carga muerta por peso propio:

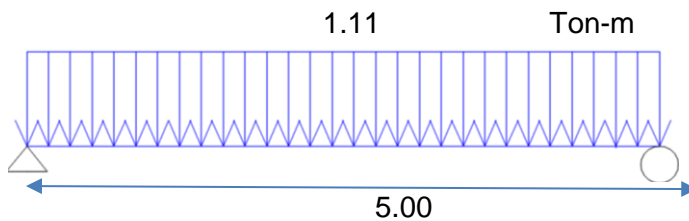
Losa=	0.84	Ton-m	(1 x 1 x h x 2.4)
Baranda=	0.29	Ton-m	(b x 1 x h x 2.4)
Barrera=	0.19	Ton-m	(A x 1 x 2.4)

Peso de la baranda + barrera distribuida en Eb

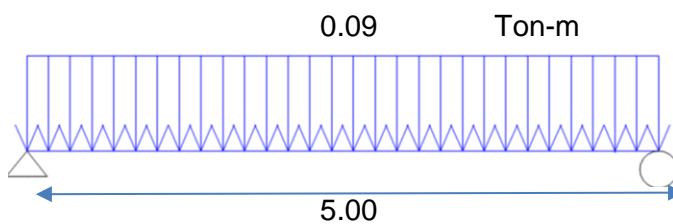
P=	0.27	Ton-m	(baranda+ barrera) /Eb
P=	1.11	Ton-m	(Losa+ baranda+ barrera) /Eb

Peso de la carpeta asfáltica en Eb:

P (asfalto)=	0.09	Ton-m	(Ppasf x (Eb- (0.15+0.50+0.25))) / Eb
--------------	------	-------	---------------------------------------



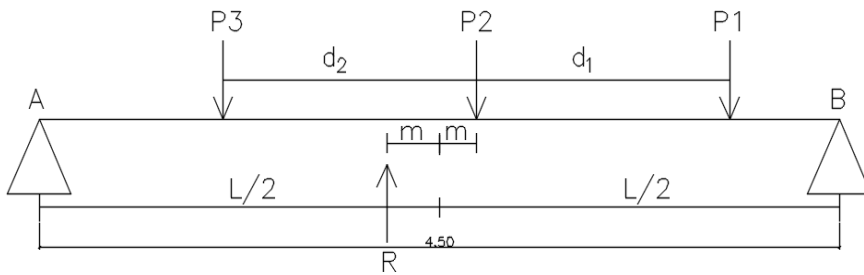
Md1=	3.46	Ton-m
Vc1=	2.77	Ton



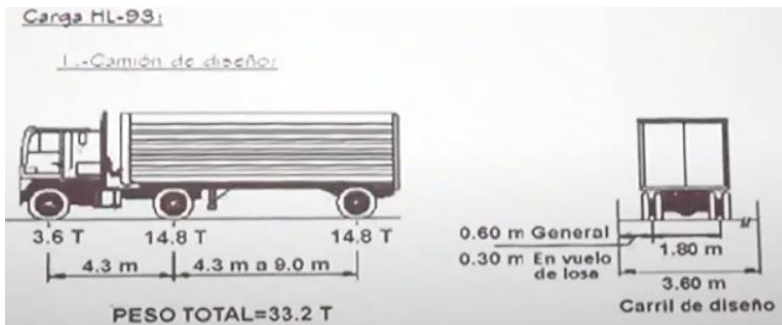
Md2=	0.28	Ton-m
Vc2=	0.23	Ton

5.- EFECTO DE LA CARGA VIVA

5.10.- Hallando momento máximo de camión mediante el Teorema de BARETT:



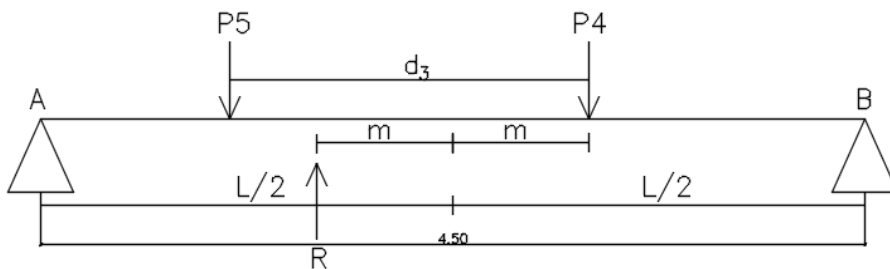
P3	14.80	Ton
P2	14.80	Ton
P1	0.00	Ton
d2=	4.30	m
d1=	4.30	m
L=	5.00	
L/2=	2.50	
m=	1.08	m
Mcamión=	12.02	Ton-m



$$M_{\text{tándem}} = P1 \frac{\left(\frac{L}{2} + n\right) \left(\frac{L}{2} - n - d1\right)}{L} + P2 \frac{\left(\frac{L}{2} + n\right) \left(\frac{L}{2} - n\right)}{L} + P3 \frac{\left(\frac{L}{2} - n\right) \left(\frac{L}{2} + n - d2\right)}{L}$$

$$m = \frac{P3 \cdot d2 - P1 \cdot d1}{2(P1 + P2 + P3)}$$

5.20.- Hallando momento máximo de Tándem mediante el Teorema de BARETT:



P4=	11.20	Ton
P5=	11.20	Ton
d3=	1.20	m
L=	5.00	m
L/2=	2.5	m
m=	0.30	m
MTandem=	21.68	Ton-m

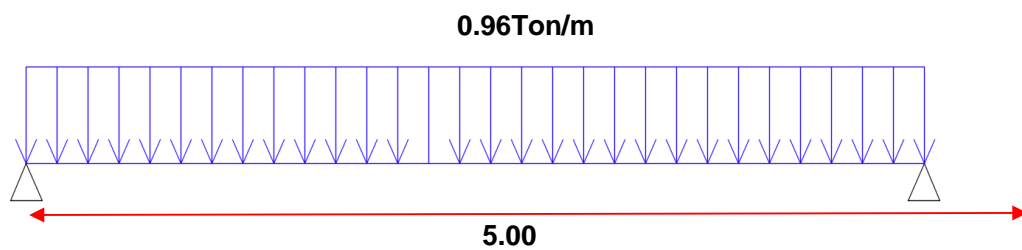
$$m = \frac{P5 \cdot d3}{2(P4 + P5)}$$



$$M_{\text{tandem}} = P4 \cdot \frac{\left(\frac{L}{2} + m\right) \left(\frac{L}{2} - m\right)}{L}$$

5.30.- Hallando momento máximo de carril:

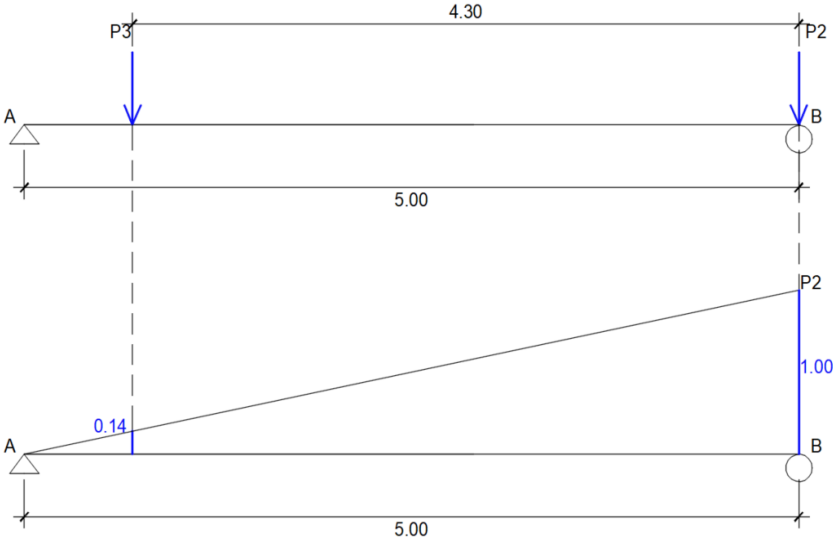
Wc=	0.96	Ton/m
-----	------	-------



Mcarril=	3.00	Ton
----------	-------------	-----

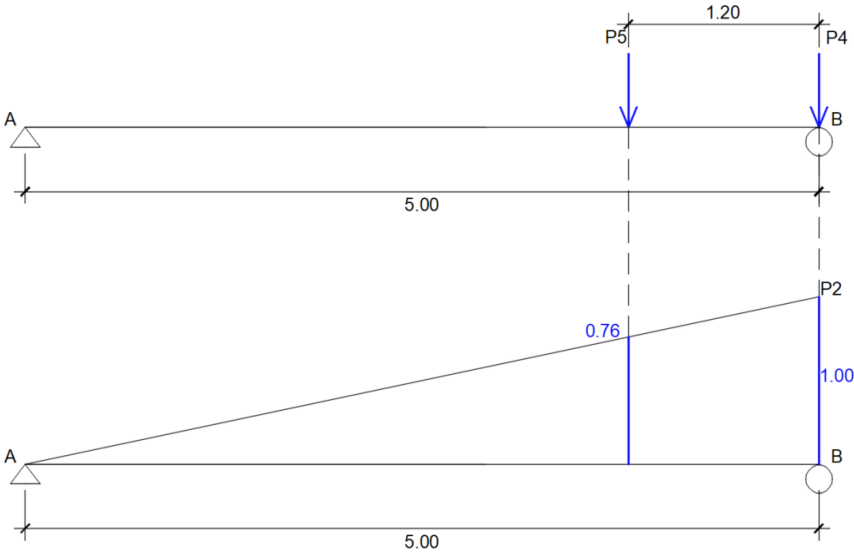
6.- REACCIÓN MÁXIMA:

6.10.-Reacción máxima para camión de diseño:



P3	14.80	Ton
P2	14.80	Ton
Y=	0.14	
Rc=	16.87	Ton

6.20.- Reacción máxima para Tándem

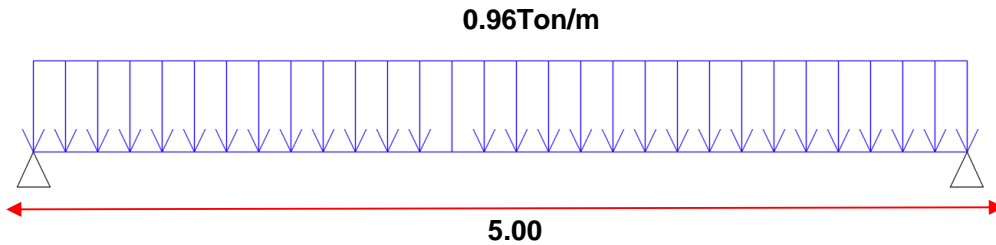


P4= 11.20 Ton
 P5= 11.20 Ton
 Y= 0.76

Rt= 19.71 Ton

6.30.- Reacción máxima de carril de diseño:

Wc= 0.96 Ton/m



Rcarril= 2.40 Ton

7.- RESUMEN DE MOMENTOS Y REACCIÓN:

7.10.- Franja interior:

Momentos (Ton-m):

Mp=	2.63
Mrod=	0.56
Mc=	12.02
Mtan=	21.68
Mcarr=	3.00

Reacción (Ton):

Rp=	2.10
Rrod=	0.45
Rc=	16.87
Rtan=	19.71
Rcarr=	2.40

Peso propio
 Peso de rodadura (Asfalto)
 Peso de camión
 Peso de tándem
 Peso de carril

7.20.- Franja de borde:

Momentos (Ton-m):

Mp=	3.46
Mrod=	0.28

Reacción (Ton):

Rp=	2.77
Rrod=	0.23

Peso propio
 Peso de rodadura (Asfalto)

8.- REACCIÓN Y MOMENTOS MAXIMOS POR SOBRECARGA + FACTOR DE IMPACTO:

8.10.- Reacción máxima por sobrecarga + factor de impacto

Fl=	1.33
Rc=	16.87
Rtan=	19.71

Rcarr=	2.40
RLL+IM=	28.62

Ton

$$RLL+IM = FI \cdot R_{tan} + R_{carr}$$

8.20.- Momento máximo por sobrecarga + Factor de impacto:

FI=	1.33
Mc=	12.02
Mtan=	21.68
Mcarr=	3.00
MLL+IM=	31.84

Ton-m

$$MLL+IM = FI \cdot M_{tan} + M_{carr}$$

9.- CÁLCULO DEL ANCHO DE FRANJA O ANCHO EQUIVALENTE

9.10.- Franja interior:

Para un carril cargado:

L1=	5,000.00	Luz real
L1=	18,000.00	Luz máximo (Por norma)
L1=	5,000.00	Usar el menor (mm)

W1=	8,400.00	Ancho real
W1=	9,000.00	Ancho modificado (Por norma)
W1=	8,400.00	Usar el menor (mm)

$E = 250 + 0.42 \cdot \sqrt{L_1 \cdot W_1}$		
E=	2,971.91	mm
E=	2.97	m

Para 2 carril cargado:

NL=	2.00	
L=	5,000.00	Luz real
L1=	18,000.00	Luz máximo (Por norma)
L1=	5,000.00	Usar el menor (mm)

W=	8,400.00	Ancho real
W1=	9,000.00	Ancho modificado (Por norma)
W1=	8,400.00	Usar el menor (mm)

$E = 2100 + 0.12 \cdot \sqrt{L_1 \cdot W_1} \leq \frac{WL}{NL}$	
---	--

E=	2,877.69	mm
E=	2.88	m

$$A = \frac{WL}{NL}$$

A=	4,200.00	mm
A=	4.20	m
OK usar menor		
E=	2.88	

Por lo tanto, se usará la menor franja equivalente interior:

E=	2.88
----	-------------

9.20.- Franja de borde:

Eb=	1.80
-----	-------------

10.- CALCULO DE EFECTOS DE SOBRECARGA (Carga viva):

Franja interior:

Cortante: $V_{LL+IM} = \frac{R_{LL+IM}}{E}$ $M_{LL+IM} = \frac{M_{LL+IM}}{E}$
Momento:

VLL+IM=	9.94	Ton
MLL+IM=	11.06	Ton-m

Franja de borde:

Cortante: $V_{LL+IM} = \frac{R_{LL+IM}/2}{Eb} * 1.2$ $M_{LL+IM} = \frac{M_{LL+IM}/2}{Eb} * 1.2$
Momento:

VLL+IM=	9.54	Ton
MLL+IM=	10.61	Ton

11.- RESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES Y CRITERIOS LRD (FRANJA INTERIOR)

Carga	Mo (+) Ton-m	Carga	Resistencia	Servicio	Fatiga
DC	Mdc	2.63	1.25	1	0
DW	Mdw	0.56	1.50	1	0
LL+IM	MLL+ IM	11.06	1.75	1	1.5

Resistencia U= n (1.25Dc+1.50Dw+1.75 LL+IM)

Servicio U= n (1.0Dc+1.0Dw+1.0 LL+IM)

Fatiga U= n (1.50 LL+IM)

12.- DISEÑO POR RESISTENCIA:

12.10.- Franja interior:

Momento Máximo de diseño:

n=	1.00	
Mu=	23.49	Ton-m

Cortante máximo de diseño:

Carga	Mo (+) Ton-m	Carga	Resistencia	Servicio	Fatiga
DC	Vdc	2.10	1.25	1	0
DW	Vdw	0.45	1.5	1	0
LL+IM	MLL+ IM	9.94	1.75	1	1.5

Resistencia U= n (1.25Dc+1.50Dw+1.75 LL+IM)

Servicio U= n (1.0Dc+1.0Dw+1.0 LL+IM)

Fatiga U= n (1.50 LL+IM)

n=	1.00	
Vu=	20.70	Ton

12.20.- Franja de borde:

Momento máximo de diseño

Carga	Mo (+) Ton-m	Carga	Resistencia	Servicio	Fatiga
DC	Mdc	3.46	1.25	1	0
DW	Mdw	0.28	1.50	1	0
LL+IM	MLL+ IM	10.61	1.75	1	1.5

n=	1.00	
Mu=	23.32	Ton-m

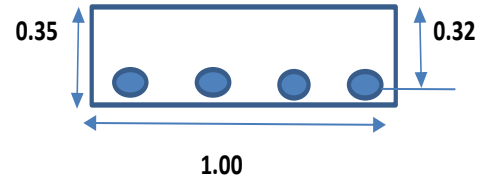
Cortante máximo de diseño:

Carga	Mo (+) Ton-m	Carga	Resistencia	Servicio	Fatiga
DC	Vdc	2.77	1.25	1	0
DW	Vdw	0.23	1.5	1	0
LL+IM	MLL+ IM	9.54	1.75	1	1.5

n=	1.00	
Vu=	20.49	Ton-m

DISEÑO DE ACERO DE SUPER ESTRUCTURA - FRANJA INTERIOR

1.00.- DATOS GEOMÉTRICOS:		
$f'_c=$	280.00	Kg/cm ²
$f_y=$	4,200.00	Kg/cm ²
$P_e=$	2,400.00	Kg/m ³
$B=$	1.00	m
$h=$	0.35	m
Nº mallas	2	Und
$L=$	5.00	m



2.00.- VERIFICACIÓN DE CUANTÍAS:

Cuantía mecánica
$$W = 0.85 - \sqrt{0.7225 - \frac{1.70 * Mu}{\phi * f_c * b * d^2}}$$

$M_u = 23.49$ Ton-m
 $W = 0.0965$

Cuantía de diseño
$$\rho = w * \frac{f'_c}{f_y}$$

$\rho = 0.0064$
 $\rho_{min} = 10000$

$\rho_{min} = 0.0018$ 1 malla
 $\rho_{min} = 0.0012$ 2 malla **OK**

$\rho_{max} = 0.0213$ **OK**

Separación de acero

$\rho_{min} = 0.0064$

$A_s = 20.59$ cm²

Sep=	3.45	3/8"
Sep=	6.17	1/2"
Sep=	9.62	5/8"

Sep=	13.84	3/4"
Sep=	24.77	1"

3.00.- DISEÑO POR FLEXIÓN

Refuerzo de acero:

Acero positivo:			Área (cm ²)
1	F	1	5.07
0	F	3/8	0.00
		1	5.07
		As=	23.03

@ 22.00

d=	31.73	Cm
B=	100	Cm

$$\rho_{\max} = 0.75 \left[\frac{0.85 f_c \beta_1 \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)}{f_y} \right]$$

Verificando cuantías:

r=	0.0073	OK FALLA DUCTIL
rmin	0.0033	OK
rmax=	0.02125	OK

$$a = \frac{As \cdot Fy}{0.85 f_c B}$$

a=	4.064	Cm
----	-------	----

Comprobando momento resistente:

$$M = A_s \cdot F_y (d - a / 2)$$

FMn=	25.855	Tn-m
Mu=	23.487	Tn-m
FMn>Mu	OK	

4.00.- DISEÑO POR CORTANTE:

Dónde: $\phi V_c = \phi 1.1 (0.53 b_w d \sqrt{f'_c})$
 $\phi = 0.85$

FVc= 23.92 Ton
Vu= 20.703 Ton
FVc>Vu OK

5.- CONTROL DE ROTURA:

Módulo de la sección:	$S_{nc} = \frac{bh^2}{6}$	Snc=	20416.67	Cm ³
Módulo de rotura	$f_r = 2.00 \sqrt{f'_c}$	fr=	33.47	Kg/cm ²
Momento de Figuración	$M_{cr} = S_{nc} \cdot f_r$	Mcr=	6.83	Ton-m

Mínimo control de rotura	1.20 Mcr	1.20 Mcr	8.19926826	Ton-m
	1.33 Mu	1.33 Mu	31.24	Ton-m
	1.20 Mcr < 1.33 Mu		OK	

6.- DISTRIBUCIÓN DE ARMADURA TRANSVERSAL

	$X = \frac{1750}{\sqrt{L}} < 50\%$	24.75 %	OK	
Área acero de repartición	$A_{s\text{rep}} = X \cdot A_{sd}$	As rep=	5.09	cm ²

Sep=	13.94	3/8"
Sep=	24.93	1/2"
Sep=	38.86	5/8"
Sep=	55.94	3/4"
Sep=	76.16	1"

7.- DISTRIBUCIÓN DE ACERO DE CONTRACCIÓN O TEMPERATURA:

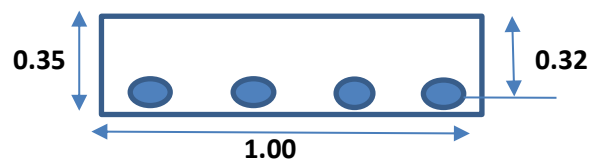
Área de acero de temperatura Ast= 0.0018*b*h	Ast=	6.30	cm2
Área de acero de temperatura /2	Ast/2	3.15	cm2

Sep=	22.54	3/8"
Sep=	40.32	1/2"
Sep=	62.86	5/8"
Sep=	90.48	3/4"
Sep=	123.17	1"

DISEÑO DE ACERO DE SUPER ESTRUCTURA - FRANJA DE BORDE

1.00.- DATOS GEOMÉTRICOS:

f'c=	280.00	Kg/cm2
fy=	4,200.00	Kg/cm2
Pe=	2,400.00	Kg/m3
B=	1.00	m
h=	0.35	m
N° mallas	2	Und
L=	5.00	m
e=	1.80	Franja de borde



2.00.- VERIFICACIÓN DE CUANTÍAS:

$$\text{Cuantía mecánica } W = 0.85 - \sqrt{0.7225 - \frac{1.70 * Mu}{\phi * f_c * b * d^2}}$$

$$Mu = 23.32 \text{ Ton-m}$$

$$W = 0.0958$$

Cuantía de diseño $\rho = w * \frac{f'c}{fy}$

$\rho =$ 0.0064
 $\rho_{min} =$ 0.0018 1 malla 10000
 $\rho_{min} =$ 0.0012 2 malla **OK**
 $\rho_{max} =$ 0.0213 **OK**

Separación de acero

$\rho_{min} =$ 0.0064
 As= 20.43 cm2 10.213
 7489

Sep=	3.48	3/8"
Sep=	6.22	1/2"
Sep=	9.69	5/8"
Sep=	13.95	3/4"
Sep=	24.97	1"

3.00.- DISEÑO POR FLEXIÓN

Refuerzo de acero:

Acero positivo:			Área (cm2)
1	F	1	5.07
0	F	3/8	0.00
		1	5.07
		As=	23.03

@ **22.00**

d=	31.73	Cm
B=	100	Cm

$$\rho_{max} = 0.75 \left[\frac{0.85 f'c \beta_1}{fy} \left(\frac{6000}{6000 + fy} \right) \right]$$

Verificando cuantías:

r=	0.0073	OK FALLA DUCTIL
rmin	0.0033	OK
rmax=	0.02125	OK

$$a = \frac{As \cdot Fy}{0.85 fc B}$$

a=	4.064	Cm
----	-------	----

Verificando momento Resistente:

4.00.- DISEÑO POR CORTANTE:

Dónde: $\phi Vc = \phi 1.1 (0.53 bw d \sqrt{fc})$
 $\phi = 0.85$

FVc=	23.92	Ton
Vu=	20.49	Ton
FVc > Vu	OK	

5.- CONTROL DE ROTURA:

Módulo de la sección: $Snc = \frac{bh^2}{6}$	Snc=	20416.67	Cm ³
Módulo de rotura $fr = 2.00 \sqrt{f'c}$	fr=	33.47	Kg/cm ²
Momento de Figuración $Mcr = Snc \cdot fr$	Mcr=	6.83	Ton-m

Mínimo control de rotura $1.20 Mcr$	1.20 Mcr	8.20	Ton-m
$1.33 Mu$	1.33 Mu	31.01	Ton-m
$1.20 Mcr < 1.33 Mu$		OK	

6.- DISTRIBUCIÓN DE ARMADURA TRANSVERSAL

$X = \frac{1750}{\sqrt{L}} < 50\%$	24.75 %	OK
Área acero de repartición $As_{rep} = X \cdot As_d$	$As_{rep} =$	5.06 cm ²

Sep=	14.04	3/8"
Sep=	25.12	1/2"
Sep=	39.16	5/8"
Sep=	56.37	3/4"
Sep=	76.75	1"

7.- DISTRIBUCIÓN DE ACERO DE CONTRACCIÓN O TEMPERATURA:

Área de acero de temperatura $A_{st} = 0.0018 \cdot b \cdot h$	$A_{st} =$	6.30 cm ²
Área de acero de temperatura /2	$A_{st}/2$	3.15 cm ²

Sep=	22.54	3/8"
Sep=	40.32	1/2"
Sep=	62.86	5/8"
Sep=	90.48	3/4"
Sep=	123.17	1"

DISEÑO DE CUNETA TRIANGULAR

CUENTAS:

El material que se usara para la construcción de cunetas es:

Hormigón Simple

Donde su rugosidad es:

n= 0.015

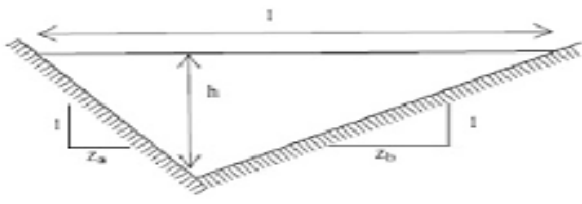
Tipo de sección

Triangular.

Taludes

Za= 1.2

Zb= 2

	
Ancho Superficial (l)	$(z_a + z_b) \cdot h$
Area (x)	$\frac{(z_a + z_b) \cdot h^2}{2}$
Perímetro Mojado (P)	$(\sqrt{1 + z_a^2} + \sqrt{1 + z_b^2}) \cdot h$
Radio Hidráulico (R)	$\frac{(z_a + z_b) \cdot h}{2 \cdot (\sqrt{1 + z_a^2} + \sqrt{1 + z_b^2})}$

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

TRAMO PROG 0 +00 - PROG. 0+250

EST.=	0	EST.=	6	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
PROG (INICIAL)	0+00	PROG (FINAL)	0+250	IZQUIERDA		DERECHA	
				C/Cuneta	S/contra C.	C/Cuneta	C/contra C.

Diseño de la cuneta lado izquierdo:

L= 250 [m]

Cp= 0.83

Coef. de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto

d= 4.50 [m]

Cs= 0.30

Coef. de escorrentía para terrenos granulares

$$a = 0.50 \text{ [m]}$$

$$i_{max} = 89.13 \text{ [mm/h]}$$

Coef de esc ponderado será

$$A_{ap} = 1125 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$C = 0.358$$

$$C_{ponderada} = (a \cdot C_s + (d-a) \cdot C_s) \cdot L / (L \cdot d)$$

$$A_{ap} = 0.0011 \text{ [km}^2\text{]}$$

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas y las alcantarillas de alivio

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

$$Q = 0.01$$

Donde: $\left\{ \begin{array}{l} C = 0.358 \\ A_{ap} = 0.0011 \text{ [km}^2\text{]} \\ i = 89.1 \text{ [mm/h]} \end{array} \right.$

$$Q_d = 0.01 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{1/3} * S^{1/2}$$

$$h = \begin{array}{|c|} \hline 0.3 \\ \hline \end{array} \text{ m}$$

$$A = \begin{array}{|c|} \hline 0.144 \\ \hline \end{array} \text{ m}^2$$

$$P = \begin{array}{|c|} \hline 1.1394 \\ \hline \end{array} \text{ m}$$

$$n = \begin{array}{|c|} \hline 0.015 \\ \hline \end{array}$$

$$S = \begin{array}{|c|} \hline 0.09 \\ \hline \end{array} \text{ se toma la más crítica}$$

$$Q = 0.7253 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

ENTONCES

$$l = \begin{array}{|c|} \hline 0.96 \\ \hline \end{array} \text{ m}$$

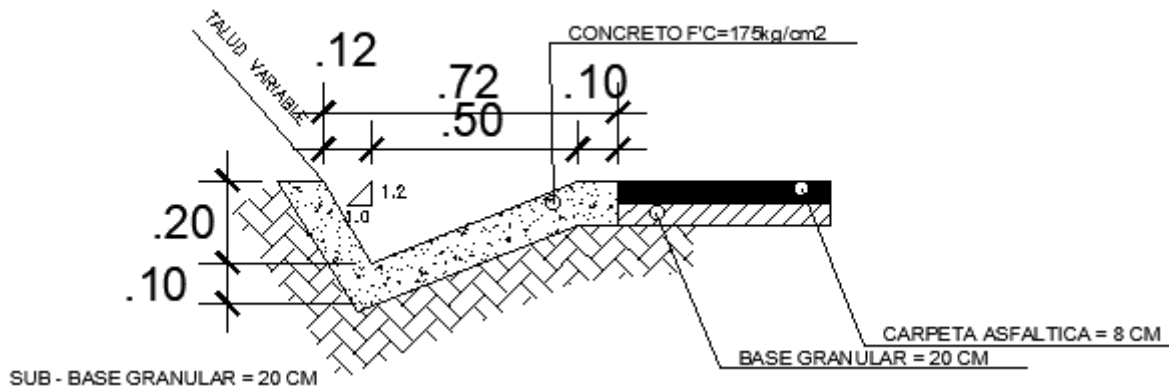
$$\text{ANCHO}(a) = \begin{array}{|c|} \hline 0.6 \\ \hline \end{array} \text{ m}$$

Diseño de la cuneta lado derecho:

L= 250 [m]	Cp= 0.83	Coef de escorrentía para pavimento asfáltico y concreto
d= 4.50 [m]	Cs= 0.30	Coef de escorrentía para terrenos granulares
a= 0.50 [m]		
imax= 89.13 [mm/h]		Coef de esc ponderado será
Aap= 1125 [m ²]		C= 0.358
Aap= 0.0011 [km ²]		Cponderada= (a*Cs+ (d-a)*Cs)*L/(L*d)

Se aplicará el método racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas y las alcantarillas de alivio.

CUENTA CORTE A-A



$$Q = \frac{C_x I_x A}{3.6}$$

Donde: $\left\{ \begin{array}{l} C = 0.358 \\ A_{ap} = 0.0011 \text{ [km}^2\text{]} \\ i = 89.1 \text{ [mm/h]} \end{array} \right.$

Q= 0.01

Qd= 0.01 [m³/s]

Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2} \right)^{\frac{1}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q= 0.7253 [m³/s]

h=	0.3	m
A=	0.144	m ²
P=	1.1394	m
n=	0.015	
S=	0.09	se toma la mas critica

Q manning > Q de aporte,

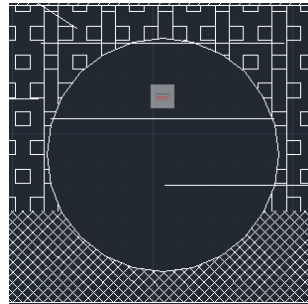
ENTONCES

l=	0.96	m
ANCHO(a)=	0.6	m

Diseño de la alcantarilla:

Qd= 20.0 [lt/s]	→	Qd= 0.020 [m ³ /s]
-----------------	---	-------------------------------

Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizará la ecuación de Manning



$$\theta = 2 \arccos\left(\frac{D - 2Y}{D}\right)$$

$$A = \frac{D^2}{8} * (\theta \text{ rad} - \text{sen } \theta)$$

$$P = \frac{D * \theta \text{ rad}}{2}$$

$$Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A^5}{P^2}\right)^{\frac{1}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$Y = 0.45 * l$$

D= Diámetro que se busca

A= area mojada

P= Perimetro mojado

n= 0.01 Para tubos de
acero corrugado

S= 2% Pendiente de
la alcantarilla

Q= 0.020 [m³/s]

Por lo tanto, se tiene:
 $\theta = 4.1888 \text{ rad.}$

$$A = 0.5838 \cdot D^2$$

$$P = 0.9425 \cdot D$$

Sustituyendo estos valores en ecuación (4) e iterando se obtiene el valor de **D**

Entonces: $D = 0.45 \text{ [m]}$

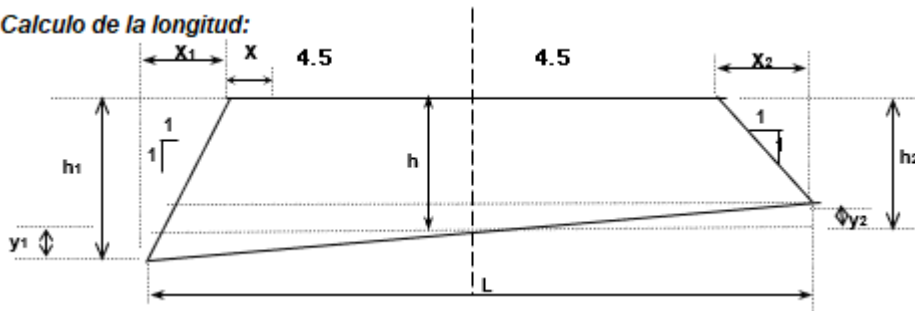
$$A = 0.12 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$P = 0.42 \text{ [m]}$$

Se adoptará $D = 45.0 \text{ [cm]}$

$$V = 0.17 > 0.3 \text{ ok!!!}$$

Calculo de la longitud:



Para: $h = 0.48 \text{ [m]}$ Altura crítica admisible
 $S_a = 2\% \text{ [m/m]}$ Pendiente de la alcantarilla

Por relaciones trigonométricas se obtiene:

$h_1 = 0.58 \text{ [m]}$	$x_1 = 0.58 \text{ [m]}$	$av = 4.5 \text{ [m]}$	
$h_2 = 0.38 \text{ [m]}$	$x_2 = 0.38 \text{ [m]}$	$x = 0.50 \text{ [m]}$	Sobrancho

$L = 14.46 \text{ [m]}$

Por lo tanto, se tiene la longitud.

Debido que los tramos son cada 250 metros se reporte las mismas dimensiones para la cuneta para todo el tamo.

MEMORIA DE CÁLCULO DE RENDIMIENTO DE MAQUINARIAS

Tractor de Orugas CAT D9L 460 HP

Corte del material suelto: Rendimiento

$$R: \frac{Q \times E \times 60}{Cm} \quad \text{en (m}^3\text{/h)}$$

Q : Capacidad de la pala

E : Eficiencia

Cm : Tiempo que dura el ciclo de trabajo



$$R = \frac{3.95 \times 0.83 \times 60}{3.03} = 64.92 \text{ m}^3\text{/h}$$

Capacidad de la Pala: 3.95 m³

Eficiencia: 83%

Cálculo del valor del ciclo de trabajo: 3.03 min

- Cambio de engranaje: 10 seg
- Número de veces: 2
- Distancia: 60 m
- Velocidad de ida: 2.00 km/h
- Velocidad de regreso: 4.00 km/h

Tiempo Fijo: 0.33 min

- Cambio de engranaje: 10 seg
- Número de veces: 2

Tiempo Variable: 2.70 min

Tiempo de ida: 1.80 min

- Velocidad: 2.00 km/h
- Distancia: 60 m

Tiempo de Regreso: 0.90 min

- Velocidad: 4.00 km/h
- Distancia: 60 m

Limpieza de Terrenos

$$R: \frac{D \times a}{t} \quad \text{en (m}^2\text{/h)}$$

D : Distancia recorrida en cada pasada

a : Ancho efectivo

t : Tiempo total



$$R = \frac{60 \times 0.21}{0.40} = 3150 \text{ m}^2\text{/h}$$

Distancia: 0.060 km

Ancho efectivo de la hoja: 2.1 m

Tiempo total: 0.040 h

$$T: \frac{D}{E} \sum_{i=0}^n \frac{P_i}{S_i}$$

Distancia: 0.060 km

Eficiencia: 83.00%

Pi número de viajes: 1

Si: Velocidad de tractor: 2.00 km/h

Motoniveladora CAT 120 GC

Perfilado y Compactación

$$R: \frac{D \times a}{t} \text{ en (m}^2\text{/h)}$$

D : Distancia recorrida en cada pasada
a : Longitud de vertedera
t : Tiempo total

$$R = \frac{150 \times 3.70}{0.90} = 616.66 \text{ m}^2\text{/h}$$

Distancia recorrida en cada pasada: 0.150 km

Longitud de vertedera: 3.70 m

Tiempo total: 0.90 h

Tiempo fijo: 0.04 h

- Cambio de engranaje: 20 seg
- Número de veces: 7

Tiempo variable: 0.90 h

$$T: \frac{D}{E} \sum_{i=0}^n \left(\frac{P_i}{S_i} + \frac{P_r}{S_r} \right)$$

D : Distancia recorrida en cada pasada
E : Eficiencia de 2500 a 2700 msnm
Pi : Numero de pasadas con diferentes velocidades
Si : Velocidad del tractor o de la motoniveladora.

Distancia: 0.15 km

Eficiencia: 83.00 %

Numero de pasadas:	3	2	1
Velocidad de Pasada:	2.34 km/h	3.78 km/h	5.88 km/h
Velocidad de Regreso:	2.00 km/h		
Número de retornos:	6		



Cargador Frontal CAT YD3

Carguío de materia: Tipo de camión a cargar
10.00 m³

$$R = \frac{Q \times F \times E \times 60}{Cm} \quad \text{en (m}^3/\text{h)}$$

Q : Capacidad del cucharón
F : Factor de esponjamiento
E : Eficiencia de 2500 a 2700 msnm
Cm : Tiempo que dura el ciclo de trabajo en minutos

$$R = \frac{2.9 \times 1.1 \times 0.83 \times 60}{2.10} = 75.64 \text{ m}^3/\text{h}$$

Capacidad de cucharón: 2.9 m³

Factor de conversión: 1.1

Eficiencia: 83.00%

Cálculo del valor del ciclo de trabajo: 2.10 min

- Tiempo de carga – asc – descrg – desc: 1.00 seg
- Distancia: 20 m
- Velocidad de ida: 5.00 km/h
- Velocidad de regreso: 7.60 km/h

Tiempo fijo: 1.00 min

Tiempo variable: 0.40 min

Tiempo de ida: 0.24 min

- Velocidad: 5.00 km/h
- Distancia: 20 m

Tiempo de regreso: 0.16 min

- Velocidad: 7.6 km/h
- Distancia: 20 m



Camión Volquete 430 HP (15 m3)

Transporte del material granular

$$R: \frac{Q \times E \times 60}{Cm \times F} \text{ en (m}^3\text{/h)}$$

Q : Capacidad

E : Eficiencia de 2500 a 2700 msnm

F : Factor de esponjamiento

Cm : Tiempo que dura el ciclo de trabajo en minutos



$$R = \frac{15 \times 0.83 \times 60}{13.00 \times 1.1} = 34.82 \text{ m}^3\text{/h}$$

Capacidad del cucharón: 10 m³

Factor de esponjamiento: 1.1

Eficiencia: 83 %

Cálculo del valor del ciclo de trabajo: 13.00 min

- Distancia de transporte: 12.00 km
- Velocidad de ida: 20.0 km/h
- Velocidad de regreso: 25 km/h
- Tiempo de carga: 5.82 min
- Tiempo de descarga: 1 min

Tiempo fijo: 6.0 min

- Tiempo de carga: 5 min
- Tiempo de descarga: 1 min

Tiempo variable: 7.00 min

Tiempo de ida: 42.00 min

- Velocidad 15.00 km/h
- Distancia: 10.5 km

Tiempo de regreso: 31.5 min

- Velocidad: 20.0 km/h
- Distancia: 10.5 km

Camión Volquete

Transporte del material excedente

$$R: \frac{Q \times E \times 60}{Cm \times F} \text{ en (m}^3\text{/h)}$$

Q : Capacidad

E : Eficiencia de 2500 a 2700 msnm

F : Factor de esponjamiento

Cm : Tiempo que dura el ciclo de trabajo en minutos



$$R = \frac{10 \times 0.83 \times 60}{24 \times 1.1} = 18.86 \text{ m}^3\text{/h}$$

Capacidad del cucharón: 10 m³

Factor de esponjamiento: 1.1

Eficiencia: 83 %

Cálculo del valor del ciclo de trabajo: 41 min

- Distancia de transporte: 5.00 km
- Velocidad de ida: 15.0 km/h
- Velocidad de regreso: 20 km/h
- Tiempo de carga: 5.00 min
- Tiempo de descarga: 1 min

Tiempo fijo: 6.00 min

- Tiempo de carga: 5 min
- Tiempo de descarga: 1 min

Tiempo variable: 35.00 min

Tiempo de ida: 20 min

- Velocidad 15.00 km/h
- Distancia: 5.00 km

Tiempo de regreso: 15 min

- Velocidad: 20 km/h
- Distancia: 5.00 km

Camión Volquete

Transporte de agregados

$$R: \frac{Q \times E \times 60}{Cm \times F} \text{ en (m}^3\text{/h)}$$

Q : Capacidad

E : Eficiencia de 2500 a 2700 msnm

F : Factor de esponjamiento

Cm : Tiempo que dura el ciclo de trabajo en minutos



$$R = \frac{10 \times 0.83 \times 60}{24 \times 1.1} = 18.66 \text{ m}^3\text{/h}$$

Capacidad del cucharón: 10 m³

Factor de esponjamiento: 1.2

Eficiencia: 83 %

Cálculo del valor del ciclo de trabajo: 99 min

- Distancia de transporte: 16.8 km
- Velocidad de ida: 30 km/h
- Velocidad de regreso: 40 km/h
- Tiempo de carga: 30 min
- Tiempo de descarga: 10 min

Tiempo fijo: 40 min

- Tiempo de carga: 30 min
- Tiempo de descarga: 10 min

Tiempo variable: 59 min

Tiempo de ida: 34 min

- Velocidad 30.00 km/h
- Distancia: 16.8 km

Tiempo de regreso: 8 min

- Velocidad: 40 km/h
- Distancia: 16.8 km

Rodillo Liso Vibratorio 10 – 12 T

Conformación de terraplenes

$$R: \frac{D \times a}{t} \text{ en (m}^2\text{/h)}$$

D : Distancia recorrida en cada pasada

a : Ancho efectivo

t : Tiempo total



$$R = \frac{150 \times 2.13}{0.57} = 560.52 \text{ m}^2\text{/h}$$

Distancia: 0.150 km

Ancho efectivo de hoja: 2.13 m

Tiempo total: 0.57 h

$$T: \frac{D}{E} \sum_{i=0}^n \frac{P_i}{S_i}$$

Donde:

D: distancia

E: eficiencia

Pi: N.º de pasadas con diferentes velocidades

Si: velocidad de rodillo

Distancia: 0.150 km

E: 83 %

N.º de pasadas:	3	2	1
	2.00 km/h	3.00 km/h	3.00 km/h

Rodillo Vibratorio autopropulsado 70 – 100 HP 9-7 Tn

Para conformación de terraplenes

$$R: \frac{D \times a}{t} \text{ en (m}^2/\text{h)}$$

D : Distancia recorrida en cada pasada
a : Ancho efectivo
t : Tiempo total



$$R = \frac{75 \times 2.00}{0.29} = 517.24 \text{ m}^2/\text{h}$$

Distancia: 0.075 km

Ancho efectivo de hoja: 2.00 m

Tiempo Total: 0.29 h

$$T: \frac{D}{E} \sum_{i=0}^n \frac{P_i}{S_i}$$

Donde:

Distancia: D

Eficiencia: E

Pi: N.º de pasadas con distintas velocidades

Si: Velocidad de Rodillo.

D = 0.29 km

E = 83.00 %

N.º de pasadas: 3 2 1

Velocidad de pasada: 2.00 km/h 3.00 km/h 3.00 km/h

Cisternas 2000 Galones

Transporte de agua

$$R: \frac{Q \times E \times 60}{Cm} \text{ en (m}^3\text{/h)}$$

Q - Capacidad

E : Eficiencia de 2500 a 2700 msnm

Cm : Tiempo que dura el ciclo de trabajo en minutos



$$R = \frac{10 \times 0.83 \times 60}{69.50} = 7.16 \text{ m}^3\text{/h}$$

- Capacidad de cucharón: 10 m³
- Eficiencia: 83 %
- Cálculo del valor del ciclo de trabajo: 69.50 min
- Tiempo de vaciado y maniobra: 20 min

Tiempo fijo: 50,00 min

- Tiempo de carga: 30 min
- Tiempo de descarga: 20 min

Tiempo variable: 19.50 min

Tiempo de ida: 11.70 min

- Velocidad: 20,00 km/h
- Distancia: 3.9 km

Tiempo de regreso: 7.8 min

- Velocidad 30 km/h
- Distancia: 3.9 km/h

Factores de corrección de rendimientos de maquinarias

Ing. de Caminos

Ing. manuel Borja

FACTORES DE CORRECCION Y RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA PESADA

Equipo: **TRACTOR DE ORUGAS**

Región: **Costa**

Modelo	Material	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		Capacidad Operador	Visibilidad	Eficiencia trabajo	Maniobra	Pendiente terreno	Altitud terreno	Tipo material	Factor Corrección 1x2x3x...x7	Factor Volumétrico	Corrección Final (8) x (9)	Rend. Teórico (m3/h)	Rend. Real (m3/(día) 10 x 11 x 8h)	Rend. Asumido
Tractor de Orugas CAT D9L 460 HP	Mat. Suelto	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.98	0.528	0.87	0.459	640	2350	2350
	Roca Suelta	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.8	0.431	0.73	0.314	640	1610	1610
Tractor de Orugas CAT D8L 335 HP	Roca Fija	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.7	0.377	0.67	0.252	640	1293	1300
	Mat. Suelto	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.98	0.528	0.87	0.459	340	1249	1250
Tractor de Orugas CAT D7G 200 HP	Roca Suelta	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.8	0.431	0.73	0.314	340	855	860
	Roca Fija	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.7	0.377	0.67	0.252	340	687	690
Tractor de Orugas CAT D7G 200 HP	Mat. Suelto	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.98	0.528	0.87	0.459	220	808	810
	Roca Suelta	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.8	0.431	0.73	0.314	220	553	550
Roca Fija	0.75	0.91	0.83	0.96	0.99	1	0.7	0.377	0.67	0.252	220	444	450	

Ing. de Caminos

Ing. manuel Borja

FACTORES DE CORRECCION Y RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA PESADA

Equipo: **CARGADOR FRONTAL**

Región: **Costa**

Pág. 4

Modelo	Material	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
		Cap. Camión Cargar (m3)	Capac. Cucharón	Factor Acarreo	Capac. Ef. Cucharón (2) X (3)	Nro Ciclos Carga (1) / (4)	Tiempo un Ciclo Carga (min)	Tiempo Carga Camión (min) (5) x (6)	Capacidad Operador	Eficiencia trabajo	Altura	Visibilidad	Factor Corrección 8x9x10x11	Tiempo Ef. Carga (min) (7) / (12)	Nro. Camion Cargad x día 8h x 60 / (13)	Rend. Real (m3/(día) (1) x (14)
Cargador Frontal CAT 966D 200 HP - 3.10 M3	Mat. Suelto	10	3.1	0.93	2.88	3.47	0.6	2.1	0.75	0.83	1	0.91	0.566	3.674	131	1307
	Roca Suelta	10	3.1	0.8	2.48	4.03	0.61	2.5	0.75	0.83	1	0.91	0.566	4.342	111	1105
Cargador Frontal CAT 950B 155 HP - 2.40 M3	Roca Fija	10	3.1	0.75	2.33	4.30	0.62	2.7	0.75	0.83	1	0.91	0.566	4.707	102	1020
	Mat. Suelto	10	2.4	0.93	2.23	4.48	0.58	2.6	0.75	0.83	1	0.91	0.566	4.587	105	1046
Cargador Frontal CAT 930 100 HP - 1.72 M3	Roca Suelta	10	2.4	0.8	1.92	5.21	0.59	3.1	0.75	0.83	1	0.91	0.566	5.425	88	885
	Roca Fija	10	2.4	0.75	1.80	5.56	0.6	3.3	0.75	0.83	1	0.91	0.566	5.884	82	816
Cargador Frontal CAT 930 100 HP - 1.72 M3	Mat. Suelto	10	1.72	0.93	1.60	6.25	0.55	3.4	0.75	0.83	1	0.91	0.566	6.070	79	791
	Roca Suelta	10	1.72	0.8	1.38	7.27	0.56	4.1	0.75	0.83	1	0.91	0.566	7.184	67	668
Roca Fija	10	1.72	0.75	1.29	7.75	0.57	4.4	0.75	0.83	1	0.91	0.566	7.800	62	615	

Fuente: Ing. Manuel Borja (Ingeniero de caminos)

CERTIFICADO HÍDRICO DE CAUDALES



**JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR
 HIDRÁULICO MENOR JEQUETEPEQUE**
 - CLASE "A"
 OPERACIÓN

**CERTIFICACIÓN DE CAUDALES EN LOS CANALES DE RIEGO QUE INTERSECCATAN EN LA
 TESIS :**
**Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta
 a Mariscal Castilla (Km 0+000; Km 11+028), Chepen 2022**

Ministerio de Desarrollo Agrario y riego
Autoridad Nacional del Agua
Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque - Zarumilla
Autoridad Local del Agua Jequetepeque

CERTIFICACIÓN DE CAUDALES

Nombre del Operador de la Inf. Hidráulica : Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Jequetepeque - Clase "A"
 Unidad Hidrográfica (UH) : 13774 - Cuenca Jequetepeque
 Area/Unidad responsable : OPERACIÓN Infraestructura Hidráulica Menor
 Solicitado : Avalos Leon, Joliver Jamez
 Fecha : Zhang Chavez, Gerson Liang
 Fecha : 04/11/2022

ITEM	SUB SECTOR HIDRÁULICO	NOMBRE DEL CANAL	CARACTERÍSTICAS		
			NIVEL DE CANAL	CAUDAL DE DISEÑO (m ³ /seg)	CAUDAL DE OPERACIÓN (m ³ /seg)
01	Chepén	Lurifco	L3	2.20	0.30
02		Chepén Alto	L3	0.80	0.20
03		Cerillo	L3	1.00	0.10
04		Guayaquil	L4	0.30	0.10
05		Paco	L4	0.30	0.10
06		Canario II	L4	0.30	0.10
07		Corralones Pita	L5	0.20	0.10



JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR HIDRÁULICO MENOR JEQUETEPEQUE

Presente

De mi mayor consideración:

Es grato expresarle nuestros saludos somos estudiantes de la Universidad César Vallejo de la filial Chiclayo.

La carrera de Ingeniería Civil ha previsto en su plan de estudios, el desarrollo y ejecución del proyecto de investigación en busca de soluciones con un enfoque cualitativo, el cual se ejecutará en el transcurso del año académico.

Por esta razón, luego de haber informado su persona que el Proyecto de Investigación **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA, (KM 0+000 – KM 11+028) CHEPÉN 2022"**, que plantea los estudiantes de nuestra casa de estudios **ÁVALOS LEÓN JOLIVER JAMER**, identificado con DNI N° **74352591**, código **7000643988**, y **ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG**, identificado con DNI N° **75974122**,

código **7002511737**, solicitamos información sobre el certificado hídrico de los canales de Guayaquil y Paco que abastecen los sembríos de los centros poblados Puente Mayta y Mariscal Castilla, así mismo solicitamos las precipitaciones de tiempo de retorno para el diseño de cunetas y alcantarillas, de tal forma que contribuirá en el avance de nuestra investigación.

Seguros de contar con su apoyo, nos despedimos agradeciendo su cordialidad.

Recibido
28/10/22


Gerzon Liang Zhang Chavez
GERSON LIANG ZHANG CHAVEZ
DNI: 75974122



VALIDACIÓN DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS (ANA)



Tesis :		DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHERVEN 2022											
Testistas:		Avalos Ledn, Joliver Jamer Zhang Chávez, Gerson Liang											
Fecha:		28/11/2022											
ESTACION TALLA													
Departamento :		LA LIBERTAD			Provincia :		PACASMAYO			Distrito :		GUADALUPE	
Latitud :		7°16'48.33"			Longitud :		79°25'8.61"			Altitud :		117 msnm.	
Tipo :		CO - Meteorológica											
Código :		100136											
Año	Ener.	Fabr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
1997	0.00	1.40	0.00	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.90	2.90	20.90	
1998	16.10	63.00	40.00	3.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.10	1.70	
1999	4.70	21.80	0.00	3.40	2.30	0.50	0.00	0.00	1.20	0.90	0.00	6.50	
2000	0.00	3.80	1.90	1.00	8.50	0.40	0.00	0.30	0.00	0.00	1.00	5.50	
2001	1.80	1.00	8.40	4.70	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	
2002	0.40	7.60	6.10	1.80	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	1.00	
2003	0.30	4.40	1.20	0.10	0.00	0.70	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10	1.60	
2004	0.00	1.20	0.80	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.40	0.00	0.50	
2005	3.00	0.90	8.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.20	0.00	
2006	1.40	1.00	7.00	1.40	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	1.00	0.80	
2007	2.50	0.00	6.10	2.80	1.10	0.00	0.00	0.00	SD	SD	3.70	2.20	
2008	2.00	5.30	2.60	0.40	0.00	2.40	0.00	0.50	1.60	0.00	4.10	0.00	
2009	15.40	5.70	3.30	2.70	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.40	0.00	
2010	0.10	11.90	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50	0.40	1.70	
2011	2.80	0.50	1.80	1.20	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.40	8.40	
2012	1.70	6.50	16.60	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	1.20	5.70	
2013	3.20	2.00	10.90	1.20	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	0.00	0.40	
2014	4.80	2.00	2.20	0.00	0.60	0.00	0.30	2.30	1.60	0.00	0.60	1.10	
2015	0.60	4.10	11.90	0.70	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.70	1.60	
2016	5.50	1.30	5.40	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	1.20	
2017	0.20	18.10	28.50	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	1.80	
2018	0.90	4.20	2.50	0.00	0.40	0.50	0.00	0.00	0.00	3.00	0.20	3.60	
2019	0.60	3.10	2.10	0.90	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	2.10	2.40	
2020	0.00	0.60	0.00	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	
2021	4.70	0.00	2.20	1.30	0.80	0.00	0.30	0.00	1.40	5.50	0.00	3.10	

FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU (SENAMHI).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 MINISTERIO DEL AGUA Y ENERGIA
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS
 Y SANEAMIENTO
 JULIA Enrique Morales Ruiz
 Jefe de Oficina de Asesoría Técnica
 AUTORIZACION

Anexo. Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos.



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022

**ENSAYOS DE LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS**

CHICLAYO - PERÚ

2022

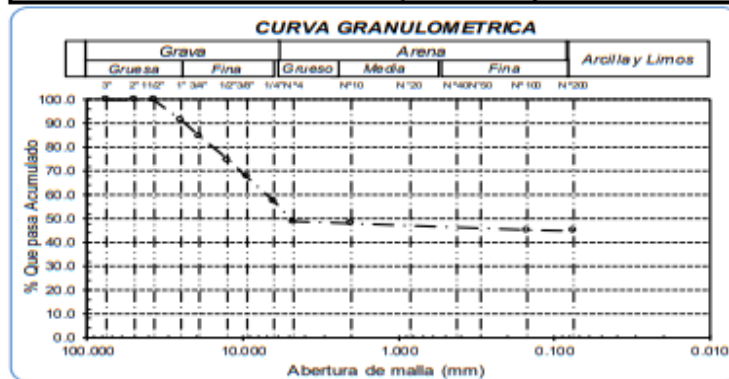
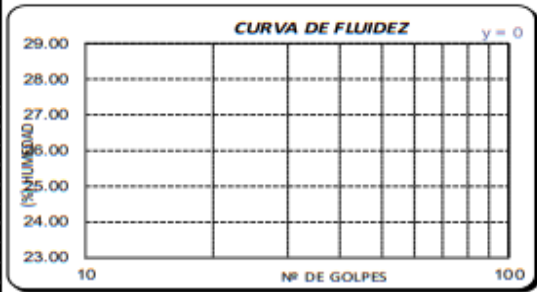
INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chépén, Prov. Chépén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127 : 1998

Calicata: C-1 Muestra: M-1 Progresiva: 0+530 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	8.7	91.3
3/4"	19.000	15.4	84.6
1/2"	12.500	25.3	74.7
3/8"	9.500	32.3	67.7
1/4"	6.300	42.7	57.3
N° 4	4.750	51.2	48.8
N° 10	2.000	51.9	48.1
N° 20	0.850	52.4	47.6
N° 50	0.300	53.1	46.9
N° 100	0.150	54.7	45.3
N° 200	0.075	55.1	44.9
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	15.4	
	G.F. %	35.8	51.2
% Arena	A.G. %	0.7	
	A.M. %	0.8	
	A.F. %	2.4	3.9
% Arcilla y Limo		44.9	44.9
Total		100.0	
Contenido de Humedad			8.7
Ensayo de Límite de Atterberg			
Límite líquido (LL)		0.00	(%)
Límite Plástico (LP)		0.00	(%)
Índice Plástico (IP)		0.00	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)			GM
Descripción del suelo			Grava limosa
Clasificación (AASHTO)			A-4 (2)
Descripción			REGULAR-MALO


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C



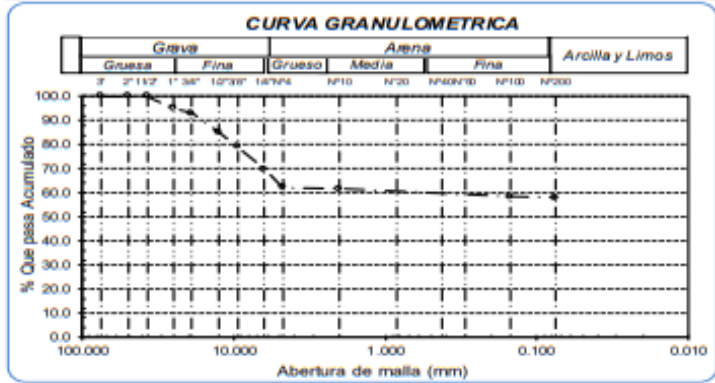
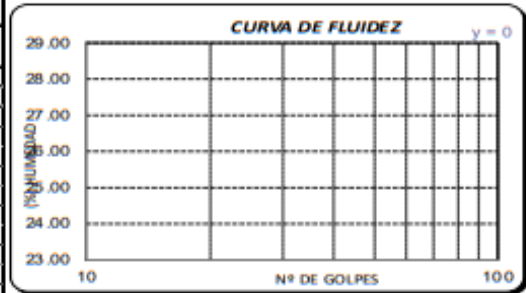
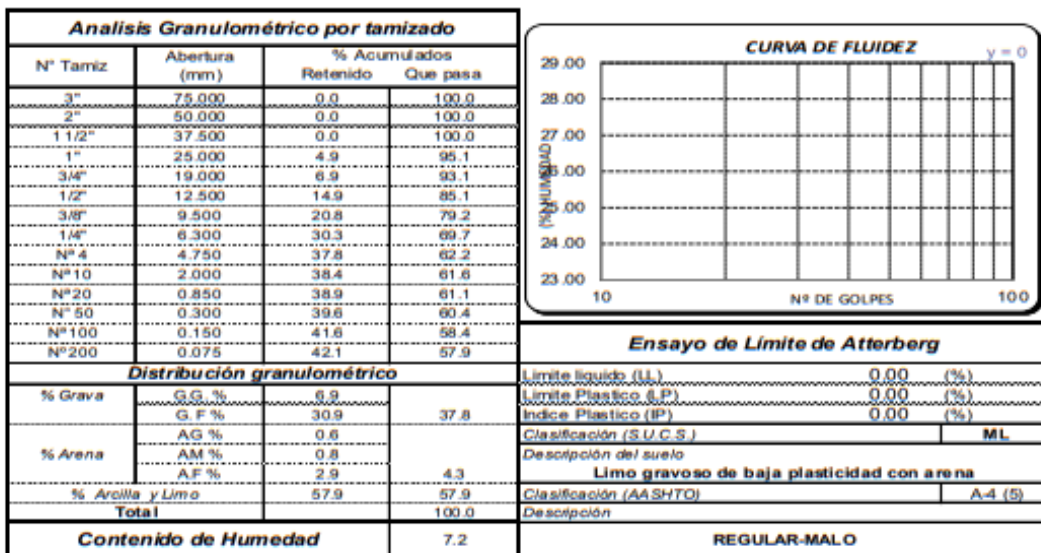
Juan Carlos Pardo Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-2 Muestra: M-1 Progresiva: 1+050 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Gerson Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

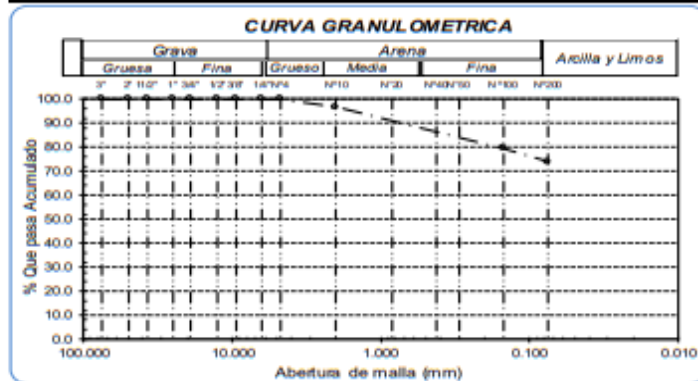
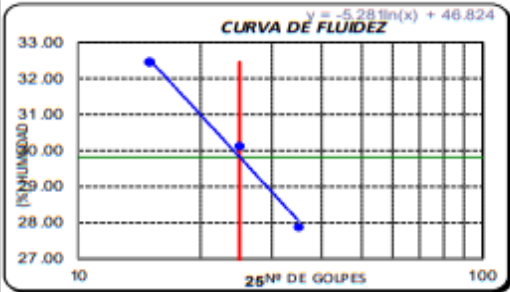
Calicata: C-3 **Muestra:** M-1 **Progresiva:** 1+550 **Profundidad:** 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	3.3	96.7
N° 20	0.850	5.8	94.2
N° 50	0.300	11.9	88.1
N° 100	0.150	20.4	79.6
N° 200	0.075	26.1	73.9

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	0.0	
	A.G. %	3.3	
	A.M. %	6.7	
	A.F. %	10.1	
	% Arcilla y Limos	26.1	
	Total	73.9	
	Total	100.0	

Ensayo de Limite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	29.82 (%)
Límite Plástico (LP)	18.49 (%)
Índice Plástico (IP)	11.34 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (B)
Descripción	
MALO	

Contenido de Humedad	
	14.7


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

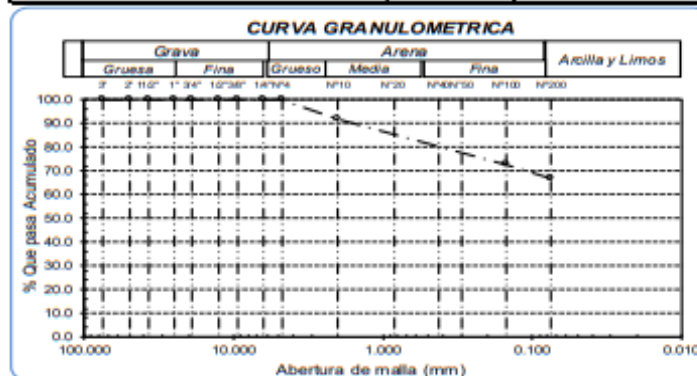
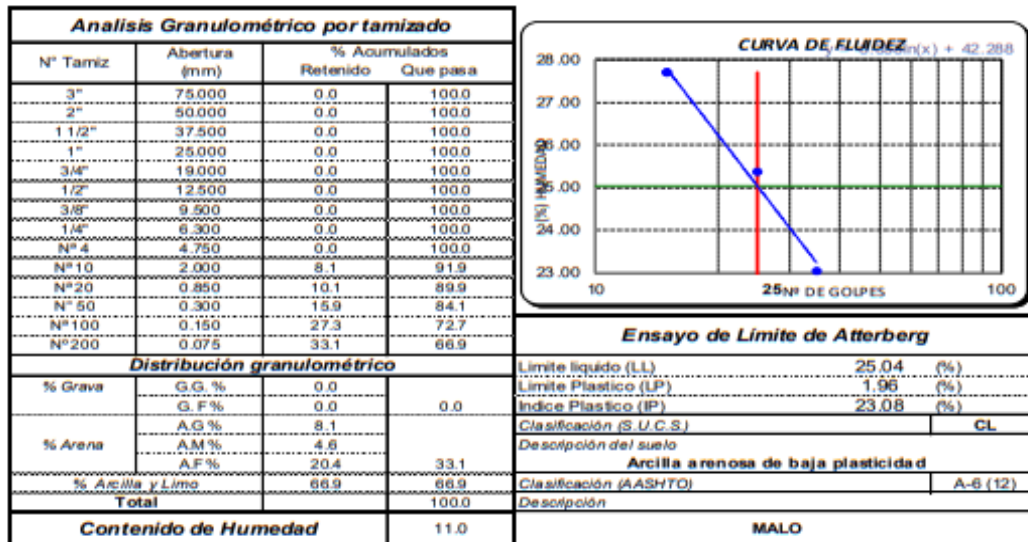
Juan Carlos Rimo Ojeda Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata: C-4 Muestra: M-1 Progresiva: 2+050 Profundidad: 0.00m. - 1.00m.



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gastón Chiriquis
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

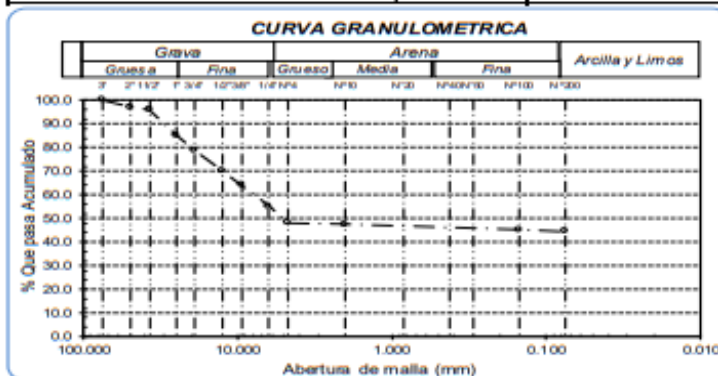
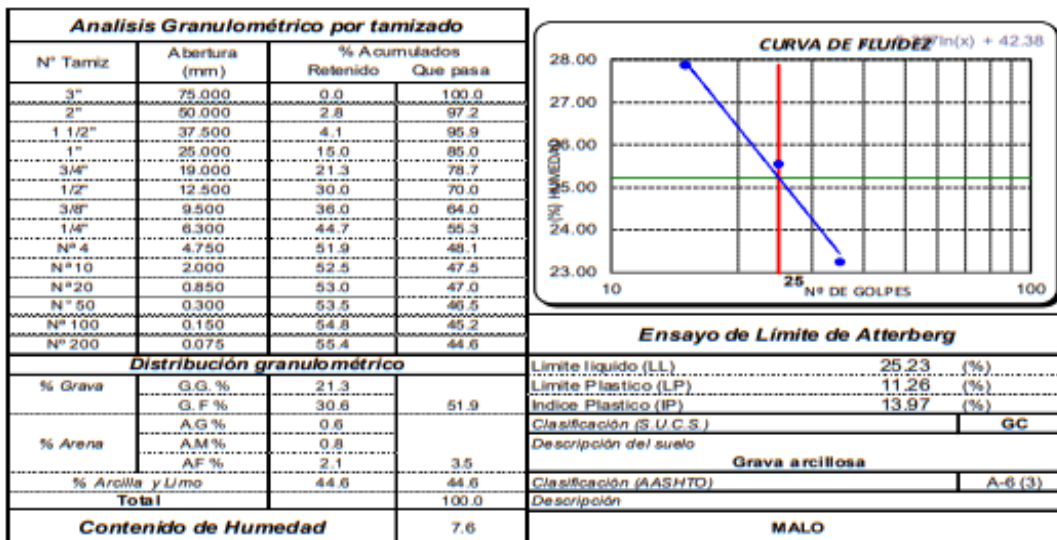
Juan Carlos Fierro Ojeda Agostá
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123591

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 NORMA DE REFERENCIA : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata: C-5 Muestra: M-1 Progresiva: 2+560 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gustavo Chiribés
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 Juan Carlos Pardo Oyola
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123591

NFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : AV/LOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARIKAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Da L. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1.a.e.d.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127 : 1998

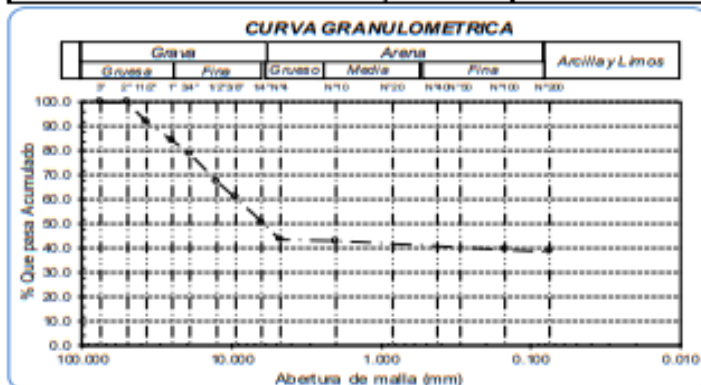
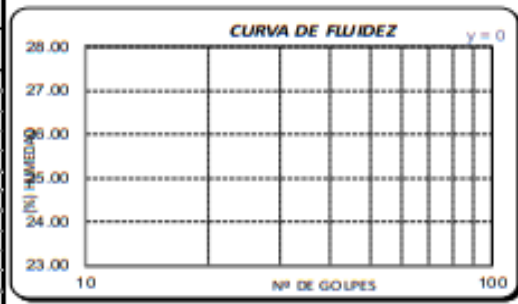
Calicata: C-6 Muestra: M-1 Progresiva: 3+060 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Apertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	8.0	92.0
1"	25.000	15.8	84.2
3/4"	19.000	21.3	78.7
1/2"	12.500	32.7	67.3
3/8"	9.500	39.2	60.8
1/4"	6.300	49.4	50.6
N° 4	4.750	56.3	43.7
N° 10	2.000	67.0	33.0
N° 20	0.850	67.6	32.4
N° 50	0.300	68.5	31.5
N° 100	0.150	69.6	30.4
N° 200	0.075	61.3	38.7

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	21.3	
	G.F. %	35.0	56.3
	A.G. %	0.7	
% Arena	A.M. %	1.1	
	A.F. %	3.2	5.0
% Arcilla y Limo		38.7	38.7
Total		100.0	

Contenido de Humedad	
	7.5

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	0.00 (%)
Límite Plástico (LP)	0.00 (%)
Índice Plástico (IP)	0.00 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	GM
Descripción del suelo	Grava limosa
Clasificación (AASHTO)	A-4 (1)
Descripción	REGULAR-MALO



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 -2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

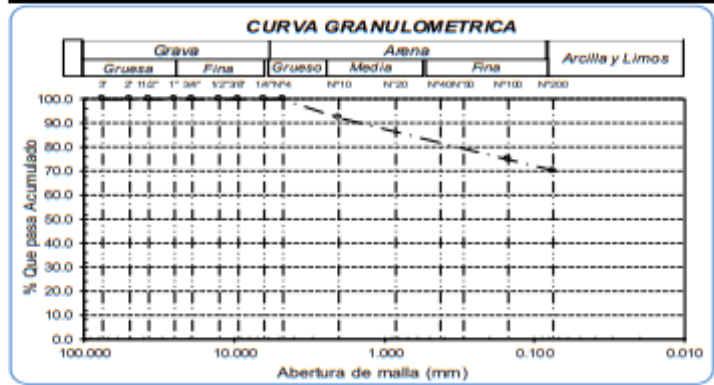
Calicata: C-7 Muestra: M-1 Progresiva: 3+580 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	7.6	92.4
N° 20	0.850	9.6	90.4
N° 50	0.300	13.8	86.2
N° 200	0.075	29.7	70.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
% Arena	G.F. %	7.6	
	AM %	3.8	
	A.F. %	18.3	
% Arcilla y Limos	70.3		
Total	100.0		

Contenido de Humedad	
	14.5

Ensayo de Limite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	24.84 (%)
Límite Plástico (LP)	17.35 (%)
Índice Plástico (IP)	7.49 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (B)
Descripción	
REGULAR-MALO	



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Oyola Ayala
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 12391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA(KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

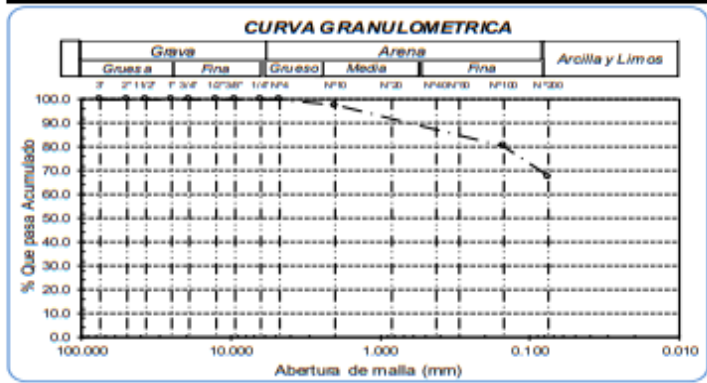
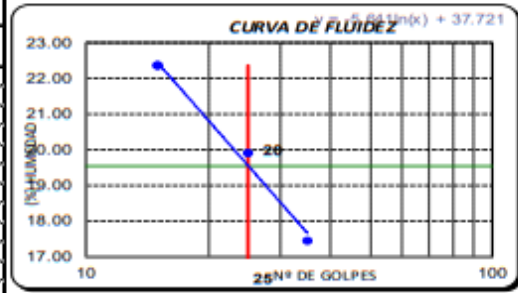
Calicata: C-8 **Muestra:** M-1 **Progresiva:** 4+080 **Profundidad:** 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	2.5	97.5
N° 20	0.850	3.3	96.7
N° 50	0.300	6.0	94.0
N° 100	0.150	19.5	80.5
N° 200	0.075	32.4	67.6

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	0.0	0.0
	A.G. %	2.5	
% Arena	A.M. %	2.0	
	A.F. %	27.9	32.4
	% Arcilla y Limo	67.6	67.6
Total		100.0	

Contenido de Humedad	
	7.9

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	19.56 (%)
Límite Plástico (LP)	11.43 (%)
Índice Plástico (IP)	8.13 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla arenosa de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (7)
Descripción	
REGULAR-MALO	



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Pardo Oyeda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123591

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

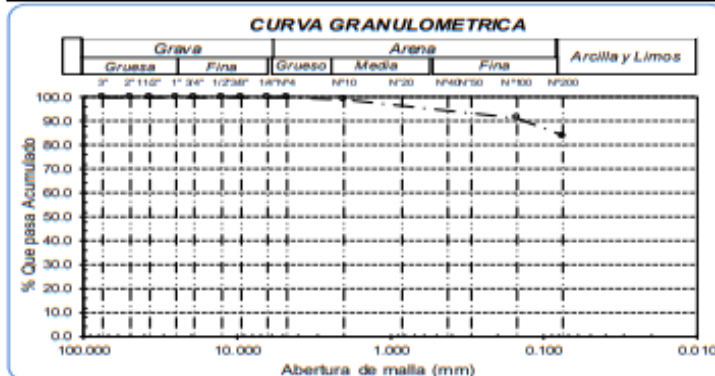
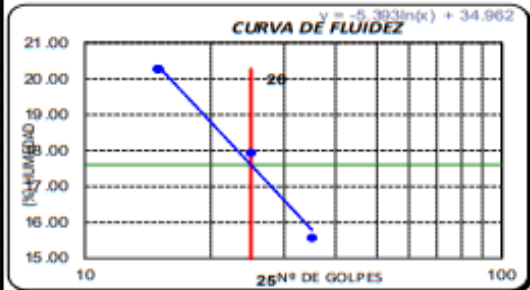
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata: C-9 Muestra: M-1 Progresiva: 4+580 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.8	99.2
N° 20	0.850	1.3	98.7
N° 50	0.300	2.4	97.6
N° 100	0.150	6.7	93.3
N° 200	0.075	16.0	84.0

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
% Arena	G. %	0.0	0.0
	A.G. %	0.8	16.0
	A.M. %	1.0	84.0
% Arcilla y Limo	A.F. %	14.2	16.0
	A.M. %	84.0	84.0
Total		100.0	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	17.60 (%)
Límite Plástico (LP)	10.22 (%)
Índice Plástico (IP)	7.38 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	Arcilla de baja plasticidad con arena
Clasificación (AASH TO)	A-4 (S)
Descripción	REGULAR-MALO



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gustavo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Oyeda Agreda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MWYTA A MARISCAL CASTILLA (KM0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127 : 1998

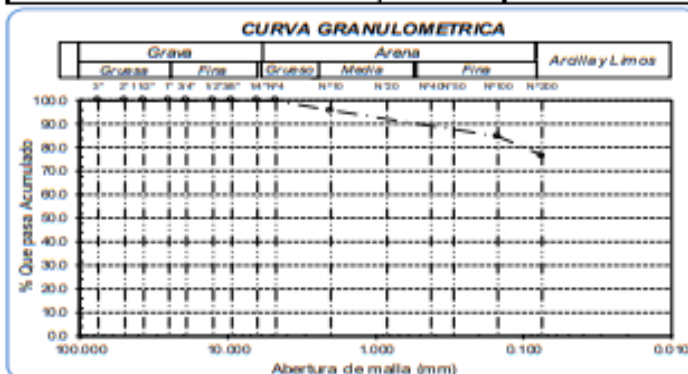
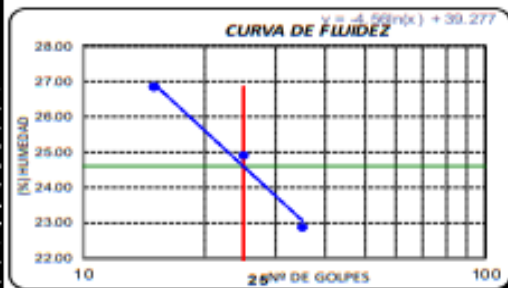
Calicata: C-10 Muestra: M-1 Progresiva: 5+090 Profundidad: 0.00m. - 1.00m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	4.3	95.7
N° 20	0.850	6.2	93.8
N° 50	0.300	10.0	90.0
N° 100	0.150	15.2	84.8
N° 200	0.075	23.3	76.7

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
% Arena	G.F. %	0.0	0.0
	A.G. %	4.3	
	A.M. %	3.7	
% Arcilla y Limo	A.P. %	15.0	23.3
Total		76.7	76.7
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad	
	9.4

CURVA DE FLUIDEZ	
Límite líquido (LL)	24.60 (%)
Límite Plástico (LP)	13.59 (%)
Índice Plástico (IP)	11.01 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (9)
Descripción	
MALO	



OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



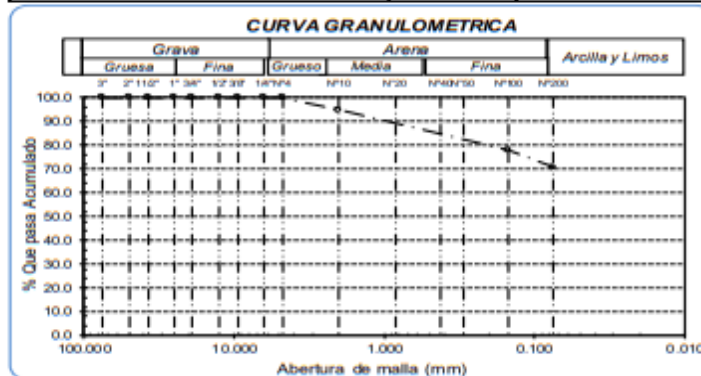
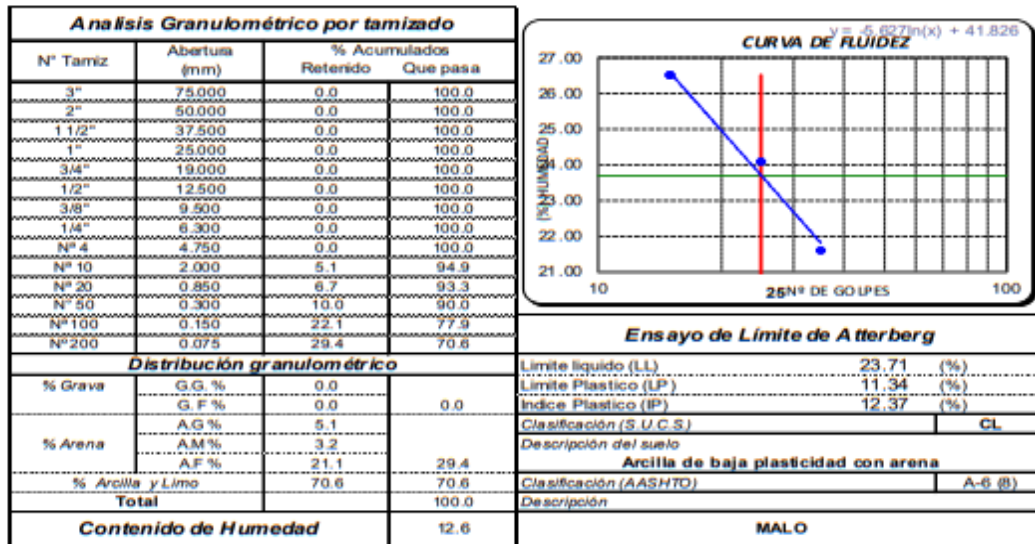


INFORME DE ENSAYO N° 4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA MARISCAL CASTILLA (KM0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata: C-11 Muestra: M-1 Progresiva: 5+590 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.



OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización es crita del Laboratorio.



Gertroni Gustavo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agostá
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

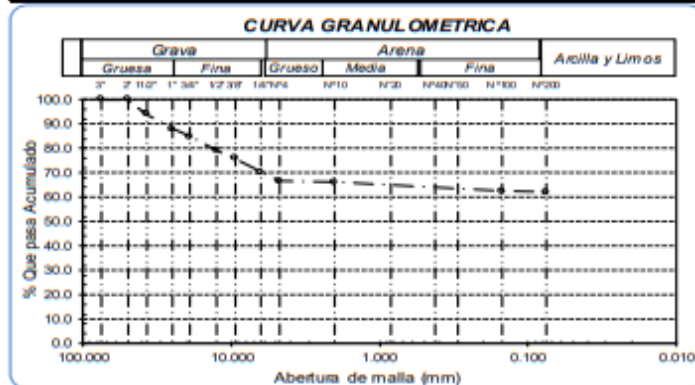
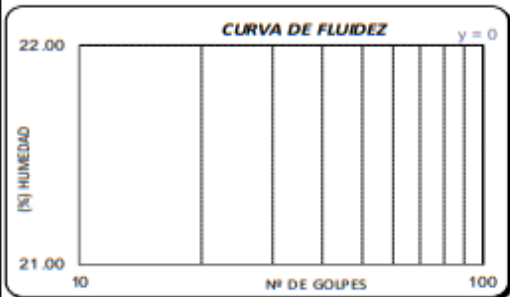
Calicata: C-12 **Muestra:** M-1 **Progresiva:** 6+090 **Profundidad:** 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	5.9	94.1
1"	25.000	12.0	88.0
3/4"	19.000	15.1	84.9
1/2"	12.500	21.0	79.0
3/8"	9.500	24.1	75.9
1/4"	6.300	29.8	70.2
N° 4	4.750	33.4	66.6
N° 10	2.000	33.9	66.1
N° 20	0.850	34.3	65.7
N° 50	0.300	34.7	65.3
N° 100	0.150	37.6	62.4
N° 200	0.075	37.9	62.1

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	15.1	33.4
	G.F. %	18.3	
% Arena	A.G. %	0.5	4.5
	A.M. %	0.5	
	A.F. %	3.5	
% Arcilla y Limo		62.1	62.1
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad	
	4.2

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	0.00 (%)
Límite Plástico (LP)	0.00 (%)
Índice Plástico (IP)	0.00 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	ML
Descripción del suelo	
Limo gravoso de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (6)
Descripción	
REGULAR-MALO	


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



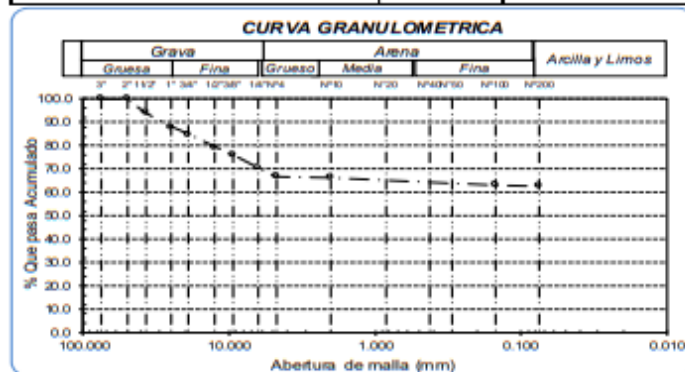
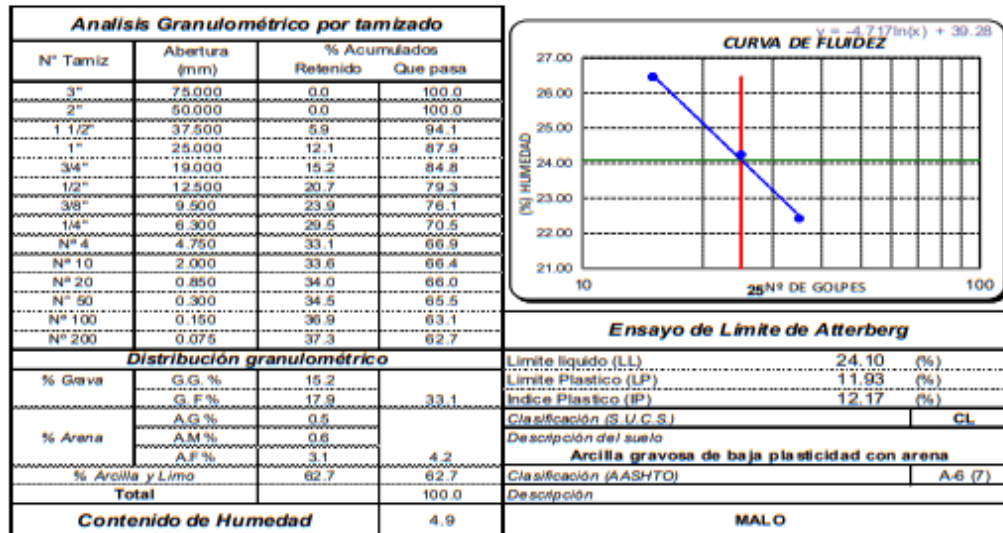
Juan Carlos Fierro Ojeda Agostá
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 12391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesisistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LUING
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028) , CHEPEN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata: C-13 Muestra: M-1 Progresiva: 6+590 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gastón Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Forno Oyola Agostá
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 123951

INFORME DE ENSAYO N° 4099

Expediente : 2091 - 2022 LE.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028) , CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

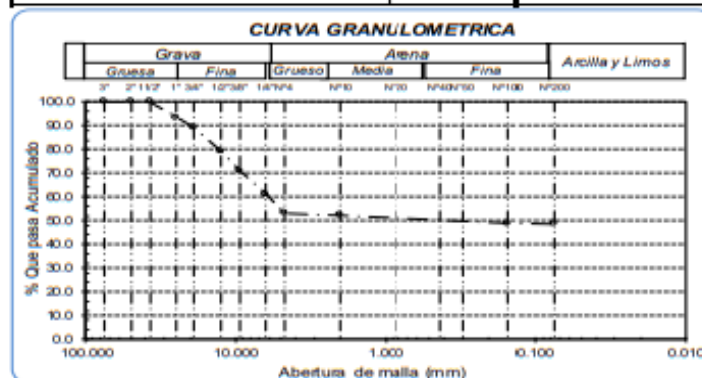
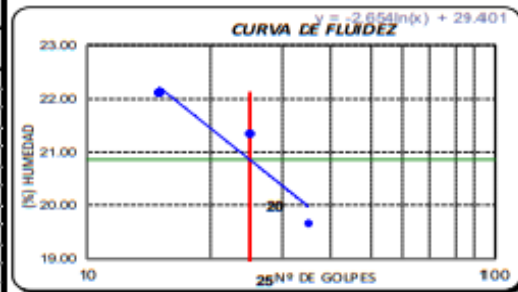
Calicata: C-14 Muestra: M-1 Progresiva: 7+090 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	6.5	93.5
3/4"	19.000	10.8	89.2
1/2"	12.500	21.0	79.0
3/8"	9.500	28.8	71.2
N° 8	4.750	46.8	53.2
N° 10	2.000	47.7	52.3
N° 20	0.850	48.2	51.8
N° 50	0.300	49.1	50.9
N° 100	0.150	51.1	48.9
N° 200	0.075	51.5	48.5

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	10.8	
	G.F. %	36.0	46.8
% Arena	A.G. %	0.9	
	A.M. %	0.9	
	A.F. %	2.9	4.7
% Arcilla y Limo		48.5	48.5
Total		100.0	

Contenido de Humedad	
	6.5

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	20.86 (%)
Límite Plástico (LP)	10.50 (%)
Índice Plástico (IP)	10.36 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	GC
Descripción del suelo	Grava arcillosa
Clasificación (AASHTO)	A-4 (3)
Descripción	REGULAR-MALO


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 Germán Gastón Chirinos
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 Juan Carlos Pardo Queda Agostá
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 12391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM0+000 , KM11+028), CHEPEN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

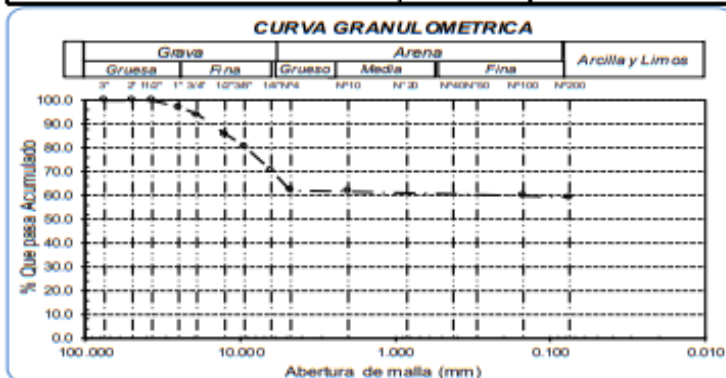
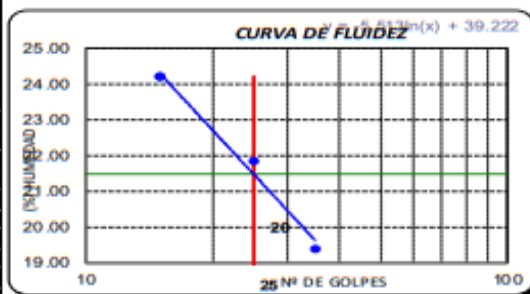
C-15 **Muestra: M-1** **Progresiva: 7+600** **Profundidad: 0.00m. - 1.50m.**

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Reterido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	2.9	97.1
3/4"	19.000	6.1	93.9
1/2"	12.500	14.2	85.8
3/8"	9.500	19.4	80.6
1/4"	6.300	29.5	70.5
N°4	4.750	37.7	62.3
N°10	2.000	38.2	61.8
N°20	0.850	38.4	61.6
N°50	0.300	38.8	61.2
N°100	0.150	40.1	59.9
N°200	0.075	40.8	59.2

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	6.1	
	G.F. %	31.6	37.7
% Arena	A.G. %	0.5	
	A.M. %	0.4	
	A.F. %	2.2	3.1
% Arcilla y Limo		59.2	59.2
Total			100.0

Contenido de Humedad	
	12.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	21.48 (%)
Límite Plástico (LP)	16.33 (%)
Índice Plástico (IP)	5.15 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL-ML
Descripción del suelo	Arcilla limo gravoso de baja plasticidad con arena
Clasificación (AASHTO)	A-4 (5)
Descripción	REGULAR-MALO



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Gertrud Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Fimo Ojeda Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. O.P. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

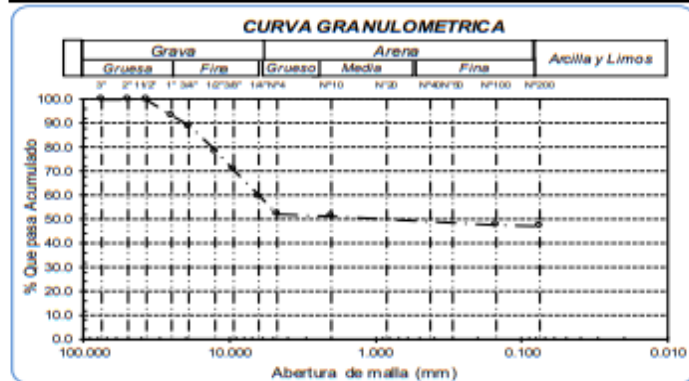
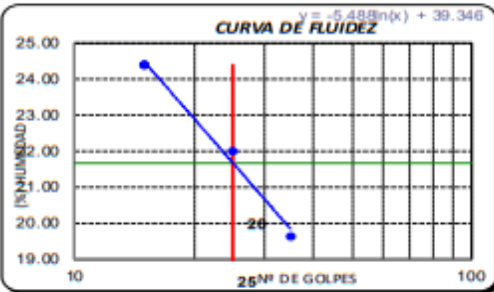
Calicata: C-16 **Muestra:** M-1 **Progresiva:** 8+100 **Profundidad:** 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	6.7	93.3
3/4"	19.000	11.2	88.8
1/2"	12.500	21.6	78.4
3/8"	9.500	29.1	70.9
1/4"	6.300	40.3	59.7
N° 4	4.750	47.8	52.2
N° 10	2.000	48.7	51.3
N° 20	0.850	49.3	50.7
N° 40	0.425	50.1	49.9
N° 100	0.150	52.3	47.7
N° 200	0.075	52.7	47.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.O. %	11.2	47.8
	G.F. %	36.6	
% Arena	A.G. %	0.9	4.9
	A.M. %	1.0	
	A.F. %	3.0	
% Arcilla y Limo		47.3	47.3
Total			100.0

Ensayo de Limite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	21.68 (%)
Límite Plástico (LP)	11.41 (%)
Índice Plástico (IP)	10.27 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	GC
Descripción del suelo	Grava arcillosa
Clasificación (AASHTO)	A-4 (3)
Descripción	REGULAR-MALO

Contenido de Humedad	
	7.4



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

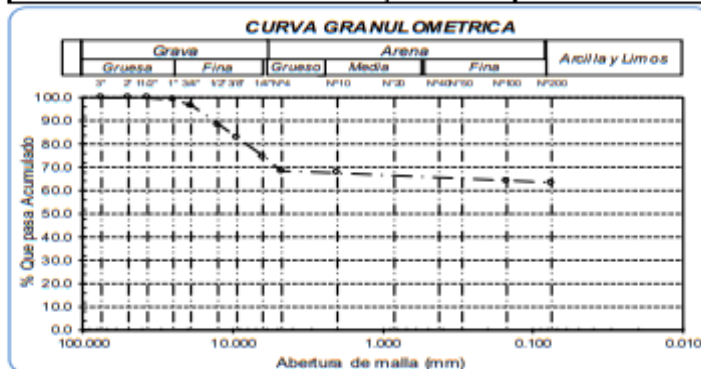
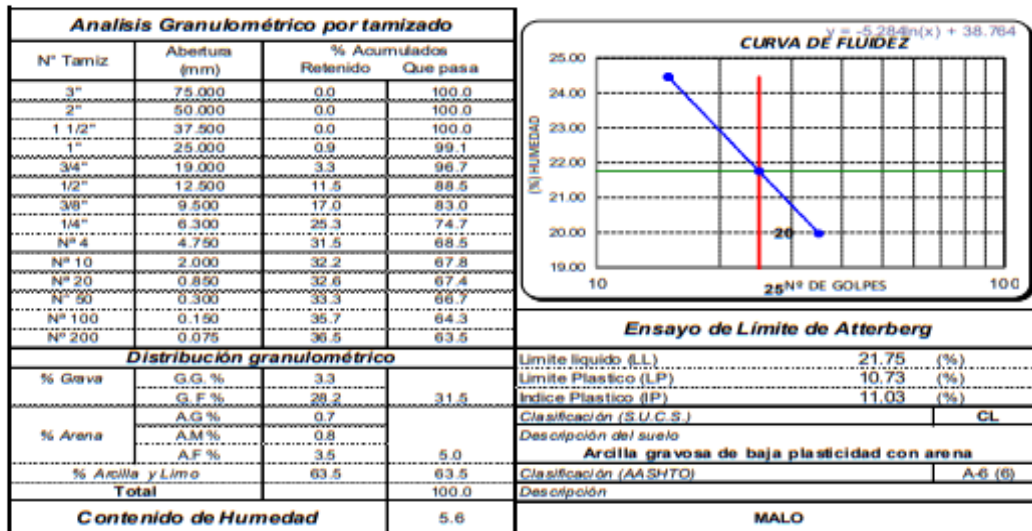
Juan Carlos Forno Ojeda Aguilera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123591

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS, Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo, 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata: C-17 Muestra: M-1 Progresiva: 8+610 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Gerson Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agostini
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123101

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : AVALOS LEÓN, JOIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0-000 , KM 11+028) , CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS, Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo, 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127 : 1998

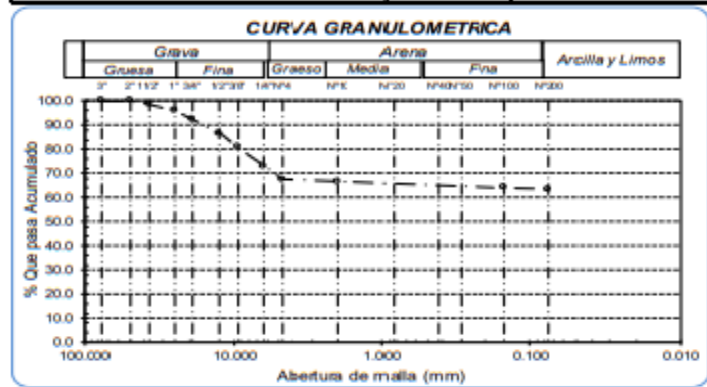
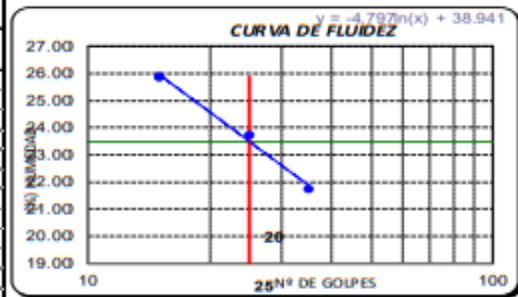
Calicata: C-18 **Muestra:** M-1 **Progresiva:** 9+110 **Profundidad:** 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	1.4	98.6
1"	25.000	4.1	95.9
3/4"	19.000	7.6	92.4
1/2"	12.500	13.3	86.7
3/8"	9.500	19.0	81.0
1/4"	6.300	27.0	73.0
N°4	4.750	32.5	67.5
N° 10	2.000	33.3	66.7
N° 20	0.850	33.8	66.2
N° 50	0.300	34.3	65.7
N° 100	0.150	36.0	64.0
N° 200	0.075	36.6	63.4

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	7.6	
	G.F. %	24.9	32.5
% Arena	A.G. %	0.8	
	A.M. %	0.8	
	A.F. %	2.5	4.1
% Arcilla y Limo		63.4	63.4
Tota l			100.0

Contenido de Humedad	
	5.5

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	23.50 (%)
Límite Plástico (LP)	12.44 (%)
Índice Plástico (IP)	11.06 (%)
Clasificación (S.U.C.S)	CL
<i>Descripción del suelo</i>	
Arcilla gravosa de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (6)
<i>Descripción</i>	
MALO	



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.


 German Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.



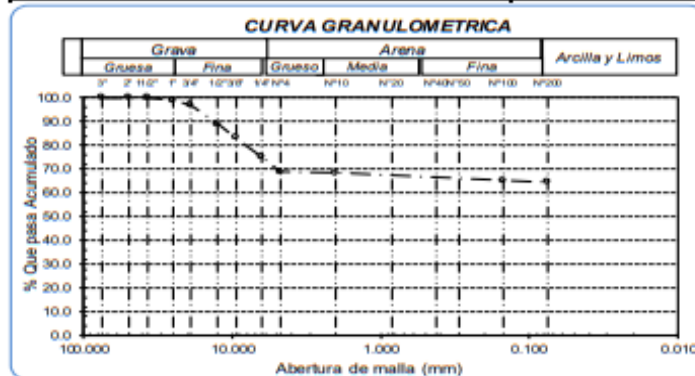
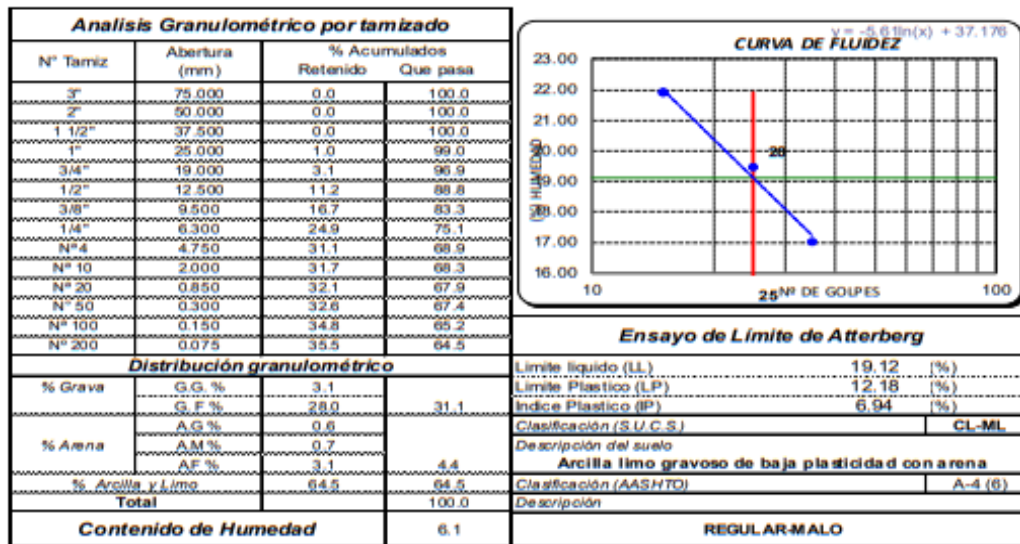

 Juan Carlos Pardo Ojeda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-19 Muestra: M-1 Progresiva: 9+610 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Gerson Gustavo Chirinos
LABORANTISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Pinedo Ojeda Aguilera
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123991

INFORME DE ENSAYO N°4099

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AWALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127:1998

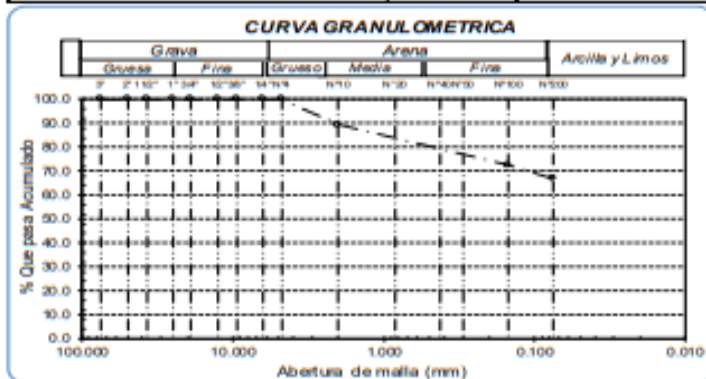
Calicata: C-20 **Muestra:** M-1 **Progresiva:** 10+130 **Profundidad:** 0.00m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N°4	4.750	0.0	100.0
N°10	2.000	10.7	89.3
N°20	0.850	13.0	87.0
N°50	0.300	16.7	83.3
N°100	0.150	27.6	72.4
N°200	0.075	33.2	66.8

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	0.0	0.0
% Arena	A.G. %	10.7	
	A.M. %	3.9	
	A.F. %	18.6	33.2
% Arcilla y Limo		66.8	66.8
Total		100.0	

Contenido de Humedad	
	11.7

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	22.30 (%)
Límite Plástico (LP)	15.21 (%)
Índice Plástico (IP)	7.09 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla arenosa de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (7)
Descripción	
REGULAR-MALO	



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Fierro Ojeda Ayala
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP. 123451

INFORME DE ENSAYO N° 4099-1

(Pág. 01 de 01)

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMIER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR
 PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO: SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.
REFERENCIA: NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

Muestra usada	g.	100
Agua destilada usada	ml	300

		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
		M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
Relación de la mezcla suelo - agua destilada		3	3	3	3	3	3
Número de beaker		1	2	3	4	5	1
Peso de beaker	g.	53.70	54.28	53.75	53.12	52.50	53.70
Peso de beaker + residuo de sales	g.	53.75	54.33	53.79	53.17	52.55	53.75
Peso de residuo de sales	g.	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
Volumen de la solución tomada	ml	100	100	100	100	100	100
Constituyentes de sales solubles totales	ppm	1500	1500	1200	1500	1500	1500
Constituyentes de sales solubles totales en peso se (%)		0.15	0.15	0.12	0.15	0.15	0.15

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



INFORME DE ENSAYO N° 4099-2

(Fig. 01 de 01)

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR
 PUENTE MAYTAA MARISCAL CASTILLA (KM0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO: SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.
 REFERENCIA: NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

Muestra usada	g	100
Agua destilada usada	ml	300

		C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12
		M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
Relación de la mezcla suelo - agua destilada		3	3	3	3	3	3
Número de beaker		2	3	4	5	1	2
Peso de beaker	g	54.28	53.75	53.12	52.50	53.70	54.28
Peso de beaker + residuo de sales	g	54.33	53.80	53.16	52.55	53.75	54.33
Peso de residuo de sales	g	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
Volumen de la solución tomada	ml	100	100	100	100	100	100
Constituyentes de sales solubles totales	ppm	1500	1500	1200	1500	1500	1500
Constituyentes de sales solubles totales en peso se (%)		0.15	0.15	0.12	0.15	0.15	0.15

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gustavo Chirinos
LABORATORIO FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pizarro Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
REG. CP 12301

INFORME DE ENSAYO N° 4099-3

(Pág. 01 de 01)

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR
 PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO: SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.
 REFERENCIA: NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

Muestra usada	g.	100
Agua destilada usada	ml	300

	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18
	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
Relación de la mezcla suelo - agua destilada	3	3	3	3	3	3
Número de beaker	3	4	5	1	2	3
Peso de beaker	g. 53.75	53.12	52.50	53.70	54.28	53.75
Peso de beaker + residuo de sales	g. 53.82	53.18	52.57	53.77	54.35	53.83
Peso de residuo de sales	g. 0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
Volumen de la solución tomada	ml 100	100	100	100	100	100
Constituyentes de sales solubles totales	ppm 2100	1800	2100	2100	2100	2400
Constituyentes de sales solubles totales en peso se (%)	0.21	0.18	0.21	0.21	0.21	0.24

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



Gerardo Gastón Chiriquo
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Ferrer Ojeda Agosti
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 12351

INFORME DE ENSAYO N° 4099-4

(Pág. 01 de 01)

Expediente : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR
 PUENTE MAYTAA MARISCAL CASTILLA (KM0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 04 de Octubre del 2022

ENSAYO: SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.
 REFERENCIA: NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

Muestra usada	g.	100
Agua destilada usada	ml	300

		C-19	C-20			
		M-1	M-1			
Relación de la mezcla suelo - agua destilada		3	3			
Número de beaker		3	4			
Peso de beaker	g.	53.75	52.49			
Peso de beaker + residuo de sales	g.	53.84	52.57			
Peso de residuo de sales	g.	0.09	0.08			
Volumen de la solución tomada	ml	100	100			
Constituyentes de sales solubles totales	ppm	2700	2400			
Constituyentes de sales solubles totales en peso se (%)		0.27	0.24			

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
LABORATORIO FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Alan Carlos Fierro Ojeda Ayala
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág. - 05 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : AVALOS LEÓN, JOUYER JAMER
 : ZHANG CHAMEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RUMI CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA MAL PARA MIEMORIAL LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARESCAL CASTILLA (0M D+000) , KM 11+0.20, CHIRÉN 2022
Ubicación : Dist. Chirén, Prov. Chirén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 192, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Cálculo : C-01 Programa: D+530
Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde			1		2		3								
Nº Capa			5		5		5								
Nº Golpes por capa			55		26		12								
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12145	12366	12224	12464	11849	12105							
Peso demolde (g)			7742	7742	8055	8055	7909	7909							
Peso del suelo húmedo (g)			4403	4624	4169	4409	3940	4196							
Volumen del molde (cm ³)			2129	2129	2132	2132	2133	2133							
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.068	2.172	1.956	2.068	1.847	1.967							
Densidad seca (g/cm ³)			1.887	1.982	1.783	1.885	1.684	1.794							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			368.8	368.8	355.7	355.7	344.7	344.7							
Tara + Suelo seco (g)			339.2	339.2	327.1	327.1	317.1	317.1							
Peso del Agua (g)			29.6	29.6	28.6	28.6	27.6	27.6							
Peso del tara (g)			30.2	30.2	32.7	32.7	31.7	31.7							
Peso del suelo seco (g)			309.0	309.0	294.4	294.4	285.4	285.4							
Porcentaje de humedad (%)			9.6	9.6	9.7	9.7	9.7	9.7							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN Pulg.		DIAL		EXPANSIÓN Pulg.		DIAL		EXPANSIÓN Pulg.		
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN				
L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		32	32			18	18			11	11		
1'00"	1.270	0.050		80	80			45	45			28	28		
1'30"	1.910	0.075		125	125			70	70			43	43		
2'00"	2.540	0.100	70.31	160	160	8.1	12.3	90	90	4.7	6.7	65	65	3.6	5.1
2'30"	3.170	0.125		201	201			115	115			85	85		
3'00"	3.810	0.150		237	237			140	140			105	105		
4'00"	5.080	0.200	105.46	298	298	15.2	14.4	190	190	9.6	9.1	135	135	7.1	6.7
6'00"	7.620	0.300		385	385			270	270			198	198		
8'00"	10.160	0.400		442	442			341	341			241	241		
10'00"	12.700	0.500		480	480			360	360			267	267		

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Firme Ojeda Agostini
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123101

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

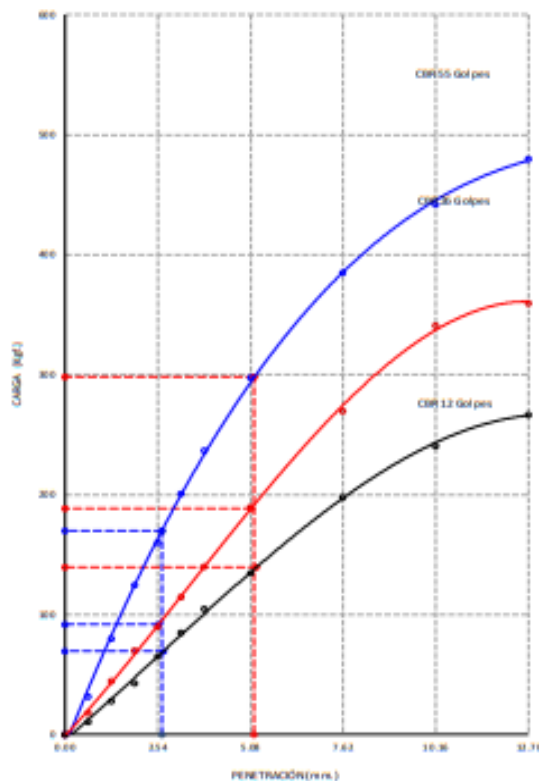
Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Técnicos : AWALOS LEÓN, JOLIVER JAVIER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL OCHILAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA MARISCAL CASTILLA (KM 0+00, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1586 y AASHTO T-299

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Cálcula: C-01
 Muestra: M-01
 Progresiva: 0+530
 Profundidad: 0.00 m - 1.50 m.

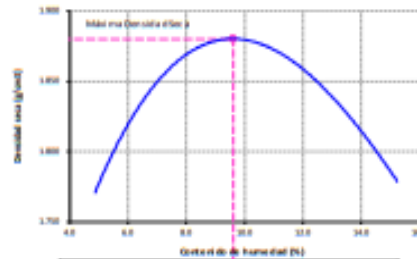
GRAFICO CARGA vs PENETRACION



CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	8.1	12.3	4.7	6.7	3.6	5.1
105.46	5.08	0.2	15.2	14.4	9.6	9.1	7.1	6.7

COMENTARIOS:
 - Muestra en estado de agua saturada por el método.
 - El presente documento es válido solo para el ensayo que se indica en el título de este Laboratorio.

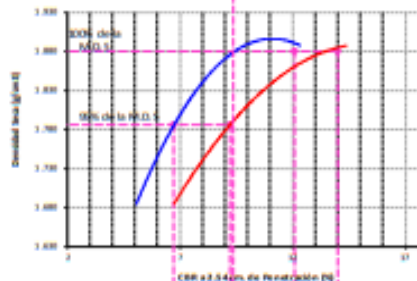
GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:

Método de compactación	1" A
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.880 g/cm ³
MOISTURE CONTENT @ M.D.S.	9.00 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



CBR a 2.54 cm de Penetración (M)

Número de Golpes	Densidad seca	2.54 cm	5.08 cm
55	1.887 g/cm ³	12.3 %	14.4 %
26	1.780 g/cm ³	6.7 %	9.1 %
12	1.684 g/cm ³	5.1 %	6.7 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm	5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	12.3 %	14.0 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	6.7 %	9.2 %
Condiciones del Ensayo:	Sat. agua	

Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fierro Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. - 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVALOS LEÓN, JOSE R. JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO PEÑALCHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (RM 0+00) , KM 11+020, CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata C02 Progresiva: 1+050
 Muestra MO1 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	1		2		3										
Nº Capa	5		5		5										
Nº Golpes por capa	55		26		12										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12422	12511	12512	12717	12149	12329									
Peso de molde (g)	7742	7742	8095	8095	7909	7909									
Peso del suelo húmedo (g)	4680	4769	4457	4662	4340	4420									
Volumen del molde (cm ³)	2129	2129	2132	2132	2133	2133									
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.198	2.240	2.091	2.187	1.988	2.072									
Densidad seca (g/cm ³)	2.002	2.040	1.905	1.992	1.812	1.889									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara	-		-		-										
Tara + Suelo húmedo (g)	385.1	385.1	393.4	393.4	391.2	391.2									
Tara + Suelo seco (g)	353.8	353.8	361.2	361.2	359.5	359.5									
Peso del Agua (g)	31.3	31.3	32.2	32.2	31.7	31.7									
Peso del tara (g)	33.9	33.9	31.8	31.8	32.4	32.4									
Peso del suelo seco (g)	319.9	319.9	329.4	329.4	327.1	327.1									
Porcentaje de humedad (%)	9.8	9.8	9.8	9.8	9.7	9.7									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL			EXPANSIÓN			DIAL			EXPANSIÓN			
			Pulg.	%		Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%				
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Mm.	Pulg.	CARGA STAND. Kg./cm ²	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN				
			L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0				
0'30"	0.640	0.025		40	40		38	18		7	7				
1'00"	1.270	0.050		90	90		90	50		25	25				
1'30"	1.910	0.075		150	150		80	80		43	43				
2'00"	2.540	0.300	70.31	190	190	9.7	14.2	105	105	5.3	7.6	62	62	3.6	5.2
2'30"	3.170	0.125		240	240		130	130		82	82				
3'00"	3.810	0.150		280	280		160	160		100	100				
4'00"	5.080	0.300	105.46	350	350	17.8	17.3	224	224	11.4	10.8	130	130	6.8	6.4
6'00"	7.620	0.300		480	480			330	330			185	185		
8'00"	10.160	0.400		580	580			420	420			204	204		
10'00"	12.700	0.500		635	635			453	453			231	231		



Germain Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Aguilera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

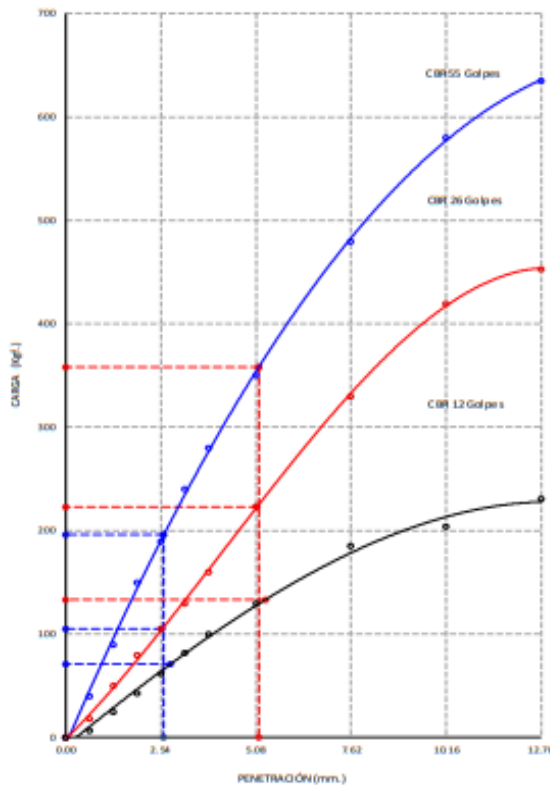
Expediente N° : 2091 - 2022, L.E.M. FERMATI S.A.C.
Teletas : ANA LOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVIZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 13+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-195

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-02
 Muestra : M-01
 Progresiva: 1+050
 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACION

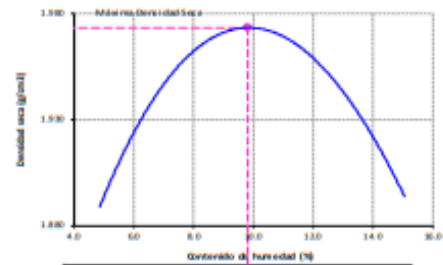


CARGA STAND. Kg/cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	mm.	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	9.7	14.2	5.3	7.6	3.6	5.2
105.46	5.08	0.2	17.8	17.3	11.4	10.8	6.8	6.4

OBSERVACIONES :

- No se hizo identificación realizada por el diseñador.
- El presente documento constituye reproducción sin base original en el Laboratorio.

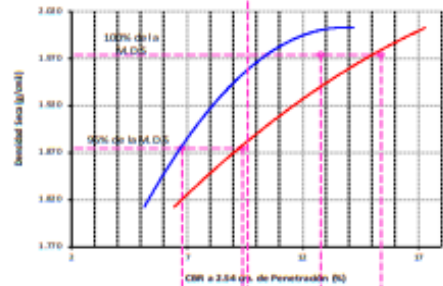
GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:

Método de compactación	: "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.973 g/cm ³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 9.81 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



CBR a 2.54 cm de Penetración (%)

Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	2.002 g/cm ³	14.2 %	17.3 %
26	1.905 g/cm ³	7.6 %	10.8 %
12	1.812 g/cm ³	5.2 %	6.4 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración	0.1"	0.2"
	2.54 cm	5.08 cm
C.B.R. al 100% de la M.D.S.:	12.0 %	15.4 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	6.8 %	9.4 %
Condiciones del ensayo	Saturado	

German Gastelo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag.: 08 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHANG Z GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLE JOYLLIALL CHICLAYO
Proyecto : OBRAS DE INFRAESTRUCTURA MAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C03 Progresiva: 1+550
Muestra : M01 Profundidad: 0.00m - 1.50m

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	1		2		3										
Nº Capa	5		5		5										
Nº Golpes por capa	95		26		12										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12171	12226	12254	12304	11882	12305									
Peso de molde (g)	7342	7742	8055	8055	7909	7909									
Peso del suelo húmedo (g)	4429	4484	4199	4249	3973	4196									
Volumen del molde (cm ³)	2129	2129	2132	2132	2133	2133									
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.080	2.106	1.970	1.993	1.863	1.967									
Densidad seca (g/cm ³)	1.897	1.921	1.793	1.815	1.694	1.789									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara	-		-		-										
Tara + Suelo húmedo (g)	365.7	365.7	358.4	358.4	349.2	349.2									
Tara + Suelo seco (g)	336.4	336.4	329.1	329.1	320.4	320.4									
Peso del Agua (g)	29.3	29.3	29.3	29.3	28.8	28.8									
Peso del tara (g)	33.4	33.4	31.4	31.4	30.8	30.8									
Peso del suelo seco (g)	303.0	303.0	297.7	297.7	289.6	289.6									
Porcentaje de humedad (%)	9.7	9.7	9.8	9.8	9.9	9.9									
FECHA	HORA	TIEMPO N°	EXPANSIÓN												
			MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3						
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN					
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%				
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0		
0'30"	0.640	0.025		37	37		18	22		11	11				
1'00"	1.270	0.050		85	85		45	55		28	28				
1'30"	1.910	0.075		128	128		75	85		43	43				
2'00"	2.540	0.100	70.31	165	165	8.4	12.4	105	120	6.3	9.0	65	65	3.6	5.1
2'30"	3.170	0.125		205	205		130	150		85	85				
3'00"	3.810	0.150		243	243		160	175		105	105				
4'00"	5.080	0.200	105.46	315	315	16.0	15.2	200	225	11.5	10.9	135	135	7.1	6.7
6'00"	7.620	0.300		425	425		300	300		198	198				
8'00"	10.160	0.400		485	485		367	367		241	241				
10'00"	12.700	0.500		520	520		410	410		267	267				



Gerardo Gustavo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Forno Ojeda Agostini
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

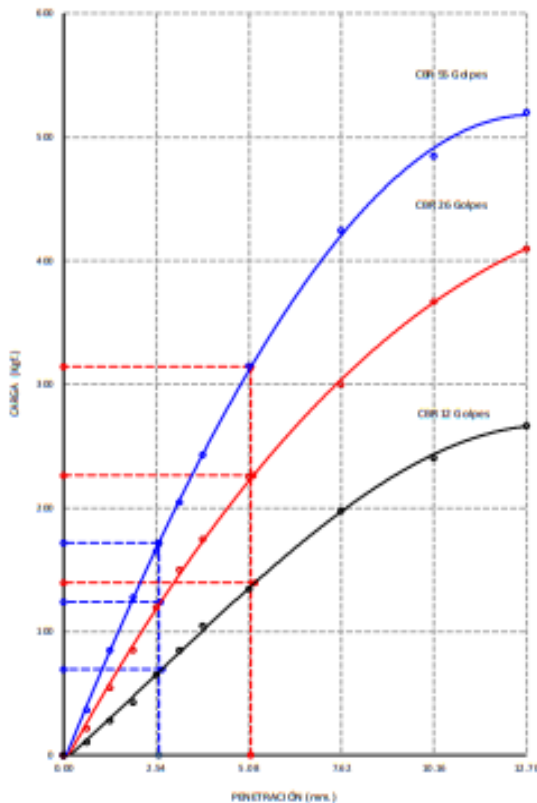
Expediente N° : 2021 - 2022. L.E.M. FERMATI S.A.C
Testetas : WALOS LEÓN JOUVER AMER
 : ZHANG CHWEZ GERSON UAWO
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RUAL CHIGAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dst. Chapén, Prov. Chapén, Reg. La Libertad
Fecha : Chigayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTG E 132, Basado en la Norma ASTM D-3083 y AASHTO T-990

REFERENCIA DE LA MUESTRA

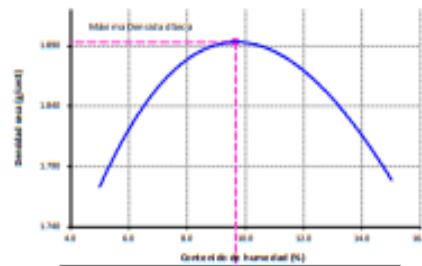
Calicata : C-03
 Muestra : M-01
 Profundidad : 1+5.50
 Profundidad : 0.00m - 1.50m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN



CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN		15 GOLPES CORRECCIÓN		25 GOLPES CORRECCIÓN		45 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	0.2g.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	8.4	12.4	6.3	9.0	3.6	5.1
105.46	5.08	0.2	16.0	15.2	11.5	10.9	7.1	6.7

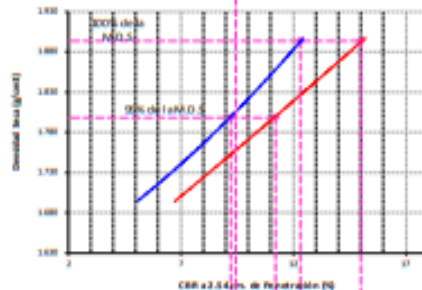
GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor

Método de compactación	: "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.893 g/cm ³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 9.67 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Numero de Golpes	Densidad seca	C.B.R.	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	1.897 g/cm ³	12.4 %	15.2 %
26	1.793 g/cm ³	9.0 %	10.9 %
12	1.694 g/cm ³	5.1 %	6.7 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	12.4 %	15.0 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	9.2 %	11.3 %
Condiciones del Ensayo:	Sol suado	

OBSERVACIONES :

- Mas datos a tener el tamaño realizado a por el estudiante.
- El porcentaje de compactación se debe a reportar desde un solo a color el análisis en cada del Laboratorio.

Gerardo Gastelo Chaves
LABORATORISTA FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Fierro Ojeda Agosto
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : AVALOS LEÓN, JOJIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RIJAL CHILAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (09M-0000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-99
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata: C-04 Progresiva: 2+050
 Muestra: M-01 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
N° Molde			4	5	6										
N° Capa			5	5	5										
N° Golpes por capa			95	26	12										
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12833	12885	12664	12712	12236	12280							
Peso de molde (g)			8229	8229	8281	8281	8029	8029							
Peso del suelo húmedo (g)			4604	4656	4383	4431	4207	4251							
Volumen del molde (cm ³)			2119	2119	2115	2115	2144	2144							
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.173	2.197	2.072	2.095	1.962	1.983							
Densidad seca (g/cm ³)			1.980	2.002	1.890	1.911	1.788	1.806							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
N° Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			346.8	346.8	309.7	309.7	318.5	318.5							
Tara + Suelo seco (g)			318.8	318.8	285.4	285.4	292.9	292.9							
Peso del Agua (g)			28	28	24.3	24.3	25.6	25.6							
Peso del tara (g)			31.5	31.5	33.2	33.2	30.8	30.8							
Peso del suelo seco (g)			287.3	287.3	252.2	252.2	262.1	262.1							
Porcentaje de humedad (%)			9.7	9.7	9.6	9.6	9.8	9.8							
FECHA	HORA	TIEMPO Mr.	EXPANSIÓN												
			DIAL			EXPANSIÓN		DIAL			EXPANSIÓN				
			DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%				
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.66	total	0.00	11.66	total	0.00	11.63	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN			PENETRACIÓN											
	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
	Mm.	Pulg.		CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN				
			Digital	kgf	Kg/cm ²	%	Digital	kgf	Kg/cm ²	%	Digital	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		30	30		14	14		15	15		15	15	
1'00"	1.270	0.050		70	70		42	42		25	25		25	25	
1'30"	1.910	0.075		110	110		72	72		40	40		40	40	
2'00"	2.540	0.100	70.31	150	150	7.6	11.4	95	95	5.1	7.2	60	60	3.1	4.4
2'30"	3.170	0.125		200	200			120	120			80	80		
3'00"	3.810	0.150		250	250			151	151			95	95		
4'00"	5.080	0.200	305.46	340	340	17.3	16.5	230	210	10.8	30.3	130	130	6.6	6.2
6'00"	7.620	0.300		521	508			317	317			190	190		
8'00"	10.160	0.400		675	654			430	430			257	257		
10'00"	12.700	0.500		730	702			470	470			285	285		



Germán Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Forno Ojeda Agosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag.: 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testista : ANA LÓPEZ DE OLIVERA JIMÉNEZ
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO TILIA CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , RM 11+020) , OHEP 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

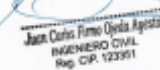
CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-05 Progresiva: 2+960
Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde			2		3										
Nº Capa	5		5		5										
Nº Gd pes por capa	55		26		12										
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12223		12282		12334		12397								
Peso de molde (g)	7742		7742		8055		8055								
Peso del suelo húmedo (g)	4481		4540		4279		4342								
Volumen del molde (cm ³)	2129		2129		2132		2133								
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.105		2.133		2.007		2.037								
Densidad seca (g/cm ³)	1.927		1.953		1.837		1.864								
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara															
Tara + Suelo húmedo (g)	345.7		345.7		356.1		356.1								
Tara + Suelo seco (g)	319.2		319.2		328.6		328.6								
Peso del Agua (g)	26.5		26.5		27.5		27.5								
Peso del tara (g)	31.7		31.7		32.4		32.4								
Peso del suelo seco (g)	287.5		287.5		296.2		296.2								
Porcentaje de humedad (%)	9.2		9.2		9.3		9.4								
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN Pulg. %		DIAL		EXPANSIÓN Pulg. %		DIAL		EXPANSIÓN Pulg. %		
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PINETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
				L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		32	32			18	18			10	10		
1'00"	1.270	0.050		70	70			50	50			20	20		
1'30"	1.910	0.075		120	120			80	80			35	35		
2'00"	2.540	0.100	70.31	170	170	8.7	13.6	108	108	5.5	7.8	50	50	2.5	3.4
2'30"	3.170	0.125		235	235			132	132			70	70		
3'00"	3.810	0.150		282	282			165	165			85	85		
4'00"	5.080	0.200	105.46	380	380	19.4	18.5	220	220	11.3	10.7	110	110	5.8	5.5
6'00"	7.620	0.300		540	540			320	320			170	170		
8'00"	10.160	0.400		689	689			420	420			235	235		
10'00"	12.700	0.500		750	750			460	460			240	240		



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Aguilera
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

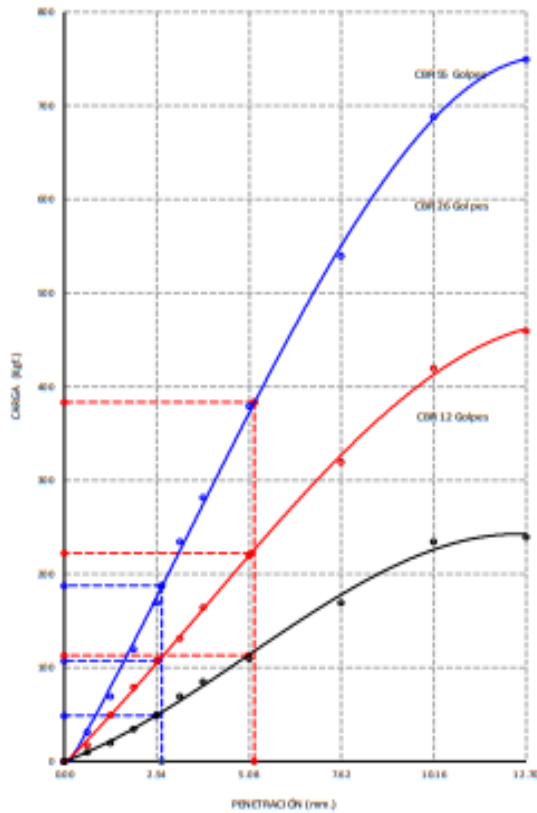
Expediente N° : 2091 - 2022 LEAM - FERMATI S.A.C.
Tasistas : AVALO LEÓN JOUVER JAVIER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON ULANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RUAL CHILWAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSPORTABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARGAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+026) CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chilway, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 582, Basado en la Norma ASTM D-1586 y AASHTO T-199

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Celular : C-05 Progresiva : 2+560
 Muestra : M-01 Profundidad : 0.00m - 1.50m.

GRABCO CARGA vs PENETRACIÓN

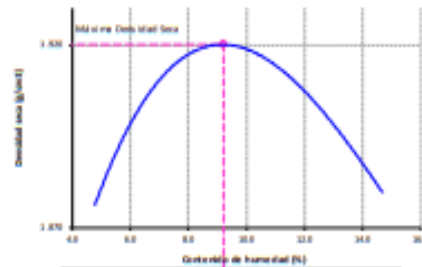


CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
31.31	2.54	0.1	8.7	13.6	5.5	7.8	2.5	3.6
105.46	5.08	0.2	19.4	18.5	11.3	10.7	5.8	5.5

COMENTARIOS :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.
- El presente documento es de uso interno y no se debe utilizar para otros fines.

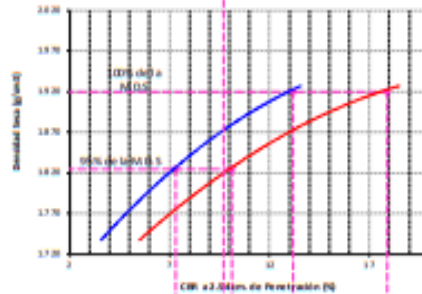
GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:

Método de compactación	: "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.920 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 09.21 %

GRAFICO PARA DETERMINACIÓN DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	C.B.R.	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	1.927 g/cm³	13.6 %	18.5 %
26	1.837 g/cm³	7.8 %	10.7 %
12	1.737 g/cm³	3.6 %	5.5 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración:	0.2"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	13.3 %	17.9 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	7.8 %	10.1 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

German Gastelo Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C



Juan Carlos Fierro Cordero
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2081 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Unversidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RIJAL, CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA AMARISCAL CASTILLA (9M 0+00) , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-06 Progresiva: 3+060
 Muestra : M-05 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN																	
Nº Molde			4		5		6													
Nº Capa			5		5		5													
Nº Golpes por capa			95		26		12													
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado												
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12803	12843	12645	12691	12227	12271												
Peso de molde (g)			8229	8229	8281	8281	8029	8029												
Peso del suelo húmedo (g)			4574	4614	4364	4410	4198	4242												
Volumen del molde (cm ³)			2119	2119	2115	2115	2144	2144												
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.159	2.177	2.063	2.085	1.958	1.979												
Densidad seca (g/cm ³)			1.974	1.991	1.888	1.908	1.789	1.808												
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD																	
Nº Tara			-	-	-	-	-	-												
Tara + Suelo húmedo (g)			336.8	336.8	336.8	336.8	324.9	324.9												
Tara + Suelo seco (g)			292.5	292.5	310.8	310.8	299.8	299.8												
Peso del Agua (g)			24.3	24.3	26	26	25.1	25.1												
Peso del tara (g)			32.7	32.7	31.5	31.5	33.8	33.8												
Peso del suelo seco (g)			259.8	259.8	279.3	279.3	266.0	266.0												
Porcentaje de humedad (%)			9.4	9.4	9.3	9.3	9.4	9.4												
FECHA			HORA			TIEMPO			EXPANSIÓN											
						Hr.			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN	
									Pulg.		%		Pulg.		%		Pulg.		%	
26/09/2022			11.3			0			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
27/09/2022			11.3			24			0.0		0.000		0.0		0.000		0.0		0.000	
28/09/2022			11.3			48			0.0		0.000		0.0		0.000		0.0		0.000	
29/09/2022			11.3			72			0.0		0.000		0.0		0.000		0.0		0.000	
30/09/2022			11.3			96			0.0		0.000		0.0		0.000		0.0		0.000	
									11.66		total 0.00		11.63		total 0.00		11.63		total 0.00	
TIEMPO			PENETRACIÓN		PENETRACIÓN															
			CARGA STAND. Kg./cm ²		MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6							
			Mm. Pulg.		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN					
					Digital kgf		Kg/cm ² %		Digital kgf		Kg/cm ² %		Digital kgf		Kg/cm ² %					
0'00"			0.000 0.000		0 0				0 0				0 0							
0'30"			0.640 0.025		11 11				10 10				9 9							
1'00"			1.270 0.050		52 52				42 42				27 27							
1'30"			1.910 0.075		95 95				72 72				42 42							
2'00"			2.540 0.100		70.31 135 135		6.9 11.3		102 102		5.4 7.7		57 57		3.2 4.5					
2'30"			3.170 0.125		188 188				126 126				78 78							
3'00"			3.810 0.150		230 230				160 160				92 92							
4'00"			5.080 0.200		105.46 304 304		15.5 15.1		206 206		11.0 10.4		110 110		5.8 5.5					
6'00"			7.620 0.300		423 423				300 300				145 145							
8'00"			10.160 0.400		548 548				380 380				180 180							
10'00"			12.700 0.500		589 589				400 400				180 180							

Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Pardo Oyeda Aguilera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : AWALOS LEÓN, JOUVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA MAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+020), CHIPEÑ 2022
Ubicación : Dist. Chipeñ, Prov. Chipeñ, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

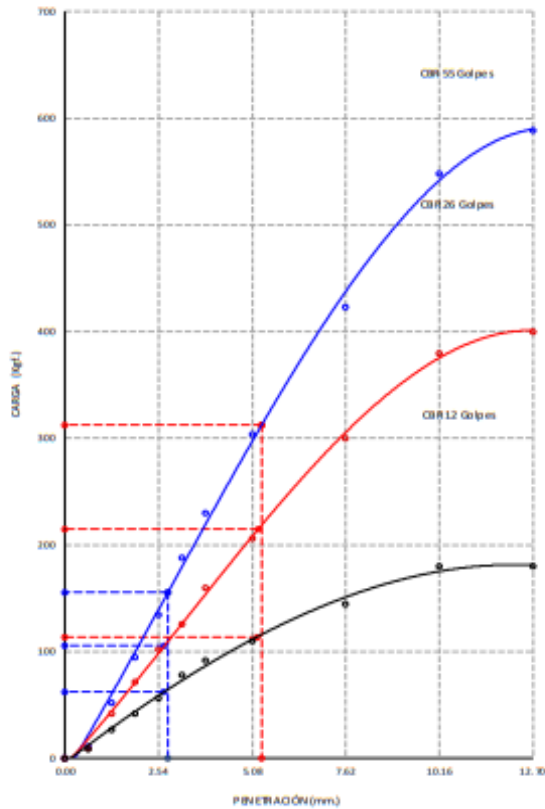
CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-199

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C06 Progresiva: 3+050
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACION

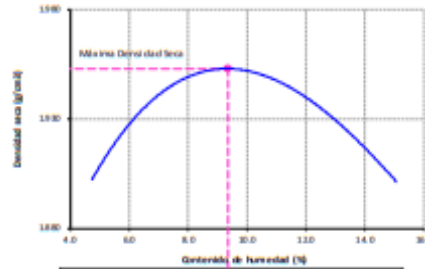


CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	mm.	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	6.9	11.3	5.4	7.7	3.2	4.5
105.46	5.08	0.2	15.5	15.1	11.0	10.4	5.8	5.5

OBSERVACIONES :

- Muestra e identificación realizada por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser probado en otro laboratorio.

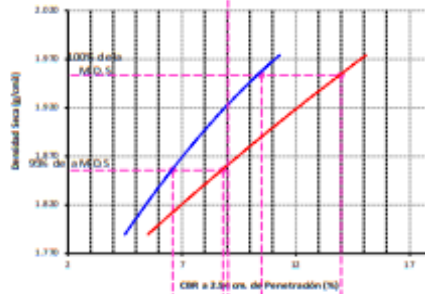
GRAFICO D EL PROCTOR



Valor del Proctor:

Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.953 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 09.35 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.974 g/cm ³	11.3 %	15.1 %
26	1.888 g/cm ³	7.7 %	10.4 %
12	1.798 g/cm ³	4.5 %	5.5 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración	0.1"	0.2"
	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	10.5 %	14.0 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	8.6 %	8.8 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Oyola Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 06 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : RVALOS LEÓN, JOUVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RIJALCHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (9M 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1586 y AASHTO T-301
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-07 **Progresiva** : 3+910
Muestra : M501 **Profundidad** : 0.30m. - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN											
Nº Molde	4		5		6									
Nº Capa	5		5		5									
Nº Golpes por capa	95		26		32									
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12771	12826	12606	12683	12199	12270								
Peso de molde (g)	8229	8229	8281	8281	8029	8059								
Peso del suelo húmedo (g)	4542	4597	4325	4402	4170	4211								
Volumen del molde (cm ³)	2119	2119	2115	2115	2144	2144								
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.143	2.169	2.045	2.081	1.945	1.978								
Densidad seca (g/cm ³)	1.950	1.973	1.863	1.896	1.770	1.800								
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD											
Nº Tara	-		-		-		-							
Tara + Suelo húmedo (g)	395.8	395.8	351.6	351.6	343.2	341.2								
Tara + Suelo seco (g)	326.4	326.4	323.1	323.1	315.2	315.2								
Peso del Agua (g)	29.4	29.4	28.5	28.5	28	26								
Peso del tara (g)	30.5	30.5	31.1	31.1	31.7	31.7								
Peso del suelo seco (g)	295.9	295.9	292.0	292.0	283.5	283.5								
Porcentaje de humedad (%)	9.9	9.9	9.8	9.8	9.9	9.9								
FECHA	HORA	TIEMPO Nr.	EXPANSIÓN											
			MOLDE Nº 4		MOLDE Nº 5		MOLDE Nº 6							
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %	DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %	DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %						
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000 0	0.0	0.000 0	0.0	0.000 0						
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000						
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000						
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000						
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000						
			11.66	total 0.00	11.66	total 0.00	11.63	total 0.00						
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.	MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
			CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf		
0'00"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0'30"	0.640	0.025	50	90	12	12	10	30	10	30	10	30		
1'00"	1.270	0.090	85	85	50	50	28	28	28	28	28	28		
1'30"	1.910	0.075	135	135	84	84	45	45	45	45	45	45		
2'00"	2.540	0.100	70.31	185 185	9.4 13.1	110 110	6.0 8.5	60 60	3.3 4.7	60 60	3.3 4.7	60 60		
2'30"	3.170	0.125	225	225	140	140	80	80	80	80	80	80		
3'00"	3.810	0.190	270	270	175	175	90	90	90	90	90	90		
4'00"	5.080	0.200	305.46	350 350	17.8 17.1	235 235	12.3 11.7	120 120	6.1 5.8	120 120	6.1 5.8	120 120		
6'00"	7.620	0.300	510	510	350	350	160	160	160	160	160	160		
8'00"	10.360	0.400	612	612	451	451	200	200	200	200	200	200		
10'00"	12.700	0.500	685	685	507	507	230	230	230	230	230	230		



German Gustavo Chiriquis
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Página 02 de 02

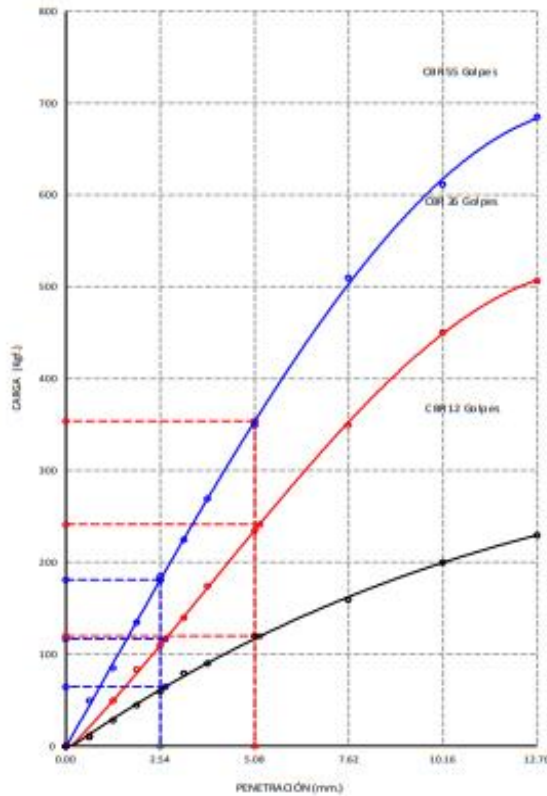
Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Teelistas : AVALOS LEÓN, JOUVER, JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO IULAJ, CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (RM-0400), RM-11-028), CHÉPEN 2022
Ubicación : Dist. Chépen, Prov. Chépen, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicota : C-07
 Muestra : M-01
 Progresiva : 3+980
 Profundidad : 0.00m - 1.50m.

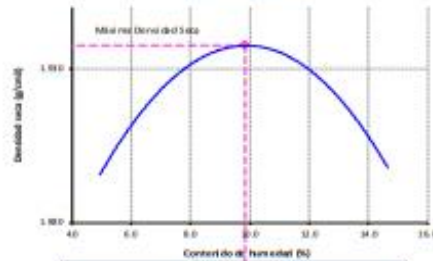
GRÁFICO CARGA vs PENETRACIÓN



CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		20 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	h/m	h/p	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
70.31	2.24	0.1	9.4	13.1	6.0	8.5	3.3	4.7
105.46	5.08	0.2	17.8	17.1	12.3	11.7	6.1	5.8

OBSERVACIONES:
 - No se hizo control de calidad por el fabricante.
 - El procedimiento utilizado se reporta en las actas de laboratorio.

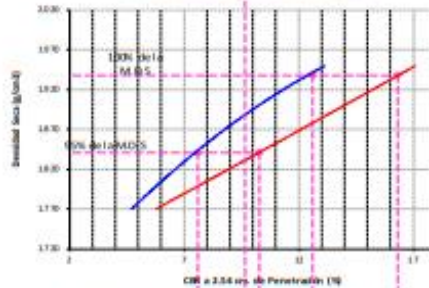
GRÁFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:

Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.900 g/cm³
CONTENIDO DE HUMEDAD	09.83 %

GRÁFICO PARA DETERMINACIÓN DEL C.B.R.



CBR a 2.54 cm de Penetración (%)

Numero de Golpes	Densidad seca	CBR
55	1.950 g/cm³	13.1 %
20	1.863 g/cm³	9.5 %
12	1.770 g/cm³	6.7 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm	5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.S.	12.6 %	16.0 %
C.B.R. al 95 % de la M.S.	7.6 %	10.0 %
Condiciones del ensayo:	Saturado	

German Gustavo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Pardo Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : AWLOS LEÓN, JOLNER JAVIER
 : ZHANG CHAEZ GERSON UANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RURAL OCHICAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA MARISCAL CASTILIA (KM0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Ochicayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 302, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-198

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-08 Progresivo: 4+080
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
NP Molde			1		2		3								
NP Capa			5		5		5								
NP Golpes por capa			55		26		12								
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado					
Peso molde + Suelo húmedo (g)			1225.4	1230.3	1235.7	1240.1	1200.7	1205.5							
Peso de molde (g)			7.742	7.742	80.55	80.55	790.9	790.9							
Peso del suelo húmedo (g)			4512	4561	4302	4346	4098	4146							
Volumen del molde (cm ³)			2.129	2.129	21.32	21.32	21.33	21.33							
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.119	2.142	2.018	2.039	1.921	1.944							
Densidad seca (g/cm ³)			1.923	1.944	1.832	1.850	1.743	1.764							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
NP Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			374.8	374.8	368.7	368.7	361.8	361.8							
Tara + Suelo seco (g)			343.1	343.1	337.5	337.5	331.4	331.4							
Peso del Agua (g)			31.7	31.7	31.2	31.2	30.4	30.4							
Peso del tara (g)			32.7	32.7	31.2	31.2	33.7	33.7							
Peso del suelo seco (g)			310.4	310.4	306.3	306.3	297.7	297.7							
Porcentaje de humedad (%)			10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2							
FECHA	HORA	TIEMPO Nr.	EXPANSIÓN												
			DIAL			EXPANSIÓN			DIAL			EXPANSIÓN			
			DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000		
			11.64	total	0.00	1.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Mm.	Pulg.	CARGA STAND. Kg./cm ²	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
				L. Digite	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digite	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digite	kgf	Kg/cm ²	%
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025	40	40			20	20			10	10			
1'00"	1.270	0.050	85	85			50	50			25	25			
1'30"	1.910	0.075	140	140			75	75			40	40			
2'00"	2.540	0.100	70.31	180	180	9.2	13.5	98	98	5.3	7.5	55	55	3.0	4.3
2'30"	3.170	0.125		224	224			128	128			75	75		
3'00"	3.810	0.150		260	260			155	155			90	90		
4'00"	5.080	0.200	105.46	324	324	16.5	15.7	205	205	10.5	10.0	120	120	6.2	5.0
6'00"	7.620	0.300		410	410			298	298			170	170		
8'00"	10.160	0.400		498	498			363	363			220	220		
10'00"	12.700	0.500		542	542			401	401			230	230		



German Gastelo Chirinos
LABORATORIO FERMATI S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Pardo Ojeda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

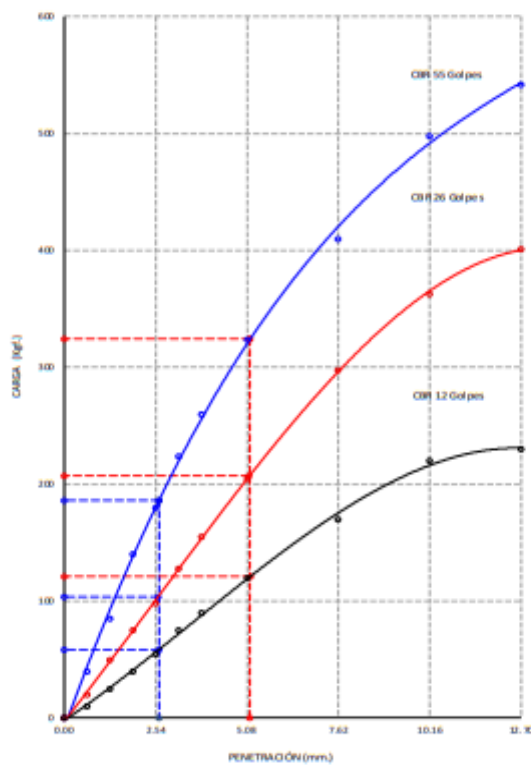
INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág. 02 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 LE.M. FERMATI S.A.C
Teelotas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO R.I.U.A. CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISSAL CASTILLA (994 0+000 - KM 11+028), CHIPÉN 2022
Ubicación : Dnt. Chipén, Prov. Chipén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

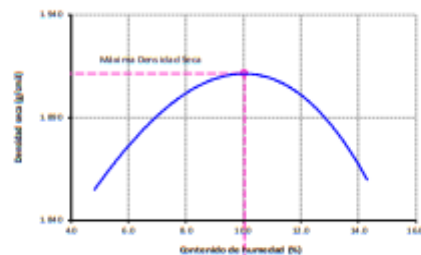
CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-199
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C08 Progresiva: 4+080
 Muestra : MO1 Profundidad: 0.00m -1.50m.

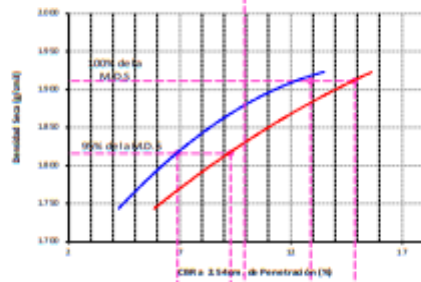
GRAFICO CARGA vs PENETRACION


CARGA STAND. kg/cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Adm.	Indg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	9.2	13.5	5.3	7.5	3.0	4.3
105.46	5.08	0.2	16.5	15.7	10.5	10.0	6.2	5.9

OBSERVACIONES :
 - Muestra está bien fabricada, recibida según el estándar.
 - El presente informe no deberá reproducirse sin la autorización de este Laboratorio.

GRAFICO DEL PROCTOR


Valor del Proctor.	
Método de compactación	: 7A
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.911 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.05 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.


Número de Golpes	Densidad seca	2.54 cm.	5.08 cm.
55	1.924 g/cm ³	1.85 %	15.7 %
26	1.832 g/cm ³	7.5 %	10.0 %
12	1.741 g/cm ³	4.3 %	5.9 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.2"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	12.9 %	14.9 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	6.9 %	9.8 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

German Gastelo Chiribós
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Freme Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123591

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER ANNER
 : ZHANG ICHAVE Z GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO IRIAL CHICLAYO
Proyecto : OBRAS DE INFRAESTRUCTURA MAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARSCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+020), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dst. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SJELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-198

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata: C09 Progresiva: 4+580
 Muestra: M01 Profundidad: 0.00m - 1.50m

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
Nº Molde	1	2		3											
Nº Capa	5	5		5											
Nº Golpes por capa	55	26		12											
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12313	12372	12353	12305	12045	12073									
Peso demolde (g)	7742	7742	8055	8055	7909	7909									
Peso del suelo húmedo (g)	4581	4635	4298	4250	4136	4164									
Volumen del molde (cm ³)	2129	2129	2132	2132	2133	2133									
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.152	2.177	2.036	1.994	1.939	1.952									
Densidad seca (g/cm ³)	1.911	1.995	1.847	1.826	1.774	1.786									
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
Nº Tara	-	-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	356.7	356.7	368.1	368.1	352.4	352.4									
Tara + Suelo seco (g)	329.8	329.8	339.7	339.7	325.1	325.1									
Peso del Agua (g)	26.3	26.9	28.4	28.4	27.3	27.3									
Peso del tara (g)	36.1	36.1	30.2	30.2	32.4	32.4									
Peso del suelo seco (g)	293.7	293.7	309.5	309.5	292.7	292.7									
Porcentaje de humedad (%)	9.1	9.2	9.2	9.2	9.3	9.3									
FECHA		HORA	TIEMPO N°	EXPANSIÓN											
				DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
					Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%			
26/09/2022		11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0			
27/09/2022		11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000				
28/09/2022		11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000				
29/09/2022		11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000				
30/09/2022		11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000				
				11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00			
TIEMPO		PENETRACIÓN		PENETRACIÓN											
		CARGA STAND. Kg./cm ²		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		mm.	Pulg.	CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
				Digitas	kgf	Kg/cm ²	%	Digitas	kgf	Kg/cm ²	%	Digitas	kgf	Kg/cm ²	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		40	40			22	22			13	13		
1'00"	1.270	0.050		80	80			60	60			35	35		
1'30"	1.910	0.075		120	120			85	85			45	45		
2'00"	2.540	0.100	70.31	160	160	8.1	12.3	130	130	5.6	8.0	60	60	3.3	4.1
2'30"	3.170	0.125		205	205			143	143			80	80		
3'00"	3.810	0.150		240	240			170	170			100	100		
4'00"	5.080	0.200	105.46	310	310	15.8	14.9	225	225	11.6	11.0	130	130	6.7	6.1
6'00"	7.620	0.300		420	420			330	330			190	190		
8'00"	10.160	0.400		500	500			420	420			230	230		
10'00"	12.700	0.500		550	550			490	490			250	250		



German Gastelo Chiribos
LABORANTISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Fierro Ojeda Agosta
INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

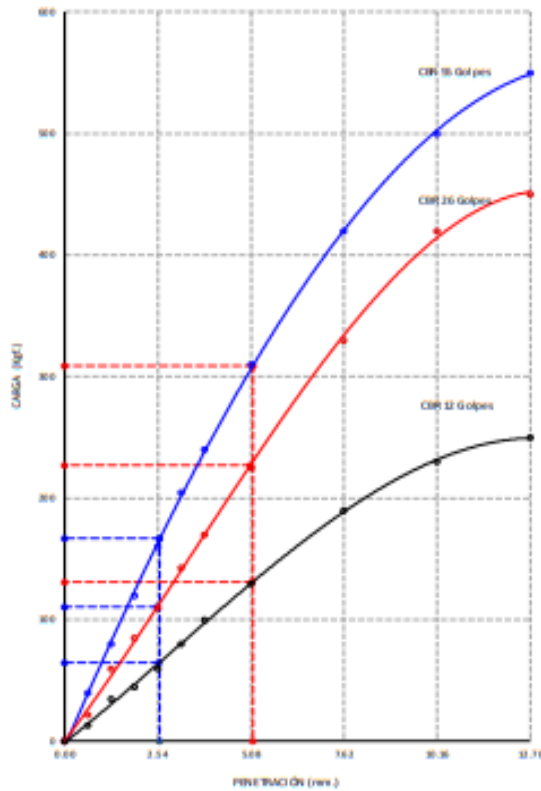
Expediente N° : 2091 - 2022 / L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testista : AVALOS LEÓN, JOLMER JAVIER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON UJANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RUAL, CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEDRAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (DM 04000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1586 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA

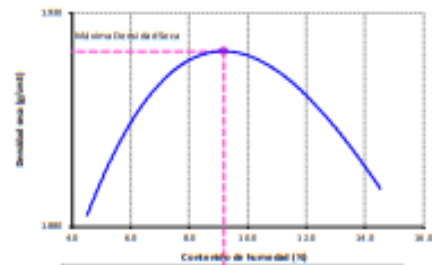
Cálculo : C-09 Progresiva: 4+580
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 15.0m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACION



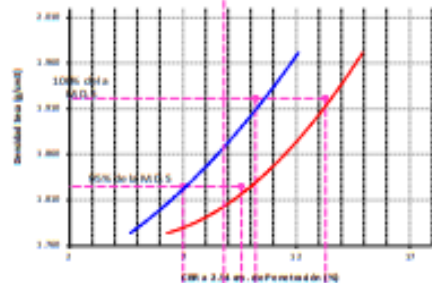
CARGA STAND Kg./cm²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	mm.	D ₅₀	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
70.31	2.54	0.1	8.1	12.1	5.6	8.0	8.9	4.7
105.46	5.08	0.2	15.8	14.9	11.6	11.0	6.7	6.3

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.921 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 09.18 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL CBR



Número de golpes	Densidad seca	W	CBR
55	1.971 g/cm³	12.1 %	14.9 %
26	1.847 g/cm³	8.0 %	11.0 %
12	1.778 g/cm³	4.7 %	6.3 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1"	0.2"
	25.4 cm	5.08 cm
CBR al 100% de la M.D.S.	10.2 %	19.9 %
CBR al 95% de la M.D.S.	7.0 %	9.6 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

COMENTARIOS :

- Muestra n.º 2 enviada a la oficina de geotecnia de la UCV.
- El presente documento debe ser leído e interpretado en su totalidad en la oficina del Laboratorio.

German Gasisto Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Celedón Fierro (Jefe de Laboratorio)
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 120351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAMEZ GERBONLIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHIPEÑ 2022
Ubicación : Dist. Chipeñ, Prov. Chipeñ, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022


**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
 NORMA: MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1559 y AASHTO T-193**
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-10 Progresiva: 5+090
Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
N° Molde		1		2		3									
N° Capa		5		5		5									
N° Golpes por capa		55		26		32									
CONDICION DE LA MUESTRA		Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)		12321	12376	12356	12403	12049	12120								
Peso de molde (g)		7742	7742	8055	8055	7909	7909								
Peso del suelo húmedo (g)		4579	4634	4301	4348	4140	4211								
Volumen del molde (cm ³)		2129	2129	2132	2132	2133	2133								
Densidad húmeda (g/cm ³)		2.151	2.177	2.018	2.040	1.941	1.974								
Densidad seca (g/cm ³)		1.957	1.980	1.834	1.854	1.761	1.791								
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
N° Tara		-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)		342.1	342.1	334.7	334.7	321.8	321.8								
Tara + Suelo seco (g)		314.1	314.1	307.1	307.1	294.9	294.9								
Peso del Agua (g)		28	28	27.6	27.6	26.9	26.9								
Peso del tara (g)		32.1	32.1	30.9	30.9	31.8	31.8								
Peso del suelo seco (g)		282.0	282.0	276.2	276.2	263.1	263.1								
Porcentaje de humedad (%)		9.9	9.9	10.0	10.0	10.2	10.2								
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%					
26/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
27/09/2022	11.3	24	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
28/09/2022	11.3	48	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
29/09/2022	11.3	72	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
30/09/2022	11.3	96	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN				
			L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		27	27		18	38		12	32				
1'00"	1.270	0.050		60	60		45	45		30	30				
1'30"	1.910	0.075		110	110		70	70		45	45				
2'00"	2.540	0.100	70.31	150	150	7.6	115	90	90	4.6	6.5	60	60	3.2	4.6
2'30"	3.170	0.125		200	200		115	115		80	80				
3'00"	3.810	0.150		240	240		145	145		93	93				
4'00"	5.080	0.200	305.46	320	320	16.3	15.9	190	190	9.9	9.3	119	119	6.2	5.9
6'00"	7.620	0.300		480	480			298	298			172	172		
8'00"	10.160	0.400		620	620			410	410			220	220		
30'00"	12.700	0.500		700	700			485	485			257	257		



German Gustavo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Agostini
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

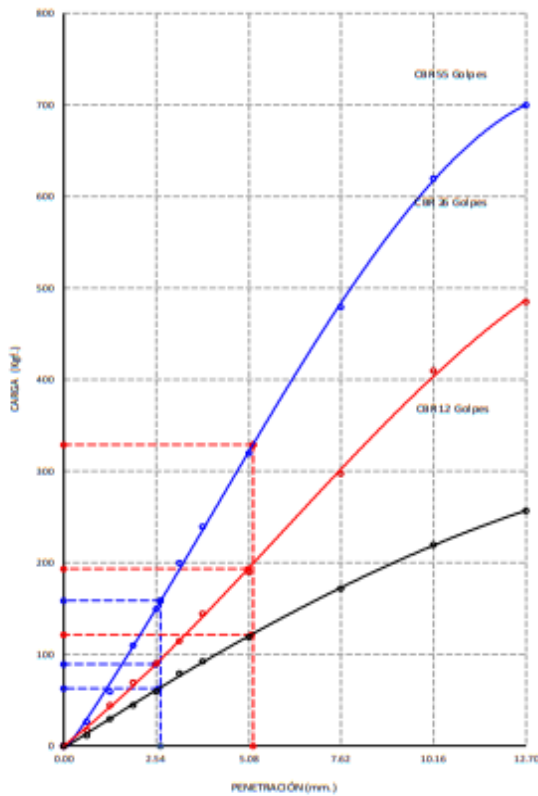
Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : ANRLOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO IRLAJ, CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 - KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : D.H. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1555 y AASHTO T-195

REFERENCIA DE LA MUESTRA

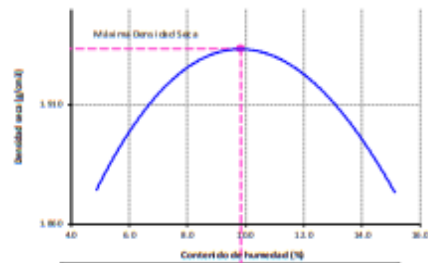
Calicata : C-30 Progresiva: S+090
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACION



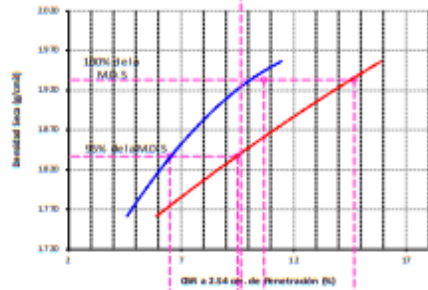
CARGA ST.4RD. Kg./cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	mm	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	7.6	11.5	4.6	6.5	3.2	4.6
105.46	5.08	0.2	16.3	15.9	9.9	9.3	6.2	5.9

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.933 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 09.85 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.933 g/cm3	1.5 %	15.9 %
26	1.834 g/cm3	6.5 %	9.3 %
12	1.766 g/cm3	4.6 %	5.9 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	10.7 %	14.7 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	6.5 %	9.3 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

OBSERVACIONES :

- Muestra e identificación realizada por el solicitante.
- El presente documento constituye copia de un levantamiento hecho del Laboratorio.

German Gustavo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pinedo Oyola Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123501

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág.: 01 de 02

Expediente N° : 2021 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Yestistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FIJAL CHILAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARSICAL CASTILLA (09M 0+000 - KM 11-0028), CHREPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chrepén, Prov. Chrepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1557 y AASHTO T-198
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-11 Progrmiva: 5 +590
Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO				COMPACTACIÓN											
N° Molde				4		5		6							
N° Capa				5		5		5							
N° Golpes por capa				55		26		12							
CONDICION DE LA MUESTRA				Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado					
Peso molde + Suelo húmedo (g)				12821	12876	12656	12703	12249	12220						
Peso de molde (g)				8229	8229	8281	8281	8029	8029						
Peso del suelo húmedo (g)				4592	4647	4375	4422	4220	4191						
Volumen del molde (cm ³)				2119	2119	2115	2115	2144	2144						
Densidad húmeda (g/cm ³)				2.167	2.193	2.069	2.091	1.968	1.955						
Densidad seca (g/cm ³)				1.969	1.993	1.870	1.890	1.787	1.774						
DATOS DEL ENSAYO				HUMEDAD											
N° Tara				-		-		-		-					
Tara + Suelo húmedo (g)				357.1	357.1	372.4	372.4	337.2	337.2						
Tara + Suelo seco (g)				327.4	327.4	339.9	339.9	309.1	309.1						
Peso del Agua (g)				29.7	29.7	32.5	32.5	28.1	28.1						
Peso del tara (g)				31.5	31.5	34.2	34.2	32.7	32.7						
Peso del suelo seco (g)				295.9	295.9	305.7	305.7	276.4	276.4						
Porcentaje de humedad (%)				10.0	10.0	10.6	10.6	10.2	10.2						
FECHA	HORA	TIEMPO Nº.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN Pulg. %		DIAL		EXPANSIÓN Pulg. %						
30/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
1/10/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
2/10/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
3/10/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
4/10/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.66	total	0.00	11.61	total	0.00	11.61	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg/cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			L. Digita	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digita	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digita	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025	20	20			14	14			10	10			
1'00"	1.270	0.050	50	50			40	40			20	20			
1'30"	1.910	0.075	80	80			65	65			35	35			
2'00"	2.540	0.100	70.31	110	110	5.6	11.4	90	90	4.4	6.3	48	48	2.5	3.6
2'30"	3.170	0.125	150	150			110	110			60	60			
3'00"	3.810	0.150	180	180			130	130			75	75			
4'00"	5.080	0.200	105.46	245	245	12.5	12.1	170	170	8.9	8.5	100	100	5.2	4.9
6'00"	7.620	0.300	380	380			250	250			155	155			
8'00"	10.160	0.400	490	490			340	340			195	195			
10'00"	12.700	0.500	557	557			380	380			230	230			

German Gustavo Chiriquis
 LABORATORIO FERMATI S.A.C



Juan Carlos Pardo Ojeda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123591

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 02 de 02

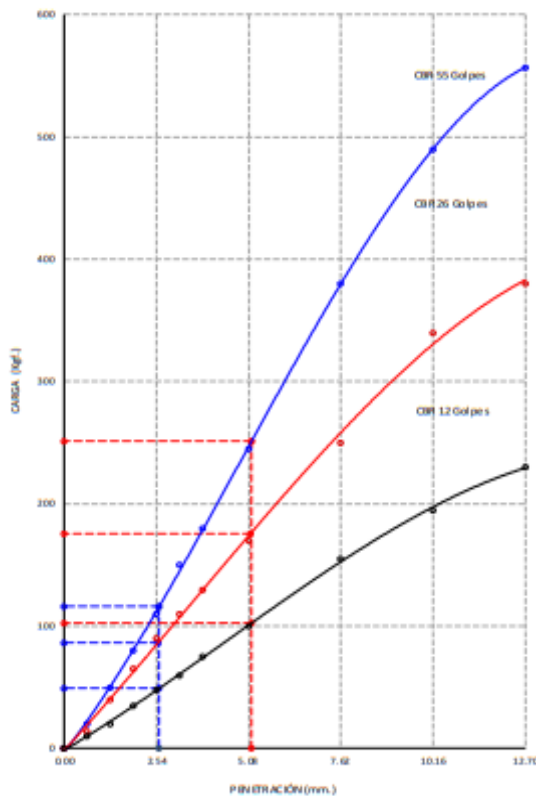
Expediente N° : 2091 - 2022 - L.E.M. - FERMATI S.A.C.
Testistas : AVALOS LEÓN, JOUVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON UJANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO RURAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARSCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dte. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 192, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-195

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-11 Progresiva: 5+590
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

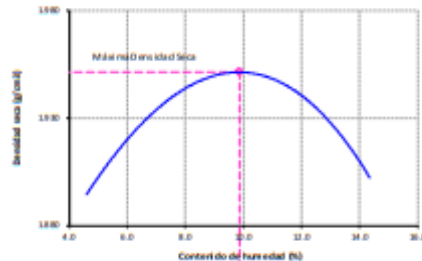
GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN



CARGA STAND. Kg./cm²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	mm.	Pulg.	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
70.31	2.54	0.1	5.6	8.4	4.4	6.3	2.5	3.6
105.46	5.08	0.2	12.5	12.1	8.9	8.5	5.2	4.9

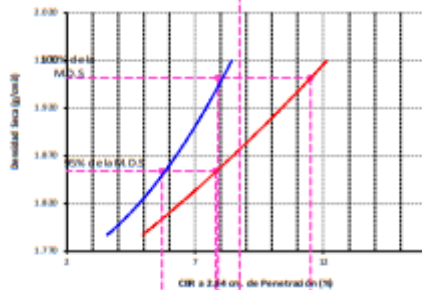
OBSERVACIONES:
 - Muestra utilizada es la obtenida por el cliente.
 - El presente informe no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.951 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 09.88 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	C.B.R.	
		2.54cm.	5.08 cm.
55	1.951 g/cm³	8.4 %	12.1 %
26	1.830 g/cm³	6.3 %	8.5 %
12	1.767 g/cm³	3.6 %	4.9 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100% de la M.D.S.	7.9 %	11.5 %
C.B.R. al 95% de la M.D.S.	6.7 %	7.8 %
Condiciones del ensayo:	Saturado	





INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER AMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 1+028), CHIPEÑ 2022
Ubicación : Dist. Chipeñ, Prov. Chipeñ, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata C-12 Progresiva 6+090
 Muestra M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde			1		2		3								
Nº Capa			5		5		5								
Nº Golpes por capa			55		26		12								
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado						
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12421	12476	12457	12504	12052	12075							
Peso de molde (g)			7342	7742	8055	8055	7909	7909							
Peso del suelo húmedo (g)			4679	4734	4402	4449	4143	4166							
Volumen del molde (cm ³)			2129	2129	2132	2132	2133	2133							
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.198	2.224	2.065	2.087	1.942	1.953							
Densidad seca (g/cm ³)			2.001	2.024	1.882	1.902	1.768	1.777							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			384.2	384.2	361.8	361.8	372.7	372.7							
Tara + Suelo seco (g)			352.6	352.6	332.8	332.8	342.1	342.1							
Peso del Agua (g)			31.6	31.6	29	29	30.6	30.6							
Peso del tara (g)			31.8	31.8	34.2	34.2	32.8	32.8							
Peso del suelo seco (g)			320.8	320.8	298.6	298.6	309.3	309.3							
Porcentaje de humedad (%)			9.9	9.9	9.7	9.7	9.9	9.9							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3						
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN					
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%				
30/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
1/10/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
2/10/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
3/10/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
4/10/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3					
				CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%			
			L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025		40	40		20	22			11	11			
1'00"	1.270	0.050		90	90		50	55			32	32			
1'30"	1.910	0.075		130	130		80	85			47	47			
2'00"	2.540	0.100	70.31	170	170	8.7	12.1	110	120	6.1	8.7	70	70	3.8	5.4
2'30"	3.170	0.125		210	210			135	150			90	90		
3'00"	3.810	0.150		245	245			165	175			110	110		
4'00"	5.080	0.200	105.46	330	330	16.8	15.9	220	225	11.9	11.2	145	145	7.5	7.1
6'00"	7.620	0.300		480	480			330	330			210	210		
8'00"	10.160	0.400		600	600			420	420			254	254		
10'00"	12.700	0.500		680	680			480	480			287	287		

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C



Juan Carlos Forno Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHANG Z GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHILAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chilayo, Prov. Chilayo, Reg. Lambayeque.
Fecha : Chilayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 192, Basado en la Norma ASTM D-1558 y AASHTO T-195

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-13 Progresiva: 6+590
 Muestra : MO1 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
NP Molde	1		2		3										
NP Capa	5		5		5										
NP Golpes por capa	55		26		12										
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12321	12376	12386	12433	12029	12067									
Peso de molde (g)	7742	7742	8055	8055	7909	7909									
Peso del suelo húmedo (g)	4579	4634	4331	4378	4120	4158									
Volumen del molde (cm ³)	2129	2129	2132	2132	2133	2133									
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.151	2.177	2.032	2.054	1.932	1.949									
Densidad seca (g/cm ³)	1.957	1.981	1.847	1.867	1.755	1.772									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
NP Tara	-	-	-	-	-	-									
Tara + Suelo húmedo (g)	397.1	397.1	374.3	374.3	382.4	382.4									
Tara + Suelo seco (g)	364.1	364.1	343.3	343.3	350.4	350.4									
Peso del Agua (g)	33	33	31	31	32	32									
Peso del tara (g)	30.7	30.7	34.1	34.1	31.8	31.8									
Peso del suelo seco (g)	333.4	333.4	309.2	309.2	318.6	318.6									
Porcentaje de humedad (%)	9.9	9.9	10.0	10.0	10.0	10.0									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%				
30/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
1/10/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
2/10/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
3/10/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
4/10/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3					
				CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%			
			Digital	kgf	Kg/cm ²	%	Digital	kgf	Kg/cm ²	%	Digital	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025		37	37		30	30			11	11			
1'00"	1.270	0.050		97	97		55	55			32	32			
1'30"	1.910	0.075		143	143		85	85			47	47			
2'00"	2.540	0.100	70.31	185	185	9.4	14.1	100	100	5.4	7.7	65	65	3.6	5.1
2'30"	3.170	0.125		230	230			110	110			85	85		
3'00"	3.810	0.150		270	270			160	160			105	101		
4'00"	5.080	0.200	105.46	343	343	17.5	16.4	200	200	10.5	10.0	131	131	6.8	6.4
6'00"	7.620	0.300		435	435			300	300			185	185		
8'00"	10.160	0.400		532	532			367	367			234	234		
10'00"	12.700	0.500		612	612			428	428			275	275		


 Germain Gastón Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Forno Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

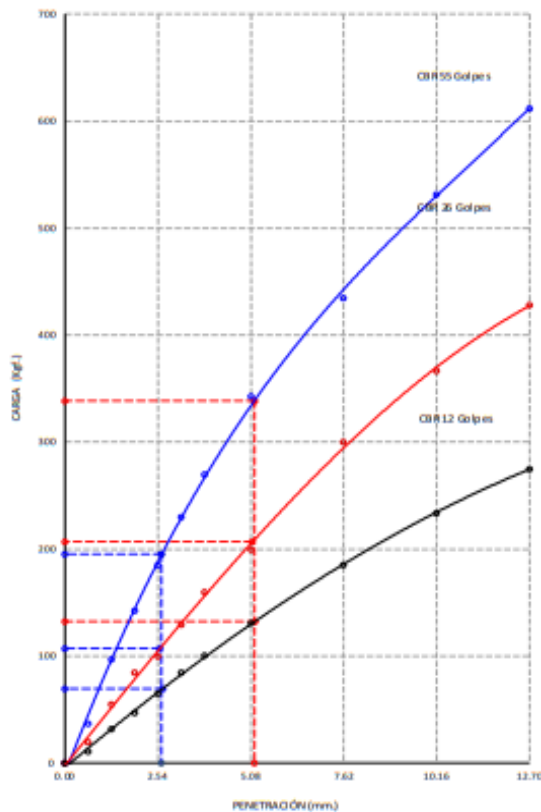
INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag.: 02 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testeado : ANA LOPEZ, JOLIVER JAMER
 : ZHANS CHAVEZ GERSON LIAWIS
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLE JOFLUAL, CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARSICAL CASTILLA 094 D+000 , 194 11+020, CHIPEÑ 2022
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norme ASTM D-1583 y AASHTO T-198
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-03 Progresiva: 6+590
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACION


CARGA STAND. Kg/cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	mm.	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	9.4	14.1	5.4	7.7	3.6	5.1
105.46	5.08	0.2	17.5	16.4	10.5	10.0	6.8	6.4

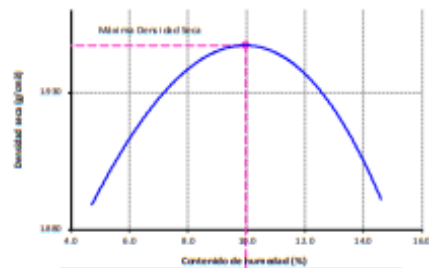
OBSERVACIONES:

- Muestra estéril y bien conservada por el laboratorio.
- El presente es un control de calidad en las actividades de laboratorio.

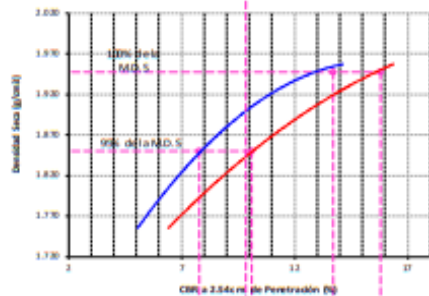
Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.



Juan Carlos Pineda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123951

GRAFICO DEL PROCTOR


Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.947 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 9.98 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DE L.C.B.R.


Número de Golpes	Densidad seca	100%	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.957 g/cm ³	14.1 %	16.4 %
26	1.847 g/cm ³	7.7 %	10.0 %
12	1.795 g/cm ³	5.1 %	6.4 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración:	0.1" 2.54 cm.	0.2" 5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	13.7 %	15.8 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	7.8 %	10.1 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSONJIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA(09M 04000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-3083 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-14 Progresiva: 7+090
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
Nº Molde	4	5		6											
Nº Capa	5	5		5											
Nº Gd pes por capa	55	26		12											
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12821	12876	12656	12723	12269	12370									
Peso de molde (g)	8229	8229	8281	8281	8029	8029									
Peso del suelo húmedo (g)	4592	4647	4375	4442	4240	4341									
Volumen del molde (cm ³)	2119	2119	2115	2115	2144	2144									
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.167	2.193	2.069	2.100	1.978	2.025									
Densidad seca (g/cm ³)	1.977	2.006	1.887	1.915	1.799	1.842									
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
Nº Tara	-	-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	326.5	326.5	356.5	356.5	345.6	345.6									
Tara + Suelo seco (g)	300.1	300.1	327.3	327.3	317.4	317.4									
Peso del Agua (g)	26.4	26.4	29.2	29.2	28.2	28.2									
Peso del tara (g)	25.6	25.6	24.6	24.6	32.5	32.5									
Peso del suelo seco (g)	274.5	274.5	302.7	302.7	284.9	284.9									
Porcentaje de humedad (%)	9.6	9.6	9.6	9.6	9.9	9.9									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			MOLDE Nº 4		MOLDE Nº 5		MOLDE Nº 6								
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%				
30/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
1/10/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
2/10/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
3/10/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
4/10/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.66	total	0.00	11.61	total	0.00	11.63	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 4		MOLDE Nº 5		MOLDE Nº 6							
				CARGA L. Digital	CORRECCIÓN kgf Kg/cm ² %	CARGA L. Digital	CORRECCIÓN kgf Kg/cm ² %	CARGA L. Digital	CORRECCIÓN kgf Kg/cm ² %						
0'00"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0'30"	0.640	0.025		12	12		10	10		8	8				
1'00"	1.270	0.050		54	54		40	40		25	25				
1'30"	1.930	0.075		99	99		70	70		40	40				
2'00"	2.540	0.100	70.31	148	148	7.5	12.3	100	100	5.2	7.4	55	55	3.1	4.4
2'30"	3.170	0.125		198	198			120	120			75	75		
3'00"	3.830	0.150		240	240			160	160			90	90		
4'00"	5.080	0.200	105.46	330	330	16.8	16.3	200	200	11.0	10.4	108	108	5.8	5.5
6'00"	7.620	0.300		475	475			320	320			154	154		
8'00"	10.360	0.400		574	574			400	400			198	198		
10'00"	12.700	0.500		653	653			450	450			230	230		


 Germán Gastón Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C


 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES


 Juan Carlos Forno Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Página 1

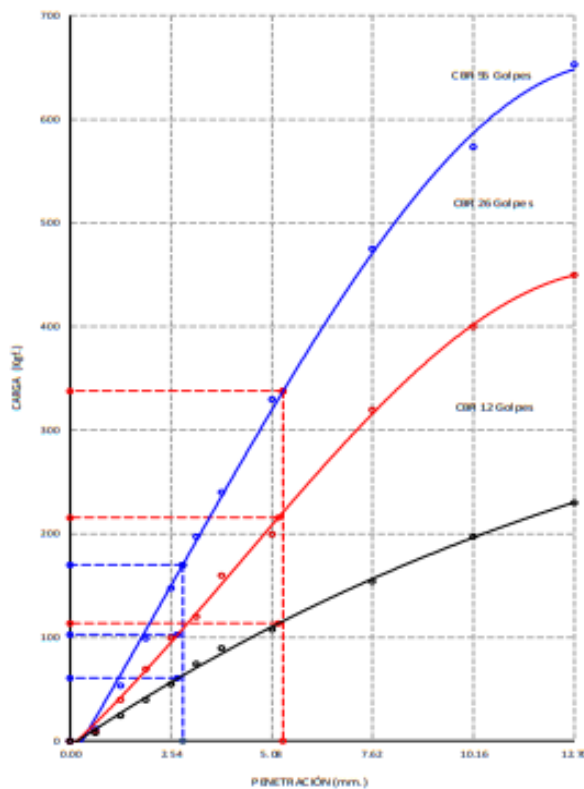
Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVALOS LEÓN, JOUVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON UANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARISCAL CASTELA (9M 0+000 - RM 1+4028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1689 y AASHTO T-199

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-14
 Muestra : M-01
 Progresiva : 7+090
 Profundidad : 0.00m - 1.50m.

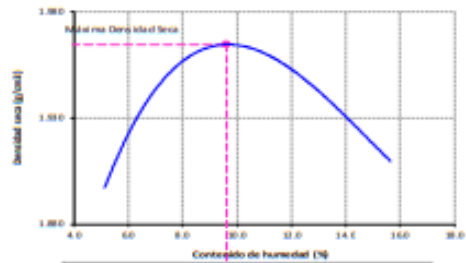
GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN



CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	mm.	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	7.5	12.3	5.2	7.4	3.1	4.4
105.40	5.08	0.2	16.8	16.3	11.0	10.4	5.8	5.5

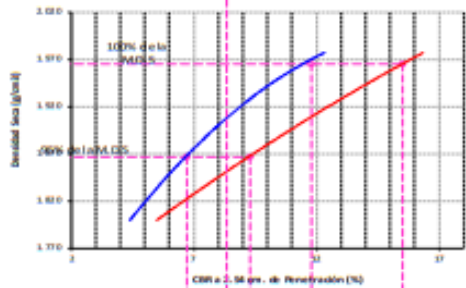
OBSERVACIONES:
 - Muestra e identificación validada por el solicitante.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.905 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 9.63 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpe	Densidad seca	C.B.R.	
		Penetración	Porcentaje
55	1.977 g/cm ³	2.54 cm	16.3 %
26	1.887 g/cm ³	7.4 cm	10.4 %
12	1.789 g/cm ³	4.4 cm	5.5 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del C.B.R. de Penetración:	0.3"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	11.8 %	15.5 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	6.7 %	9.3 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

German Gastelo Chirinos
 LABORATORIO FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Oyeda Ayala
 INGENIERO CIVIL
 Reg. O.P. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág.: 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Técnicos : WALTER LEÓN, JOLIVER JAVIER
 : JHANG CHAVEZ GERSON LANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARESCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+026) CHIPÉEN 2022
Ubicación : Dist. Chapén, Prov. Chapén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-199

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-15 Profilax: 7+600
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
			1		2		3								
NF Molde			1		2		3								
NF Capa			5		5		5								
NF Golpes por capa			55		26		12								
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12421	12476	12356	12403	12049	12120							
Peso de molde (g)			774.2	77.42	805.5	80.55	7909	79.09							
Peso del suelo húmedo (g)			4679	47.34	430.1	43.48	4140	42.11							
Volumen del molde (cm ³)			212.9	21.29	213.2	21.32	2133	21.33							
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.198	2.224	2.018	2.040	1.941	1.974							
Densidad seca (g/cm ³)			2.001	2.024	1.836	1.856	1.766	1.796							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
NF Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			345.7	345.7	364.1	364.1	321.8	321.8							
Tara + Suelo seco (g)			317.7	317.7	334.2	334.2	295.5	295.5							
Peso del Agua (g)			28	28	29.9	29.9	26.3	26.3							
Peso del tara (g)			33.2	33.2	32.8	32.8	30.7	30.7							
Peso del suelo seco (g)			284.5	284.5	301.4	301.4	264.8	264.8							
Porcentaje de humedad (%)			9.8	9.8	9.9	9.9	9.9	9.9							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %		DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %		DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %					
30/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
1/10/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
2/10/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
3/10/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
4/10/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.64	total	0.00	11.67	total	0.00	11.62	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Min.	Pulg.	CARGA STAND. kg./cm ²	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN				
			L. Digital	kgf	Eg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Eg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Eg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025		20	20		14	14			11	11			
1'00"	1.270	0.050		55	55		35	35			22	22			
1'30"	1.910	0.075		95	95		60	60			37	37			
2'00"	2.540	0.100	70.31	135	135	6.9	9.6	80	80	3.8	5.4	50	50	2.8	3.9
2'30"	3.170	0.125		170	170			100	100			70	70		
3'00"	3.810	0.150		200	200			120	120			80	80		
4'00"	5.080	0.200	105.46	260	260	13.2	13.4	160	160	8.5	8.1	105	105	5.5	5.2
6'00"	7.620	0.300		421	421			267	267			160	160		
8'00"	10.160	0.400		550	550			360	360			200	200		
10'00"	12.700	0.500		650	650			425	425			240	240		

Gertrud Gastelo Chirinos
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Juan Carlos Fierro Ojeda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 123451

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. -02 de 02

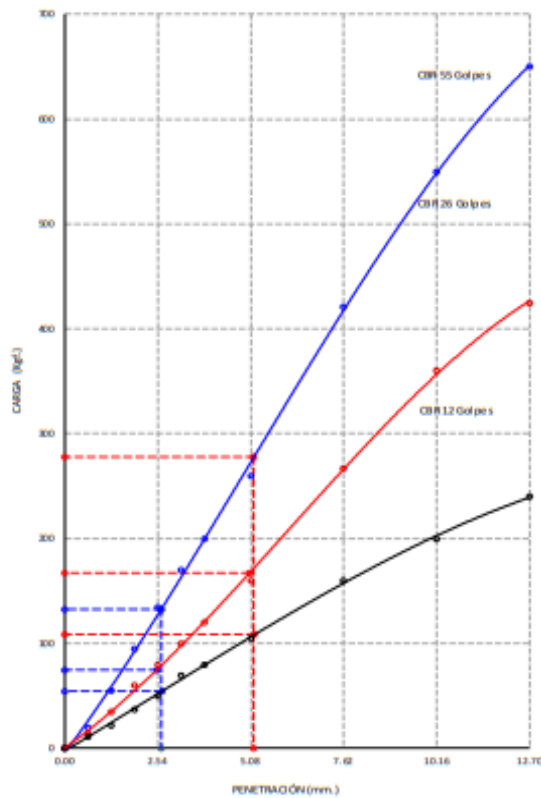
Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AWALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARRSICAL CASTILLA (9M 0+000 , 9M 11+020), CHIPEÑ 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA

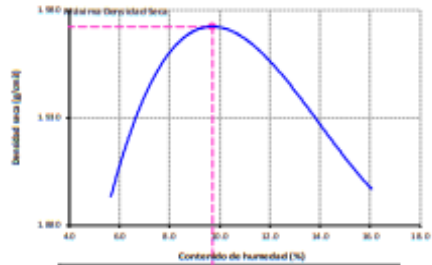
Calicata : C-15
 Muestra : M-01
 Progresiva: 7+600
 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACION



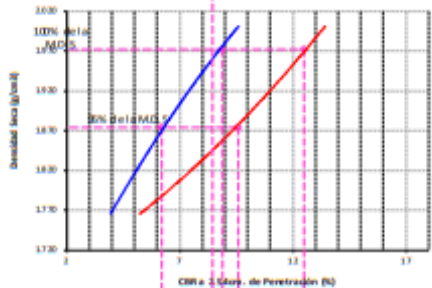
CARGA STAND kg/cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	6.9	9.6	3.8	5.4	2.8	3.9
105.46	5.08	0.2	13.2	13.4	8.5	8.1	5.5	5.2

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.972 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 9.72 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	2.01 g/cm ³	9.6 %	13.4 %
26	1.816 g/cm ³	5.4 %	8.1 %
12	1.766 g/cm ³	3.9 %	5.2 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1	0.2*
	2.54 cm	5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	9.6 %	13.5 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	6.2 %	9.6 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

OBSERVACIONES:

- Identificar identificación realizada por el diseñador.
- El presente documento no deberá reproducirse ni utilizarse en otro Laboratorio.

Gerson Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag: 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVALOS LEÓN, JOLYER JAMER
 : ZHANG CHAMEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FIJAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (0M 0+00) , KM 11+02.8, CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
 NORMA: MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-16 Progresiva: B+100
Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
N° Molde			6		7		8								
N° Capa			5		5		5								
N° Golpes por capa			55		26		12								
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12721	12776	12656	12708	12749	12760							
Peso de molde (g)			8029	8029	8384	8384	8558	8558							
Peso del suelo húmedo (g)			4692	4747	4272	4319	4191	4202							
Volumen del molde (cm ³)			2144	2144	2122	2122	2122	2122							
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.188	2.214	2.053	2.035	1.975	1.980							
Densidad seca (g/cm ³)			1.988	2.011	1.826	1.846	1.787	1.791							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
N° Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			378.4	378.4	381.7	381.7	391.2	391.2							
Tara + Suelo seco (g)			346.7	346.7	349.2	349.2	356.8	356.8							
Peso del Agua (g)			31.7	31.7	32.5	32.5	34.4	34.4							
Peso del tara (g)			32.4	32.4	32.1	32.1	30.8	30.8							
Peso del suelo seco (g)			314.3	314.3	317.1	317.1	326.0	326.0							
Porcentaje de humedad (%)			10.1	10.1	10.2	10.2	10.6	10.6							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			MOLDE N° 6			MOLDE N° 7			MOLDE N° 8						
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN					
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%				
30/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
1/10/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
2/10/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
3/10/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
4/10/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.63	total	0.00	11.63	total	0.00	11.65	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE N° 6				MOLDE N° 7				MOLDE N° 8			
				CARGA	CORRECCIÓN			CARGA	CORRECCIÓN			CARGA	CORRECCIÓN		
			L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	L. Digital	kgf	Kg/cm ²	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025		40	40		20	20			11	11			
1'00"	1.270	0.090		90	90		55	55			32	32			
1'30"	1.910	0.075		140	140		85	85			47	47			
2'00"	2.540	0.100	70.31	180	180	9.2	114	114	5.9	8.3	65	65	3.7	5.2	
2'30"	3.170	0.125		235	235		143	143			85	85			
3'00"	3.810	0.150		280	280		175	175			108	108			
4'00"	5.080	0.200	305.46	350	350	17.8	17.5	224	224	11.7	11.1	145	145	7.4	7.0
6'00"	7.620	0.300		513	513		324	324			210	210			
8'00"	10.160	0.400		631	631		418	418			254	254			
10'00"	12.700	0.500		710	710		456	456			287	287			

German Gustavo Chirinos
LABORANTISTA FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Agosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

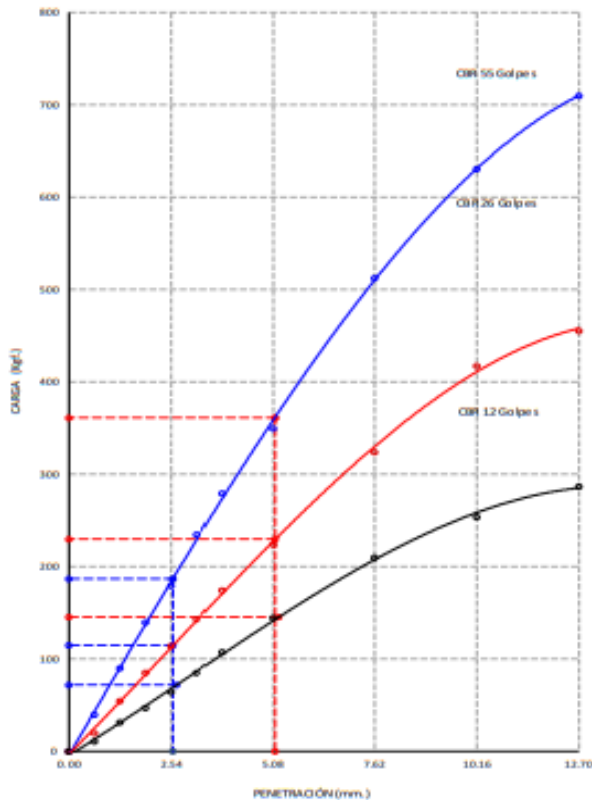
INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testetas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHUWEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO R.U.A. CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARSICAL CASTILLA (KM 0+000 - KM 1+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
 NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**
REFERENCIA DE LA MUESTRA

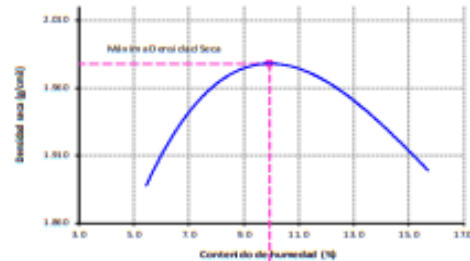
Calicata : C-16 Progresiva: 8+100
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

GRÁFICO CARGA vs PENETRACIÓN


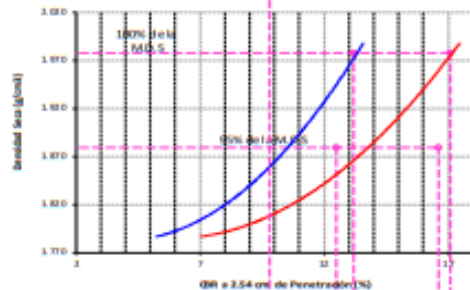
CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	N/m.	P/g.	Kg/cm ²	%	Kg/cm ²	%	Kg/cm ²	%
70.31	2.54	4.1	9.2	13.6	5.9	8.3	3.7	5.2
105.46	5.08	4.2	17.8	17.5	11.7	11.1	7.4	7.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo estándar según realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

GRÁFICO DEL PROCTOR


Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.978 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 09.84 %

GRÁFICO PARA DETERMINACIÓN DEL C.B.R.


Número de Golpe	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.988 g/cm ³	13.6 %	17.5 %
26	1.826 g/cm ³	8.3 %	11.1 %
12	1.787 g/cm ³	5.2 %	7.0 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100% de la M.D.S.:	13.2 %	17.1 %
C.B.R. al 95% de la M.D.S.:	12.5 %	16.6 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Oyeda
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág. 0

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Teñistas : AVALOS LEÓN, JOUVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLE JOFICIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PLENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (09M-04000 - KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Cál. capa : C-17 Progresiva: 8+630
Muestra : M-1 Profundidad: 2.00m - 1.50m

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN																					
Nº Molde			4		5		6																	
Nº Capa			5		5		5																	
Nº Golpes por capa			55		24		12																	
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado															
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12873		12926		12706		12983															
Peso de molde (g)			8229		8229		8281		8029															
Peso del suelo húmedo (g)			4642		4697		4425		4702															
Volumen del molde (cm³)			2119		2119		2115		2115															
Densidad húmeda (g/cm³)			2.191		2.217		2.092		2.223															
Densidad seca (g/cm³)			1.985		2.009		1.899		2.038															
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD																					
Nº Tara			-		-		-		-															
Tara + Suelo húmedo (g)			360.4		360.4		334.9		328.7															
Tara + Suelo seco (g)			329.0		329.0		306.3		301.8															
Peso del Agua (g)			31.4		31.4		28.6		26.9															
Peso del tara (g)			25.6		25.6		24.6		22.5															
Peso del suelo seco (g)			303.4		303.4		281.7		269.3															
Porcentaje de humedad (%)			10.3		10.3		10.2		10.0															
FECHA			HORA			TIEMPO Hr.			EXPANSIÓN															
									DIAL		EXPANSIÓN Pulg.		%		DIAL		EXPANSIÓN Pulg.		%					
30/09/2022			11.3			0			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0					
1/10/2022			11.3			24			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0					
2/10/2022			11.3			48			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0					
3/10/2022			11.3			72			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0					
4/10/2022			11.3			96			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0					
									11.66		total		0.00		11.63		total		0.00					
TIEMPO			PENETRACIÓN			CARGA STAND. Kg./cm²			PENETRACIÓN															
									MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6							
									CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN					
									L. Digital		kgf		Kg/cm2		%		L. Digital		kgf		Kg/cm2		%	
0'00"			0.000			0.000			0		0		0		0		0		0		0		0	
0'30"			0.640			0.025			50		50		15		15		15		15		15		15	
1'00"			1.270			0.050			85		85		55		55		30		30		30		30	
1'30"			1.910			0.075			140		140		85		85		45		45		45		45	
2'00"			2.540			0.100			190		190		9.7		11.9		12.0		12.0		6.0		8.6	
2'30"			3.170			0.125			240		240		15.0		15.0		18.5		18.5		18.5		18.5	
3'00"			3.810			0.150			290		290		18.0		18.0		150		100		100		100	
4'00"			5.080			0.200			380		380		19.4		18.5		24.0		24.0		12.7		12.0	
6'00"			7.620			0.300			560		560		37.0		37.0		185		185		185		185	
8'00"			10.360			0.400			724		724		51.0		51.0		240		240		240		240	
10'00"			12.700			0.500			865		865		60.1		60.1		198		198		198		198	

Germán Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.



Juan Carlos Pardo Oyola
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag.: 02 de 0:

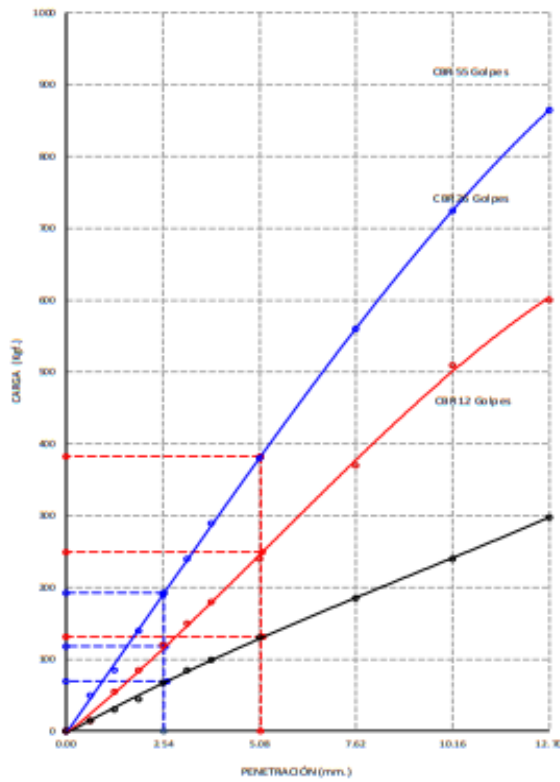
Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : ANA LUIS LEÓN, JOAQUÍN JAMER
 ZHANG CHAHEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO R.U.A.L. CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARRISCAL CASTILLA (09M-0100), KM 11+028, CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 192, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-199

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-17
 Muestra : M-1
 Progresiva : B+610
 Profundidad : 0.00m - 1.50m

GRAFICO CARGA vs PENETRACION

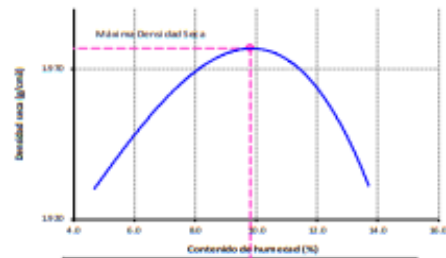


CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	mm.	in/p.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	9.7	13.9	6.0	8.6	3.5	5.0
105.46	5.08	0.2	19.4	18.5	12.7	12.0	6.7	6.3

OBSERVACIONES:

- Muestra identificada y realizada por el diseñador.
- El presente documento deberá reproducirse en su totalidad en el Laboratorio.

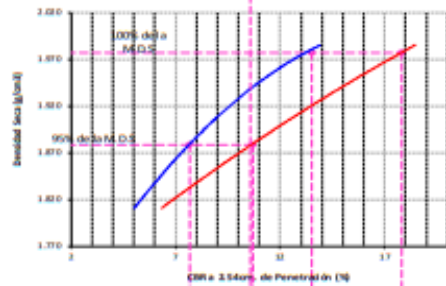
GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:

Método de compactación : "A"
 MÁXIMA DENSIDAD SECA : 1.977 g/cm³
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 09.82 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.965 g/cm ³	13.9 %	18.5 %
26	1.899 g/cm ³	8.6 %	12.0 %
12	1.811 g/cm ³	5.0 %	6.3 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Valor del CBR de Penetración	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	13.9 %	17.8 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	7.7 %	10.7 %
Condiciones del ensayo:	Saturado	

Germán Gastelón Chiribés
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.



Juan Carlos Forno Ojeda Argote
 INGENIERO CIVIL
 Reg. O.P. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág.: 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022, L.E.M. FERMATI S.A.C.
Testistas : AVALOS LEÓN, JOIVER JAMER
 : ZHANG CHAMEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FIJAL CHICLAYO
Proyecto : OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000, KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C18 Progresiva: 9+110
 Muestra : M01 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN																
			1		2		3												
N° Molde																			
N° Capa			5		5		5												
N° Golpes por capa			55		26		12												
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado										
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12371		12426		12506		12783										
Peso de molde (g)			7742		7742		8055		8055										
Peso del suelo húmedo (g)			4629		4684		4451		4728										
Volumen del molde (cm ³)			2129		2129		2132		2132										
Densidad húmeda (g/cm ³)			2.174		2.200		2.088		2.218										
Densidad seca (g/cm ³)			1.980		2.004		1.902		2.021										
1.980			2.004		1.902		2.021		1.946										
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD																
N° Tara																			
Tara + Suelo húmedo (g)			326.5		326.5		356.5		356.5										
Tara + Suelo seco (g)			299.6		299.6		327.0		327.0										
Peso del Agua (g)			26.9		26.9		29.5		29.5										
Peso del tara (g)			25.6		25.6		24.6		24.6										
Peso del suelo seco (g)			274.0		274.0		302.4		302.4										
Porcentaje de humedad (%)			9.8		9.8		9.8		9.9										
FECHA			HORA			TIEMPO			EXPANSIÓN										
			Nr.			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN			
						Pulg.		%		Pulg.		%		Pulg.		%			
30/09/2022			11.3			0		0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
1/10/2022			11.3			24		0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
2/10/2022			11.3			48		0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
3/10/2022			11.3			72		0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
4/10/2022			11.3			96		0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
						total		11.64		total		0.00		11.67		total		0.00	
TIEMPO			PENETRACIÓN		PENETRACIÓN														
			CARGA STAND. Kg./cm ²		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3						
			Mm. Pulg.		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN				
					L. Digital kgf		Kg/cm2 %		L. Digital kgf		Kg/cm2 %		L. Digital kgf		Kg/cm2 %				
0'00"			0.00 0.000		0 0				0 0				0 0						
0'30"			0.64 0.025		25 25				13 13				10 10						
1'00"			1.27 0.050		65 65				45 45				25 25						
1'30"			1.90 0.075		110 110				70 70				40 40						
2'00"			2.54 0.100		150 150		7.6 12.1		100 100		5.0 7.1		55 55		3.0 4.3				
2'30"			3.17 0.125		200 200				120 120				70 70						
3'00"			3.80 0.150		250 250				150 150				85 85						
4'00"			5.08 0.200		305.46 345 345		17.6 16.8		230 230		11.0 10.4		110 110		5.7 5.4				
6'00"			7.62 0.300		510 510				340 340				165 165						
8'00"			10.16 0.400		635 635				460 460				200 200						
10'00"			12.70 0.500		721 721				566 566				260 260						

Germain Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 INGENIERO CIVIL
 Jacob Corán Forno Ojeda Agosta
 Reg. CIP. 123951

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 02 de 02

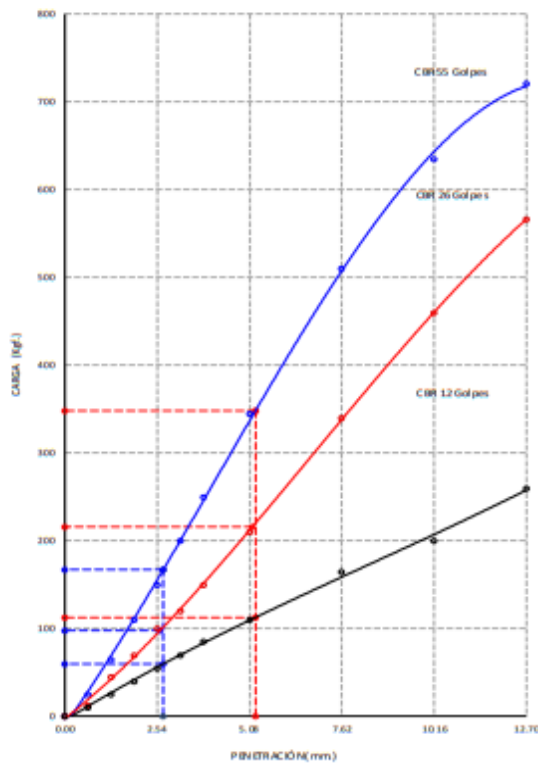
Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testetas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAWER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 1+020), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1589 y AASHTO T-198

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calota : C 08 Progresiva : 9+110
 Muestra : M-02 Profundidad : 0.00m - 1.50m.

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN

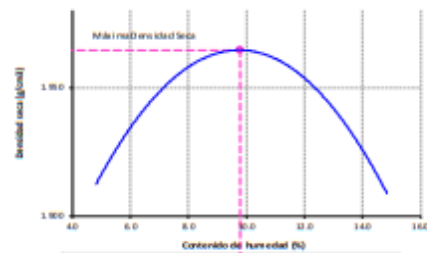


CARGA STAND. Kg./cm ²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
70.31	2.54	0.1	7.6	12.1	5.0	7.1	3.0	4.3
105.46	5.08	0.2	17.6	16.8	11.0	10.4	5.7	5.4

OBSERVACIONES :

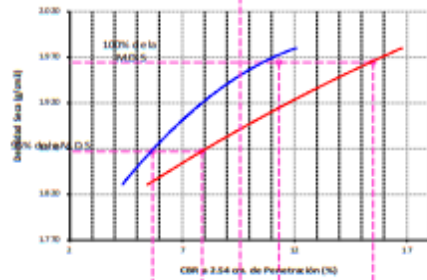
- Muestra e identificación recibida por el laboratorio.
- El presente documento no deberá reproducirse ni su totalidad ni en su parte.

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.925 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 09.78 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.980 g/cm ³	12.1 %	16.8 %
26	1.902 g/cm ³	7.1 %	10.4 %
12	1.830 g/cm ³	4.3 %	5.4 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	11.1 %	15.5 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	5.7 %	7.9 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Gersoni Gastón Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C

Juan Carlos Pizarro Ojeda Aguilera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2081-2022 LE.M. FERMATI S.A.C
Testista : AYALOS LEÓN, OLIVER JAMER
 : ZWANG CHAVEZ GERSON LUIS
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLE JORJUAL CHCLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCA, CASTILLA (KM 0+000 , KM 1+020), OHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Ohepén, Prov. Ohepén, Reg. La Libertad
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-99

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calíota C-19 Programa: 9+630
 Muestra M-32 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde			4		5		6								
Nº Capa			5		5		5								
NºG óles por capa			55		26		12								
CONDICION DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12821	12876	12656	12701	12249	12320							
Peso de molde (g)			8229	8229	8281	8281	8029	8029							
Peso del suelo húmedo (g)			4592	4647	4375	4422	4220	4291							
Volumen del molde (cm³)			2139	2119	2115	2135	2144	2144							
Densidad húmeda (g/cm³)			2.167	2.193	2.069	2.091	1.968	2.001							
Densidad seca (g/cm³)			1.998	1.981	1.865	1.886	1.774	1.804							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			355.0	355.0	327.8	327.8	331.4	331.4							
Tara + Suelo seco (g)			323.1	323.1	298.7	298.7	301.9	301.9							
Peso de Agua (g)			31.9	31.9	29.1	29.1	29.5	29.5							
Peso de tara (g)			24.7	24.7	31.4	31.4	32.5	32.5							
Peso del suelo seco (g)			298.4	298.4	267.3	267.3	269.4	269.4							
Porcentaje humedad (%)			10.7	10.7	10.9	10.9	11.0	11.0							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %		DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %		DIAL	EXPANSIÓN Pulg. %					
10/09/2022	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
1/10/2022	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
2/10/2022	11.3	48	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
3/10/2022	11.3	72	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
4/10/2022	11.3	96	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.66	total	0.00	11.63	total	0.00	11.63	total	0.00				
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Mm.	Pulg.	CARGA STAND. Kg./cm²	MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN				
			L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	
0047	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0347	0.640	0.025		27	27		38	38		13	13				
1047	1.270	0.050		65	65		45	45		26	26				
1747	1.910	0.075		120	120		80	80		45	45				
2047	2.540	0.100	70.31	170	170	8.7	12.9	100	300	5.1	7.2	65	65	3.3	4.7
2347	3.170	0.125		220	220			125	125			80	80		
3047	3.810	0.150		270	270			150	150			95	95		
4047	5.080	0.200	105.46	350	350	17.8	17.5	200	200	10.5	10.0	120	120	6.3	6.0
6047	7.620	0.300		524	524			317	317			172	172		
8047	10.160	0.400		712	712			421	421			213	213		
10007	12.700	0.500		890	890			513	513			234	234		



Germain Gastón Charques
LABORANTISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agostá
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. 123931

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pág: 02 de 02

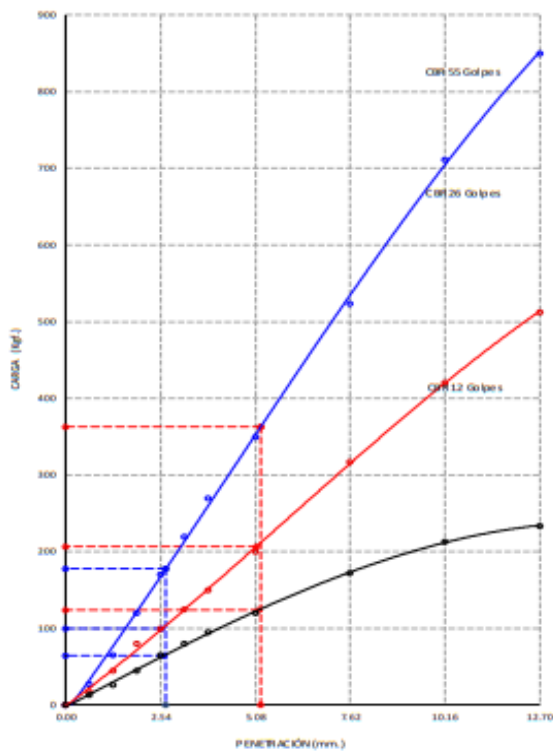
Expediente N° : 2091 - 2022 LE.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVILOS LEÓN, JOLIVER JIMÉNEZ
 : ZHANG CHANGZ GERTSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA MAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARESCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 1+4028), CHIPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chipén, Prov. Chipén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 183, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA

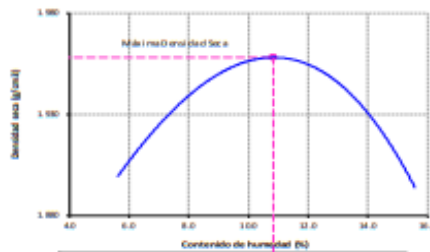
Cálculo : C-19 Progresiva: 9+610
 Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m - 1.50m

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN



CARGA STAND. Kg./cm²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm²	%	Kg/cm²	%	Kg/cm²	%
70.31	2.54	0.1	8.7	12.9	5.1	7.2	3.3	4.7
105.46	5.08	0.2	17.8	17.5	10.5	10.0	6.3	6.0

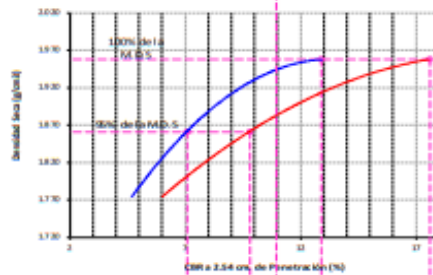
GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:

Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.958 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.83 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



CBR a 2.54 cm. de Penetración (%)

Número de Golpes	Densidad seca	2.54 cm.	5.08 cm.
55	1.958 g/cm³	12.9 %	17.5 %
26	1.865 g/cm³	7.2 %	10.0 %
12	1.774 g/cm³	3.7 %	6.0 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.2"	0.2"
	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	12.9 %	17.6 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	7.1 %	9.8 %
Condiciones del ensayo:	Saturado	

OBSERVACIONES:

- Muestra e identificación realizada por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

Germán Gustavo Chirinos
LABORANTISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pardo Ojeda Aguiar
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N°4099

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 2091 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUNTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha : Chiclayo, 05 Octubre del 2022

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.
NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1558 y AASHTO T-193
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Calicata : C-20 Progresiva: 10+130
Muestra : M-01 Profundidad: 0.00m. - 1.50m.

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN																	
Nº Molde	1		2		3															
Nº Capa	5		5		5															
Nº Golpes por capa	95		26		12															
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado														
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12371	12436	12396	12408	11949	12020														
Peso de molde (g)	7742	7742	8055	8055	7909	7909														
Peso del suelo húmedo (g)	4629	4684	4301	4348	4040	4111														
Volumen del molde (cm ³)	2129	2129	2132	2132	2133	2133														
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.174	2.200	2.018	2.040	1.894	1.927														
Densidad seca (g/cm ³)	1.971	1.994	1.828	1.848	1.718	1.748														
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD																	
Nº Tara	-		-		-															
Tara + Suelo húmedo (g)	322.8	322.8	341.9	341.9	337.8	337.8														
Tara + Suelo seco (g)	294.9	294.9	312.7	312.7	309.4	309.4														
Peso del Agua (g)	27.9	27.9	29.2	29.2	28.4	28.4														
Peso del tara (g)	24.7	24.7	31.4	31.4	32.5	32.5														
Peso del suelo seco (g)	270.2	270.2	281.3	281.3	276.9	276.9														
Porcentaje de humedad (%)	10.3	10.3	10.4	10.4	10.3	10.3														
FECHA			HORA			TIEMPO Hr.			EXPANSIÓN											
									DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN	
									Pulg.		%		Pulg.		%		Pulg.		%	
30/09/2022			11.3			0			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
3/10/2022			11.3			24			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
2/10/2022			11.3			48			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
3/10/2022			11.3			72			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
4/10/2022			11.3			96			0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
									11.64		total 0.00		11.67		total 0.00		11.62		total 0.00	
TIEMPO			PENETRACIÓN		PENETRACIÓN															
			CARGA STAND. Kg./cm ²		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3							
			Mm. Pulg.		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN					
					L. Digita		kgf Kg/cm ² %		L. Digita		kgf Kg/cm ² %		L. Digita		kgf Kg/cm ² %					
0'00"			3.000 0.000		0 0				0 0				0 0							
0'30"			3.640 0.025		35 35				20 20				12 12							
1'00"			3.270 0.050		80 80				52 52				27 27							
1'30"			3.910 0.075		130 130				84 84				40 40							
2'00"			2.540 0.300		70.31 170 170		8.7 13.0		112 112		6.0 8.5		60 60		3.2 4.6					
2'30"			3.170 0.125		230 230				142 142				75 75							
3'00"			3.810 0.150		270 270				175 175				95 95							
4'00"			5.080 0.200		305.46 340 340		17.3 17.1		231 231		12.0 11.3		125 125		6.2 5.9					
6'00"			2.620 0.300		530 530				339 339				165 165							
8'00"			10.180 0.400		637 637				432 432				230 230							
10'00"			12.700 0.900		720 720				501 501				230 230							


 German Gastelo Chaves
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




 Juan Carlos Pardo Queda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391

INFORME DE ENSAYO N° 4079

(Fig. 01 de 01)

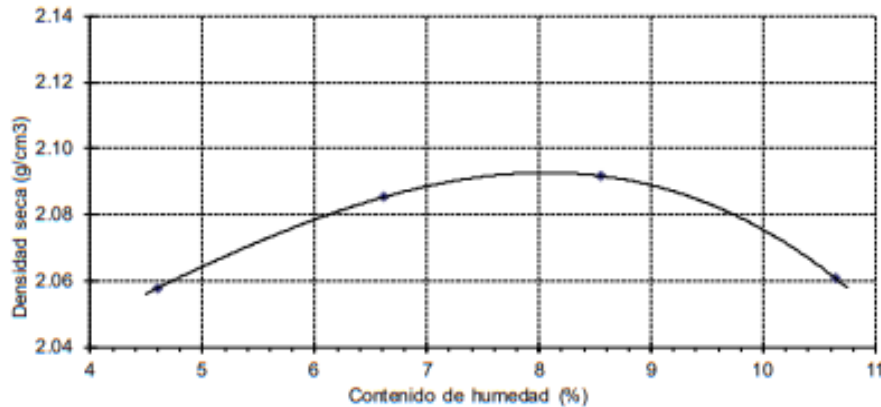
Expediente N° : 2071 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTAA
 MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 23 de Septiembre del 2022

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lb/pe³)
REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Cantera : La Fortuna **Muestra** : Base - Afimado

1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)	10900	11050	11150	11170
2.- Peso del molde	(g)	6350	6350	6350	6350
3.- Volumen del molde	(cm ³)	2114	2114	2114	2114
4.- Densidad húmeda	(g/cm ³)	2.152	2.223	2.271	2.280
5.- N° de la tara		1	2	3	4
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)	347.8	344.6	356	330.6
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)	334	325.1	330.3	301.6
8.- Peso del agua	(g)	13.8	19.5	25.7	29
9.- Peso de la tara	(g)	33.7	30.4	29.9	29.2
10.- Peso de suelo seco	(g)	300.3	294.7	300.4	272.4
11.- Contenido de humedad	(%)	4.60	6.62	8.56	10.65
12.- Densidad seca	(g/cm ³)	2.058	2.085	2.092	2.061

Máxima Densidad Seca	2.093	g/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	8.1	%



Método : "C"

OBSERVACIONES :

- Muestra identificada por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio.


 Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Fima Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 4079

(Fig. 01 de 02)

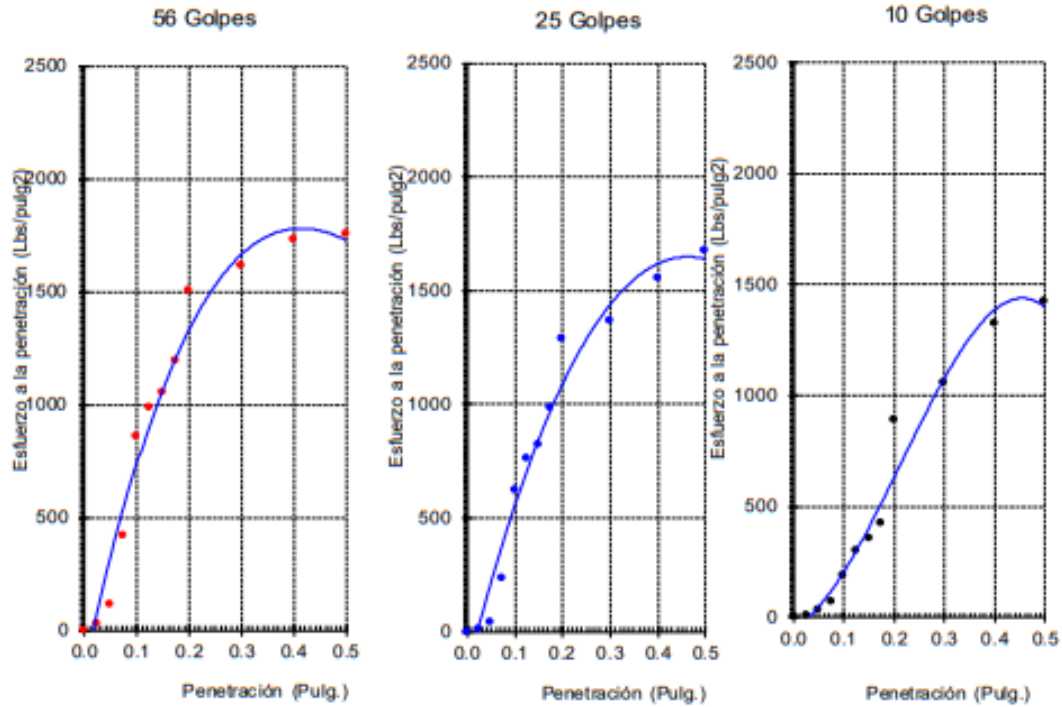
Expediente N° : 2071 - 2022 L.E.M. FERMATIS AC
 Tesistas : AWALOS LEÓN, JOLMER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA
 A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN 2022
 Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chidayo, 23 de Septiembre del 2022

Código : N.T.P. 339.145/ ASTM D-1883
 Norma : Método de ensayo de OBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetr

Identificación de la muestra

Cantera : La Fortuna
 Muestra : Base Afirmado

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATIS S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 4079

(Pág. 02 de 02)

Expediente Nº : 2071 -2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Testistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHÁVEZ GERSON LIANG
 Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
 Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR PUENTE MAYTA
 AMARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11 +028), CHEPÉN 2022
 Ubicación : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 23 de Septiembre del 2022

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1583

Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama del Procto

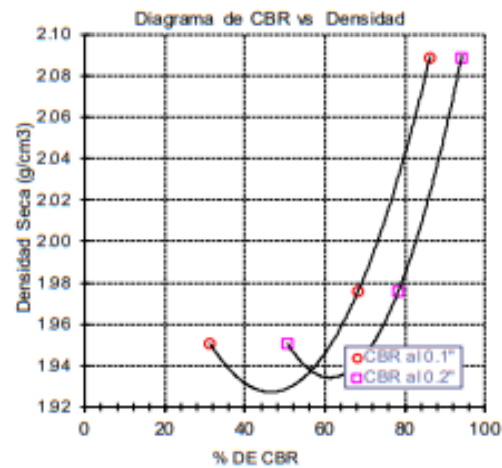
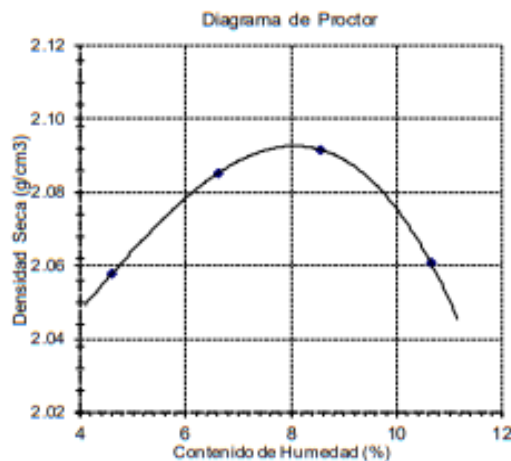
Identificación de la muestra

 Cantera : La Fortuna
 Muestra : Base Afimado

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.093 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	8.1 %

Nº	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Plg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	86.2	2.089	0.4	0.1"	100	87.9
02	25	68.3	1.976	1.7	0.1"	95	86.1
03	10	31.4	1.950	1.0	0.2"	100	94.7
					0.2"	95	91.7


OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





INFORME DE ENSAYO N° 4079

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 2071 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Universidad : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
 VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028), CHEPÉN
 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chidayo, 23 de Septiembre del 2022

ENSAYO: SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.
REFERENCIA: NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

Muestra : Afirmado
Cantera : La Fortuna

Muestra usada	g	100
Agua destilada usada	ml	300

Relación de la mezcla suelo - agua destilada		3
Número de beaker		1
Peso de beaker	g	54.29
Peso de beaker + residuo de sales	g	54.29
Peso de residuo de sales	g	0.00
Volumen de la solución tomada	ml	100
Constituyentes de sales solubles totales	ppm	0
Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	(%)	0.00

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 4079

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 2071 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
Tesistas : AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER
 : ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG
Atención : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL CHICLAYO
Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
 VEHICULAR PUENTE MAYTA A MARISCAL CASTILLA (KM 0+000 , KM 11+028),
 CHEPÉN 2022
Lugar : Dist. Chepén, Prov. Chepén, Reg. La Libertad.
Fecha de emisión : Chiclayo, 23 de Septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Desgaste de los agregados. / Desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 1/2")

REFERENCIA : ASTM C 131, AASHTO T 96, ASTM C 535.

EXAMEN CUANTITATIVO

Muestra : Base - Afirmado

Cantera : La Fortuna

I.- DATOS

ENSAYO N°	1
GRADUACION	"A"
ESFERAS	12
RECUPERADO TOTAL	5000.0
1 1/2" - 1"	1250.0
1" - 3/4"	1250.0
3/4" - 1/2"	1250.0
1/2" - 3/8"	1250.0
VUELTAS	500
RETENCION N° 12	3780.0
% RETENIDO N° 12	75.60 %
% DESGASTE	24.40 %
% UNIFORMIDAD	0.64 %
% TOTAL	100 %
PROMEDIO	24.4 %

NOTA :

- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones : total 500

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el Solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.



Gertrud Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123391



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

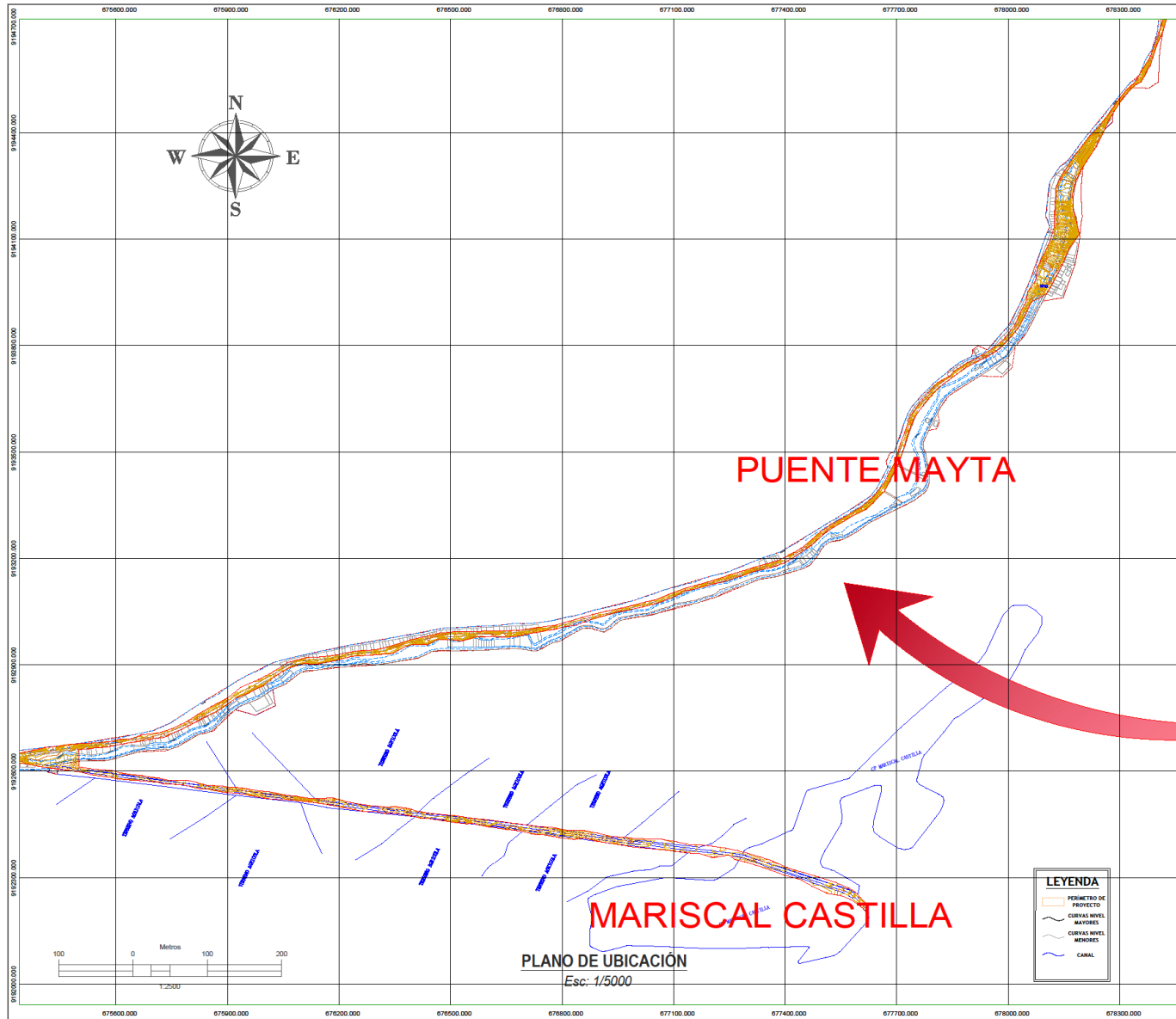
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022

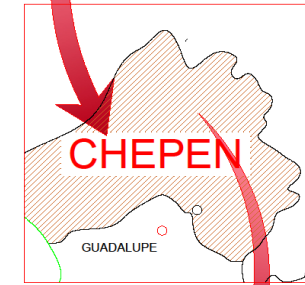
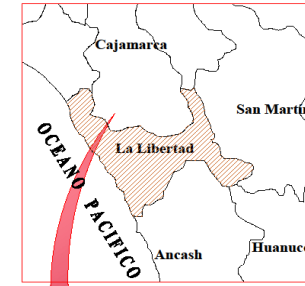
RELACION DE PLANOS

CHICLAYO - PERÚ

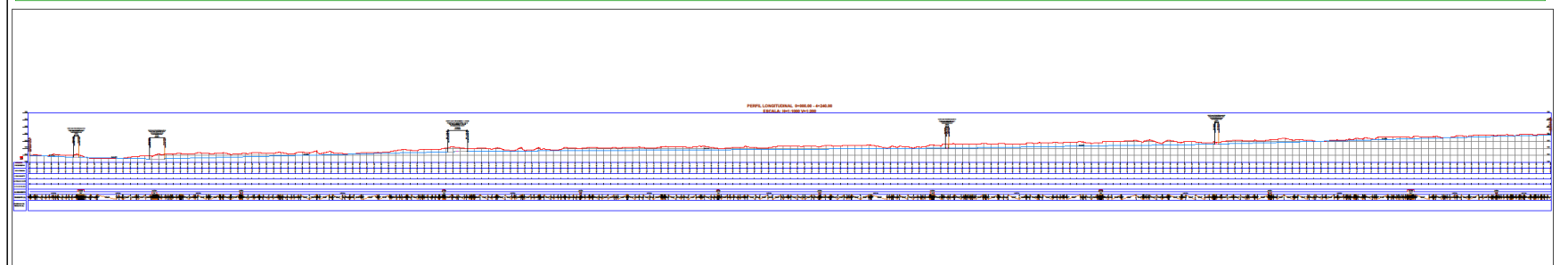
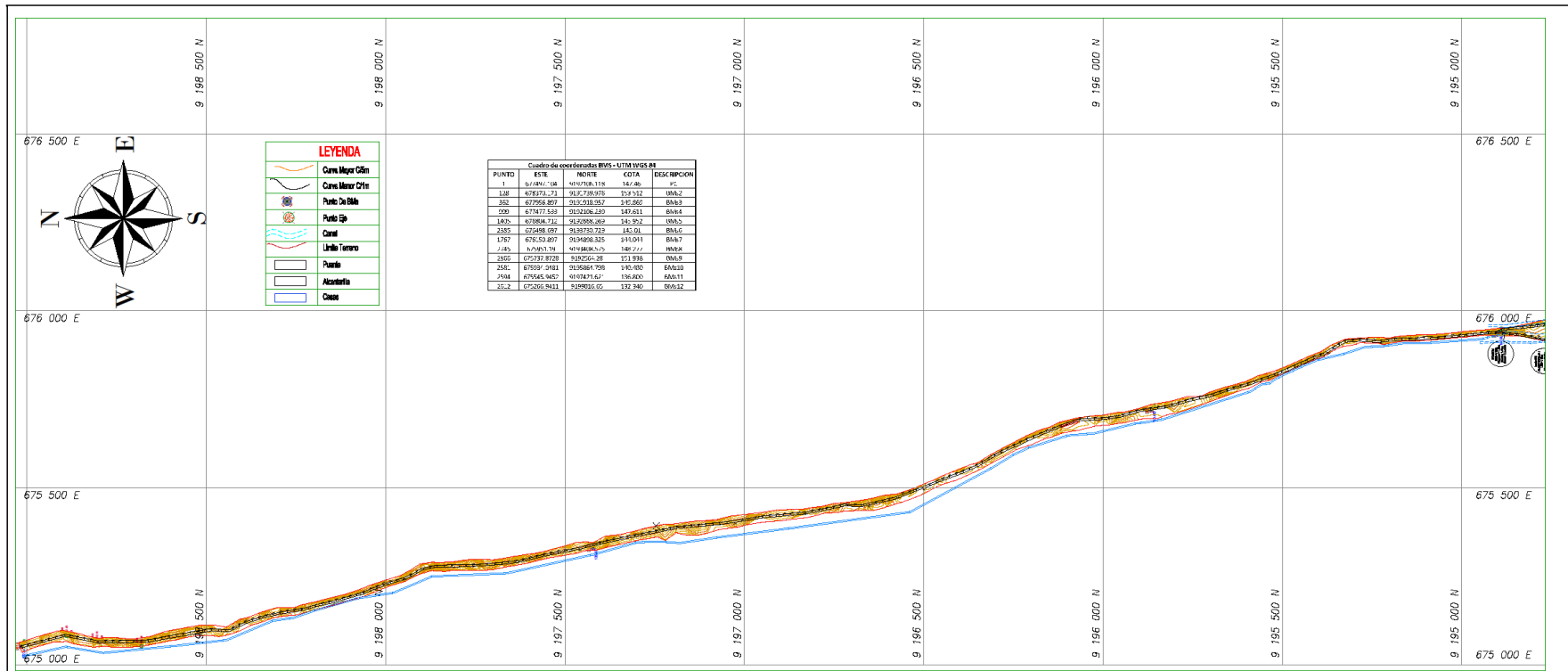
2022

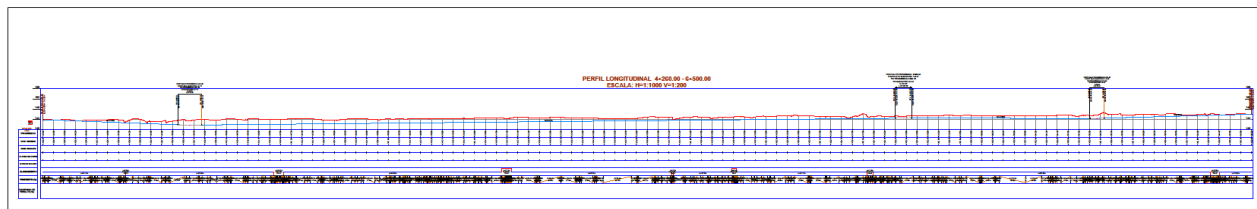
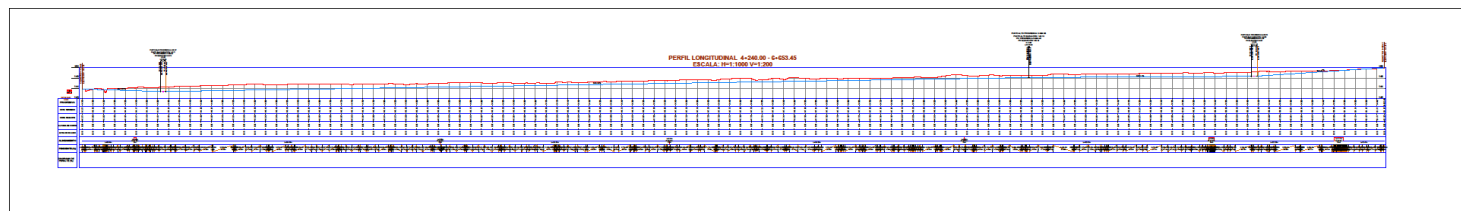
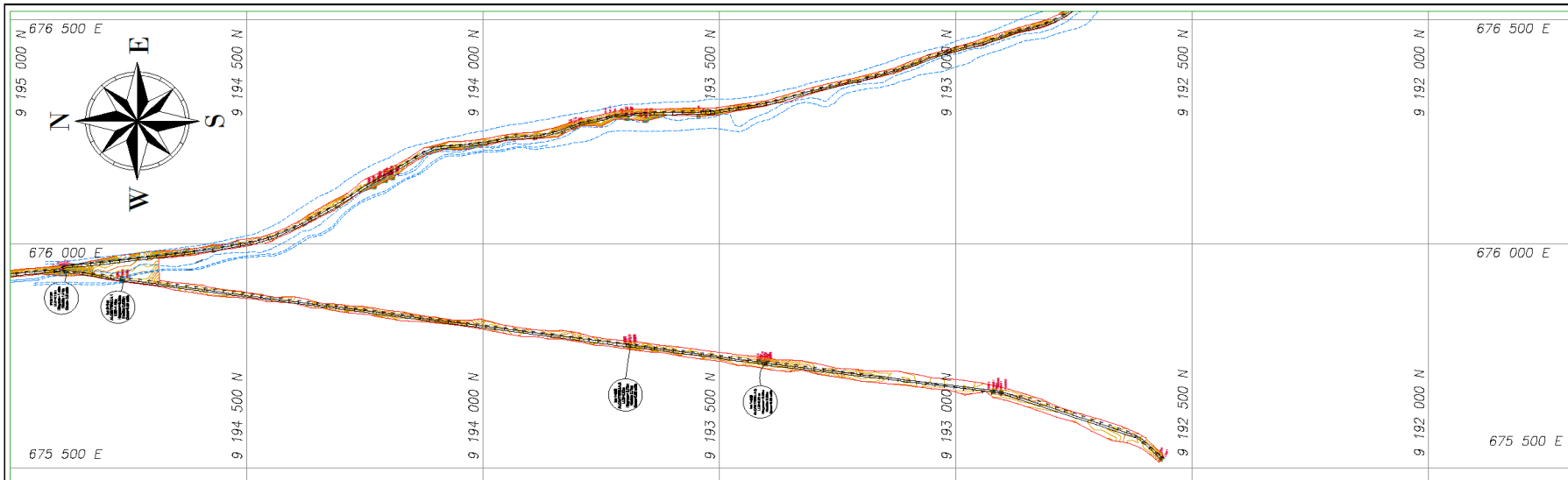


UBICACIÓN:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 8+000, Km 11+020), Chepen 2022	ESCALA 1:5000
PLANO PLANO DE UBICACIÓN	GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD FECHA DICIEMBRE 2022
AUTOR AVALOS LEÓN, JOLIVER JAMER ZHANG CHÁVEZ, GERSON LIANG	MUNICIPIO CHEPEN LOCALIDAD SAN PEDRO DE LLOC
ASESOR ING. ING. BENTES CHERO, JULIO CESAR.	PU-01 CA-ALUMNO 00174



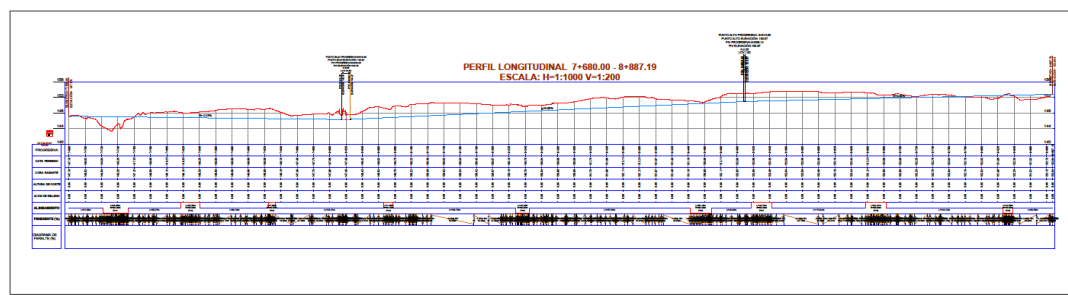
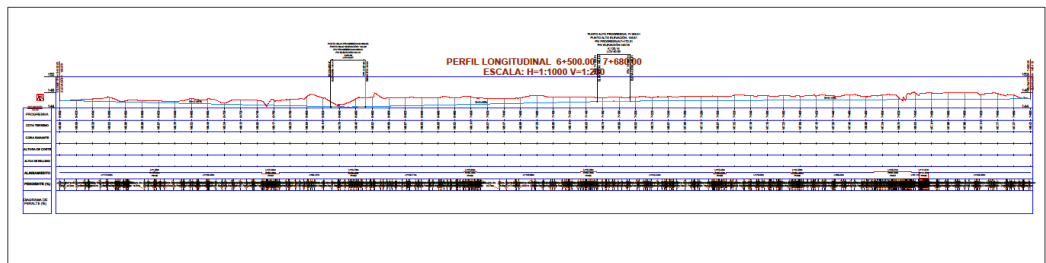
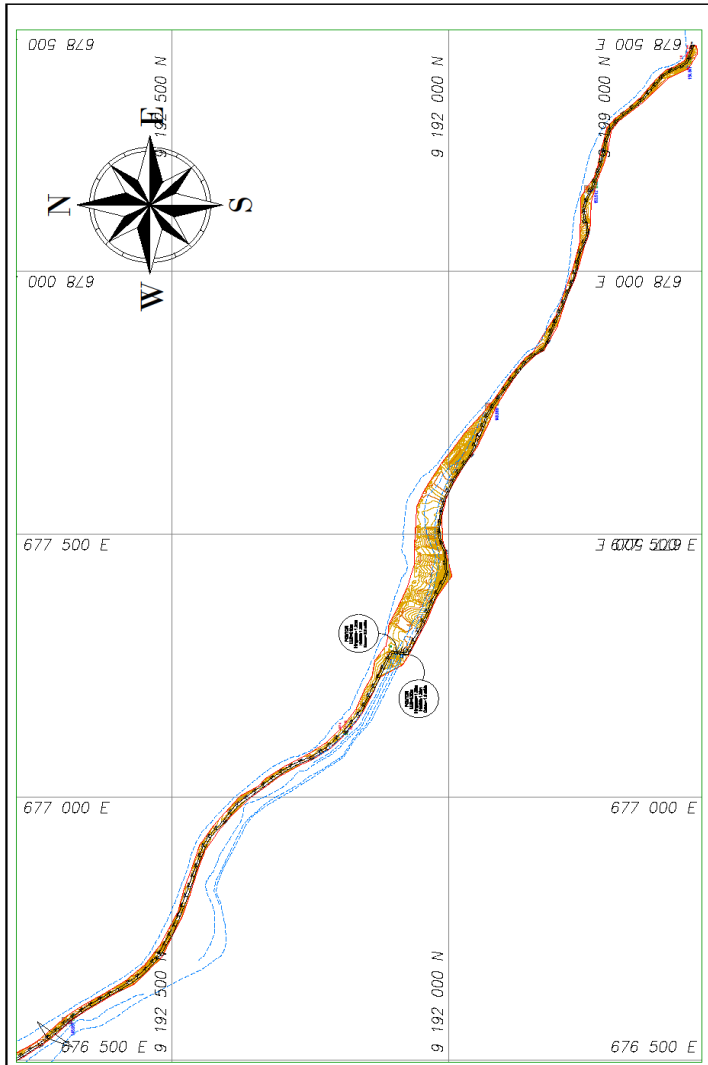


LEYENDA

- Curva Mayor Cfm
- Curva Menor Cfm
- Punto De Bala
- Punto Cj
- Canal
- Límite Terreno
- Puente
- Alcantarilla

Cuadro de coordenadas BMS - UTM WGS 84

PUNTO	EESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	677897.101	9152106.118	-47.46	PC
123	678370.171	9151733.976	12.3512	BM-2
362	677956.897	91519818.877	118.869	BM-3
999	677477.533	9152106.239	147.611	BM-4
1305	676868.212	9152068.269	145.952	BM-5
2285	676268.557	9151741.529	542.33	BM-6
1267	676150.891	9152686.325	184.044	BM-7
2245	675953.119	9152408.573	148.277	BM-8
2866	675737.878	9152356.38	153.988	BM-9
5381	675914.045	9149264.768	146.480	BM-10
5342	675545.843	9147211.451	136.400	BM-11
5613	675366.541	9149016.65	153.340	BM-12



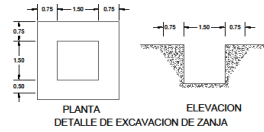
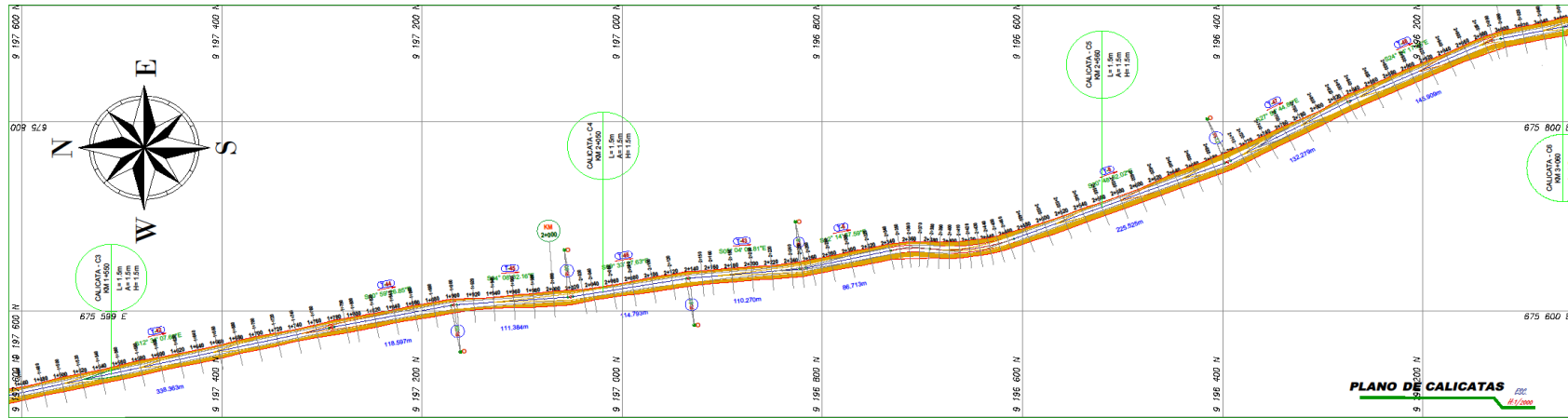
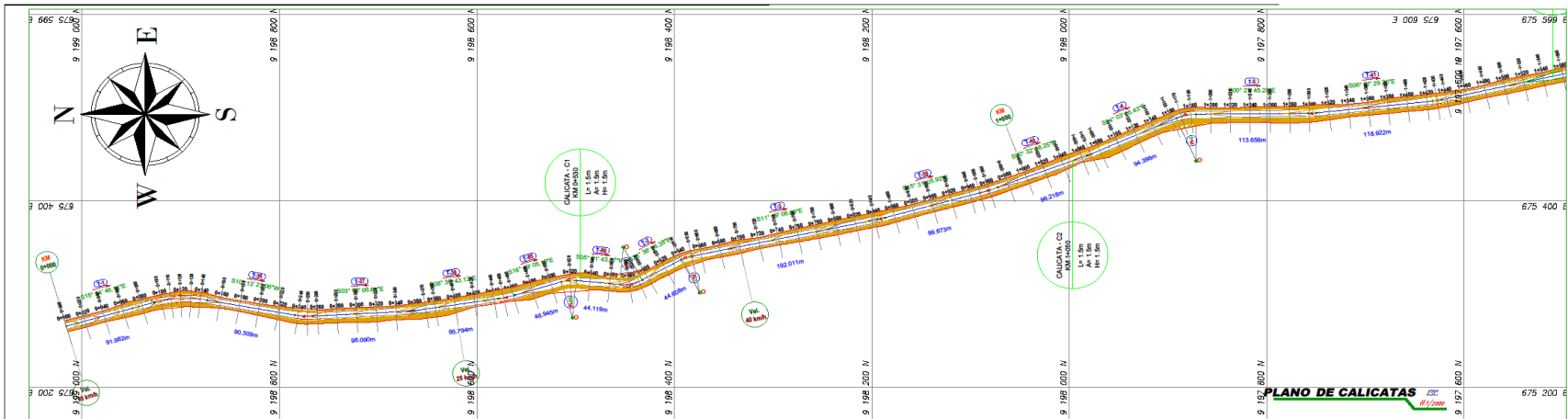
Cuadro de coordenadas RVIS - UTM WGS 84

PUNTO	EIXE	NOMBRE	COTA	DESCRIPCION
1	677697.104	9152126.115	147.45	PC
128	678701.17	9151782.976	151.512	BM2
512	677296.907	9151918.967	141.869	BM3
999	677477.533	9152126.119	147.011	BM4
1415	676804.712	9152668.269	145.962	BM5
2385	676748.527	9151750.729	135.03	BM6
1767	676761.907	9151885.126	141.044	BM7
2741	675561.119	9151428.575	146.277	BM8
2806	67777.8728	9192624.28	151.998	BM9
2857	678510.1883	9152974.799	146.188	BM10
2904	67556.3467	9157471.611	156.800	BM11
2912	675266.8411	9199016.85	132.340	BM12

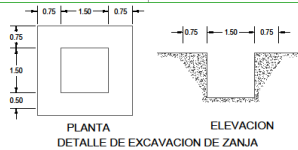
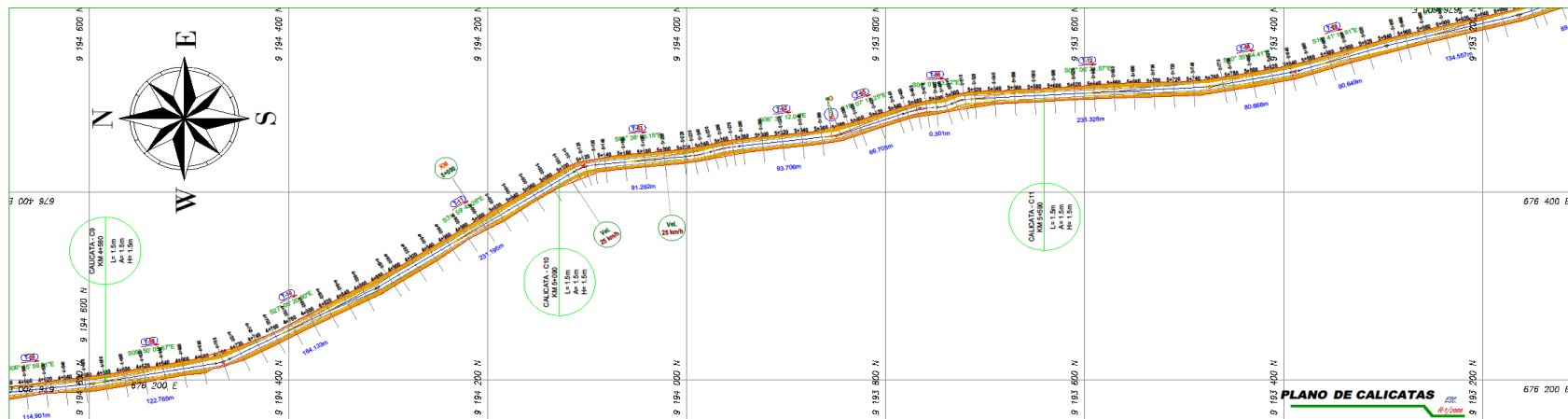
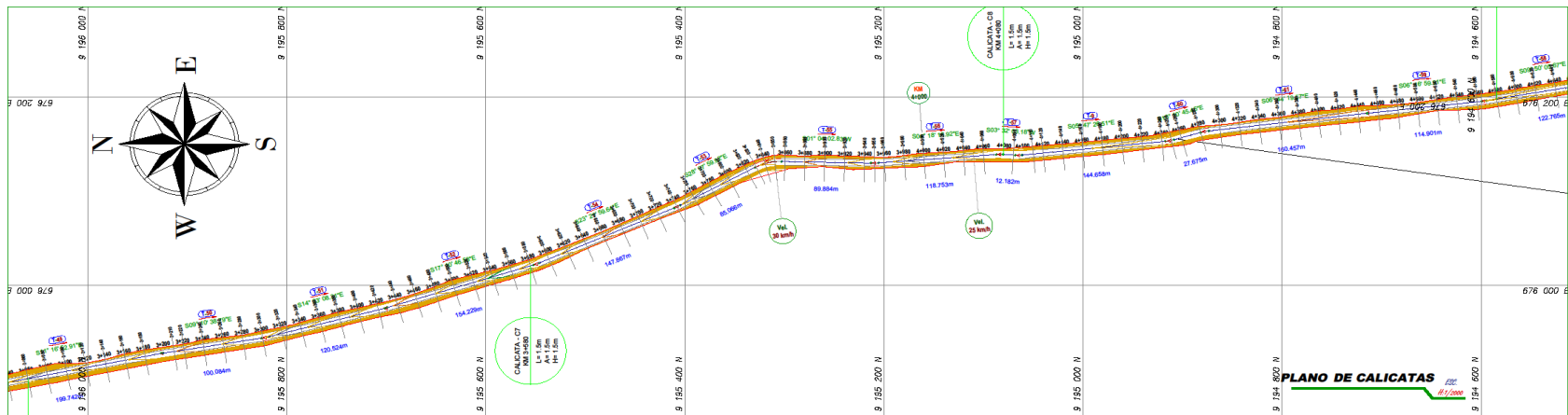
LEYENDA

- Curva Meyer C&M
- Curva Hemen C&M
- Punto De BM
- Punto Ep
- Canal
- Línea Tenaria
- Puente
- Alcantarilla

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO: N° FECHA DESCRIPCIÓN	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO TOPOGRAFICO KM 6+500 - 8+887	ESCALA 1/4000 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° PT-03
	(Empty space for signatures and stamps)								



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avales León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO DE CALICATAS KM 00+000 - 3+000	ESCALA 1/2000 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° PC-01							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		N°	FECHA	DESCRIPCION											
N°	FECHA	DESCRIPCION														



NOMBRE DE LA TESIS
 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
 centros poblados, Puente Maya - Mariscal Castilla, Chepén 2022

UBICACION
 Departamento: LA LIBERTAD
 Provincia: CHEPEN
 Distrito: CHEPEN
 Localidad: PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)
 Alumno 01 - Avalos León, Jóliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

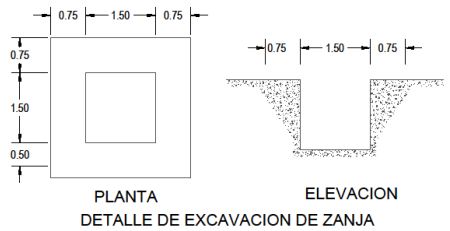
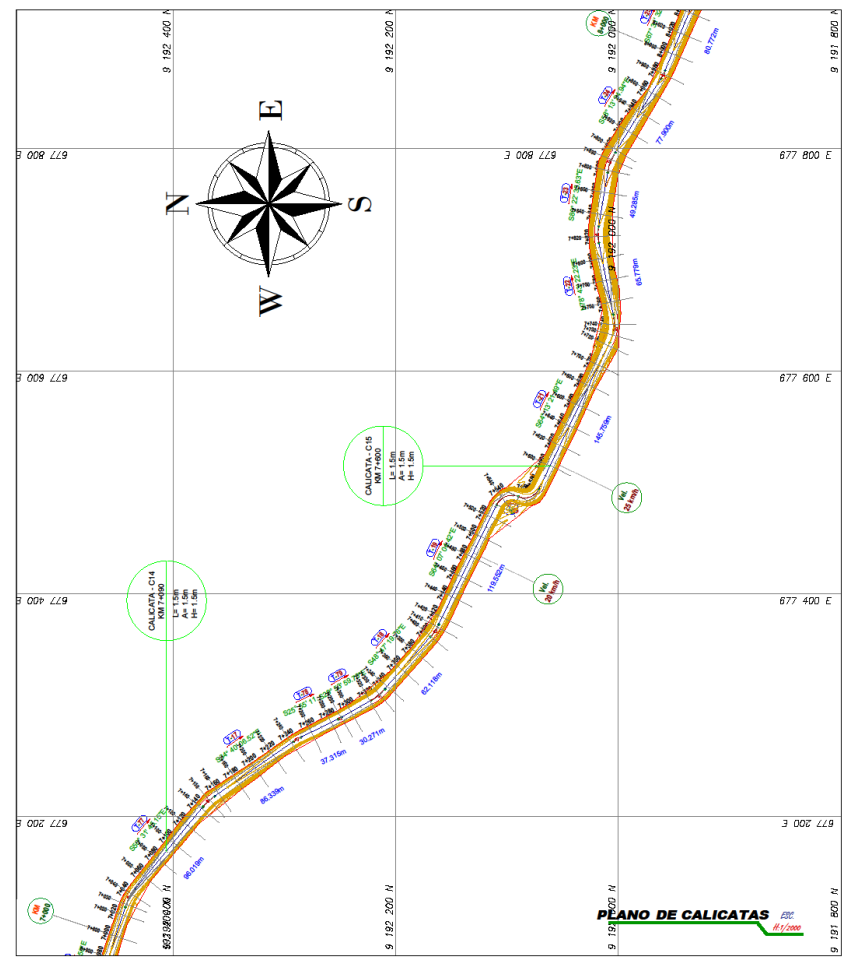
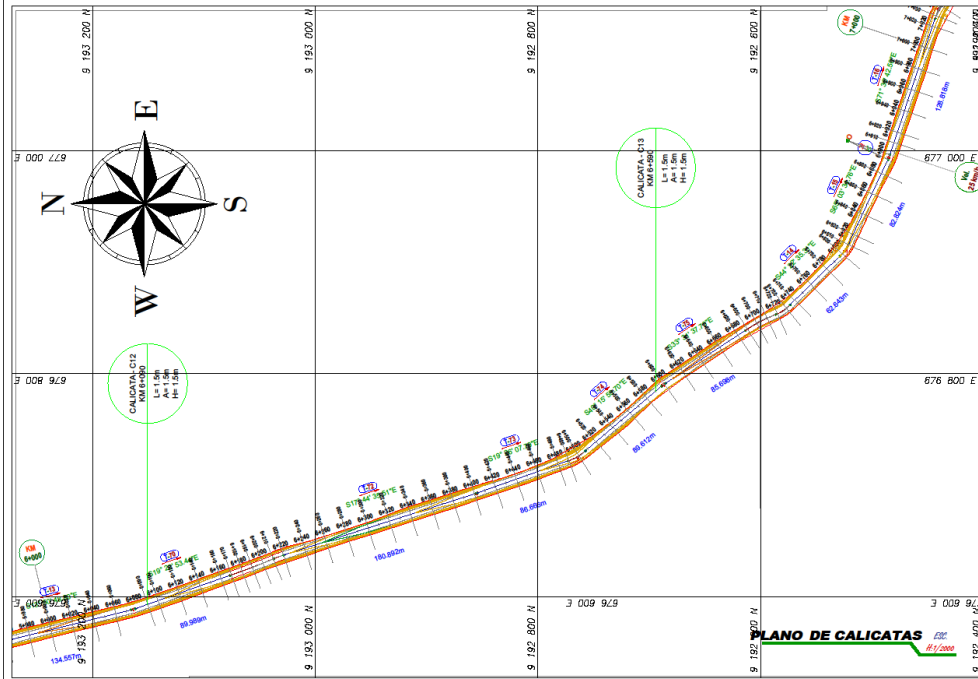
ASESOR
 MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO

APROBO:

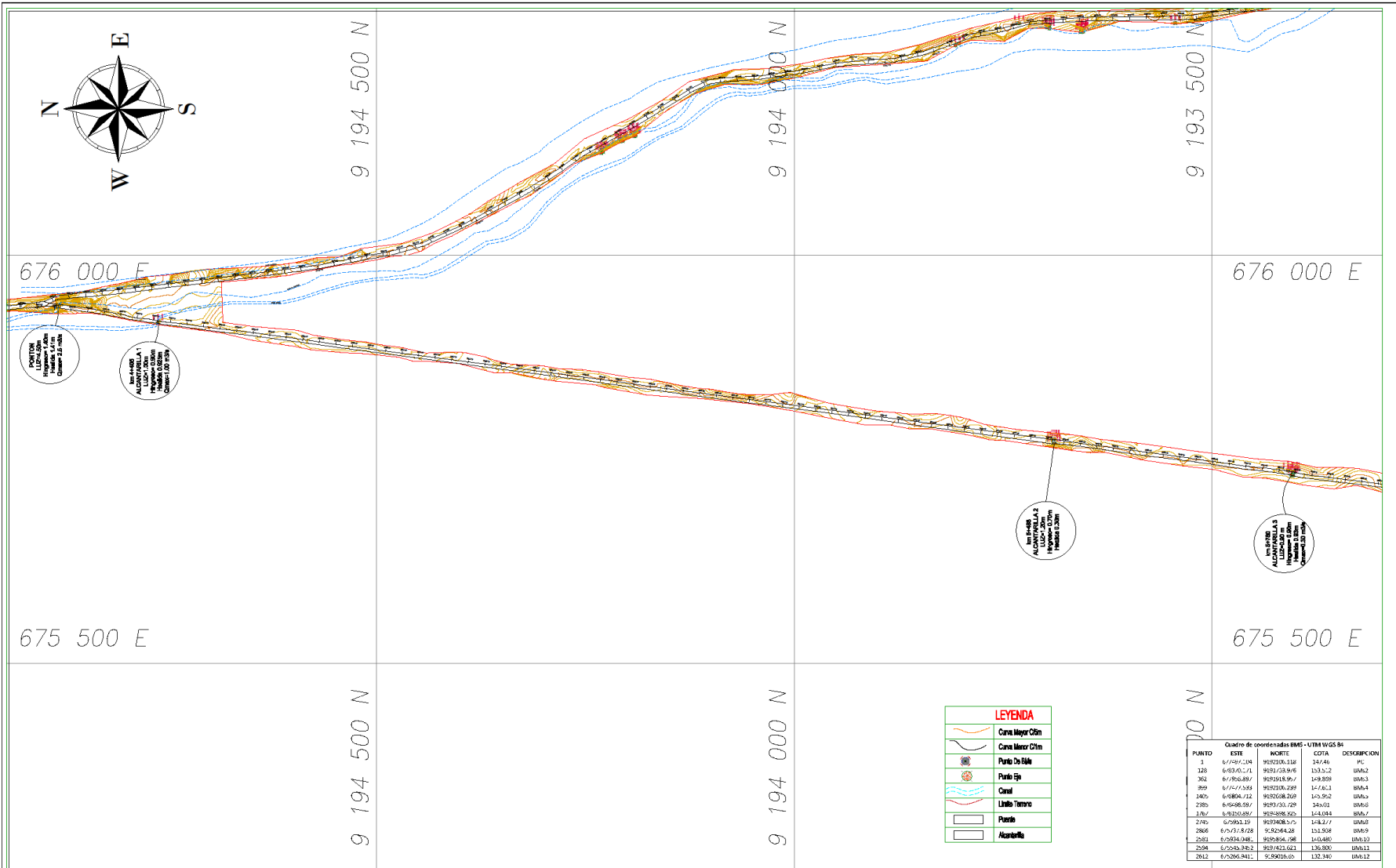
JURADOS	
N°	FECHA

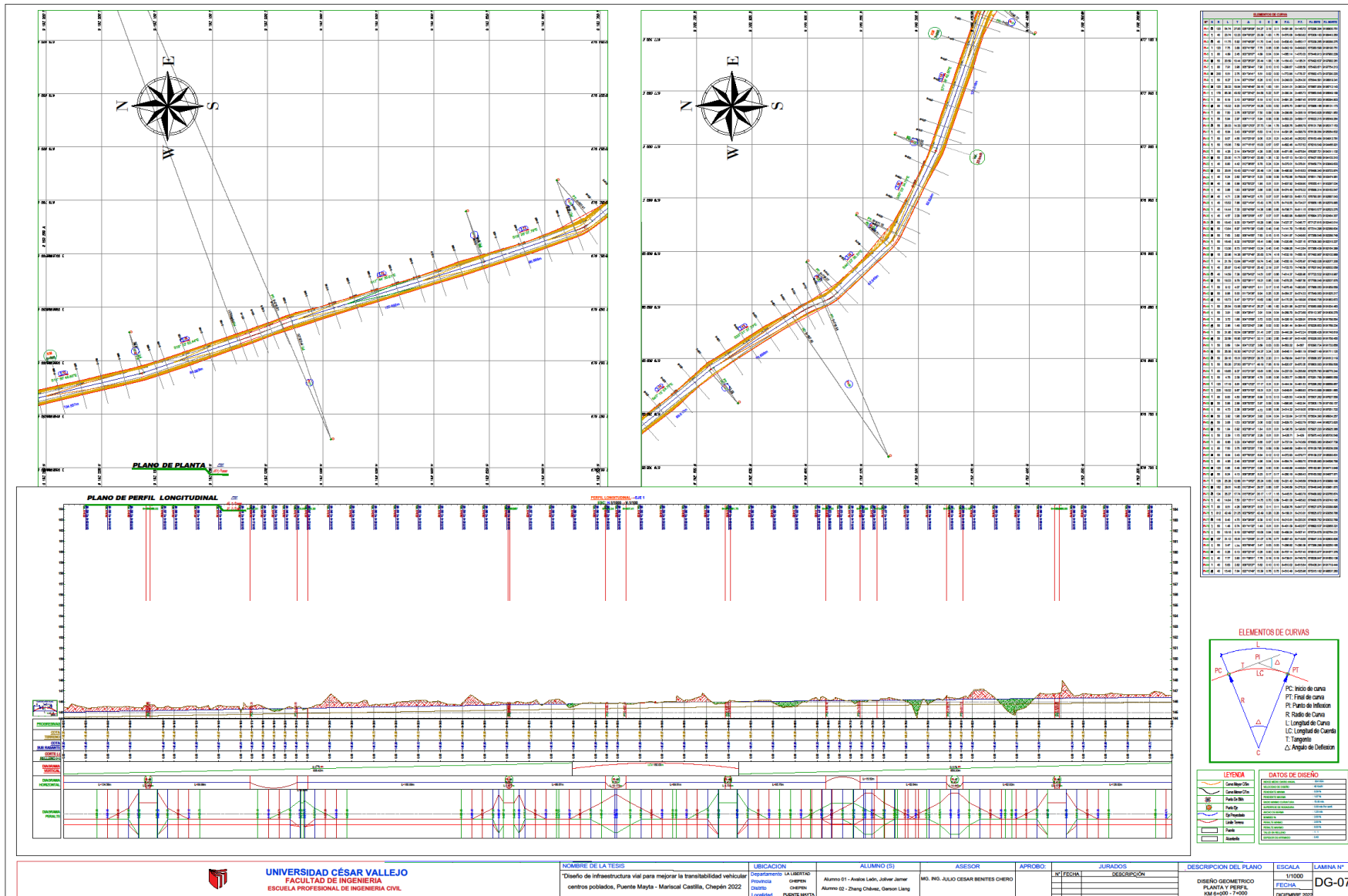
DESCRIPCION DEL PLANO
 PLANO DE CALICATAS
 KM 3+000 - 6+000

ESCALA
 1/2000
FECHA
 DICIEMBRE 2022

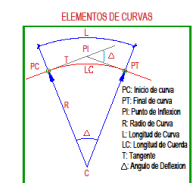


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Maya - Mariscal Castilla, Chepén 2022"	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO	APROBO:	JURADOS		DESCRIPCION DEL PLANO PLANO DE CALICATAS KM 6+000, KM 8+000	ESCALA 1/2000 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° PC-03
						N° FECHA	DESCRIPCION			

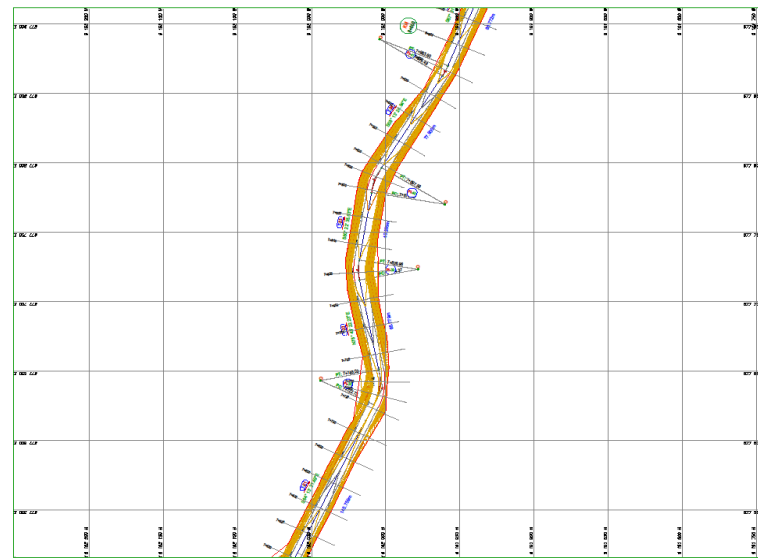
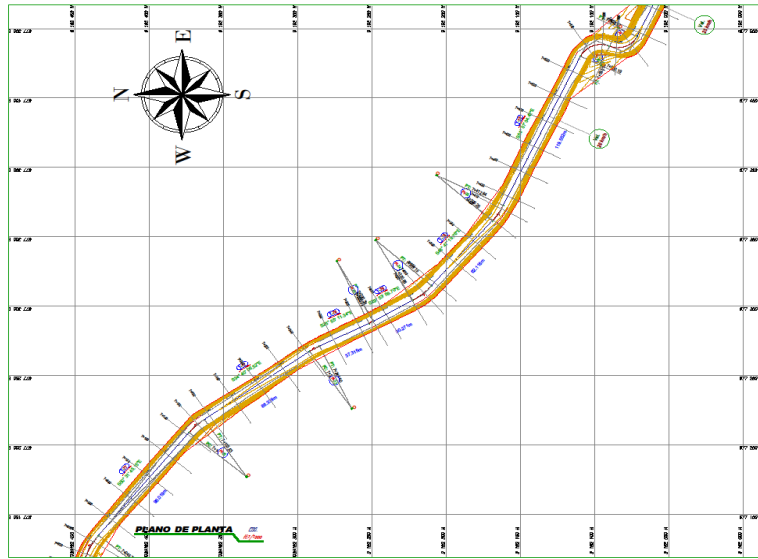




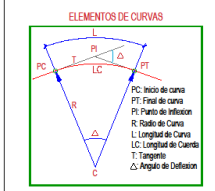
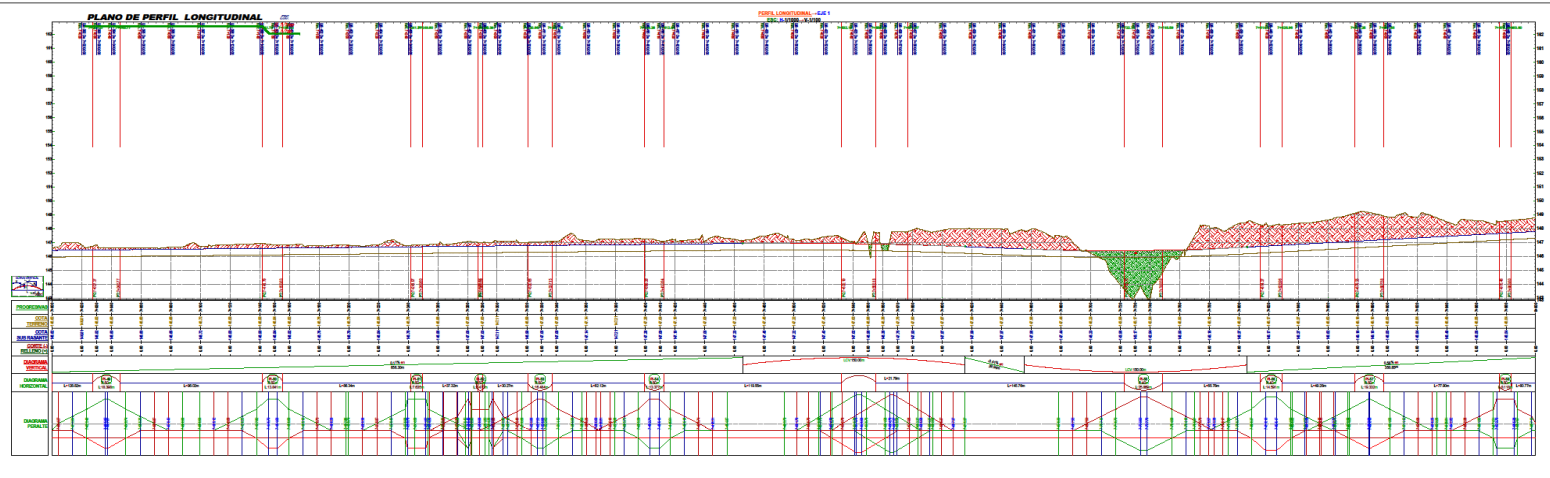
STACION	ALCANTARILLA	TIPO	ANCHO	PROFUNDIDAD	ESPACIAMIENTO	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD
0+00	1	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+10	2	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+20	3	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+30	4	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+40	5	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+50	6	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+60	7	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+70	8	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+80	9	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
0+90	10	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+00	11	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+10	12	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+20	13	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+30	14	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+40	15	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+50	16	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+60	17	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+70	18	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+80	19	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
1+90	20	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+00	21	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+10	22	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+20	23	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+30	24	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+40	25	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+50	26	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+60	27	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+70	28	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+80	29	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
2+90	30	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+00	31	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+10	32	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+20	33	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+30	34	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+40	35	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+50	36	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+60	37	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+70	38	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+80	39	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
3+90	40	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+00	41	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+10	42	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+20	43	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+30	44	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+40	45	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+50	46	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+60	47	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+70	48	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+80	49	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50
4+90	50	1	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50



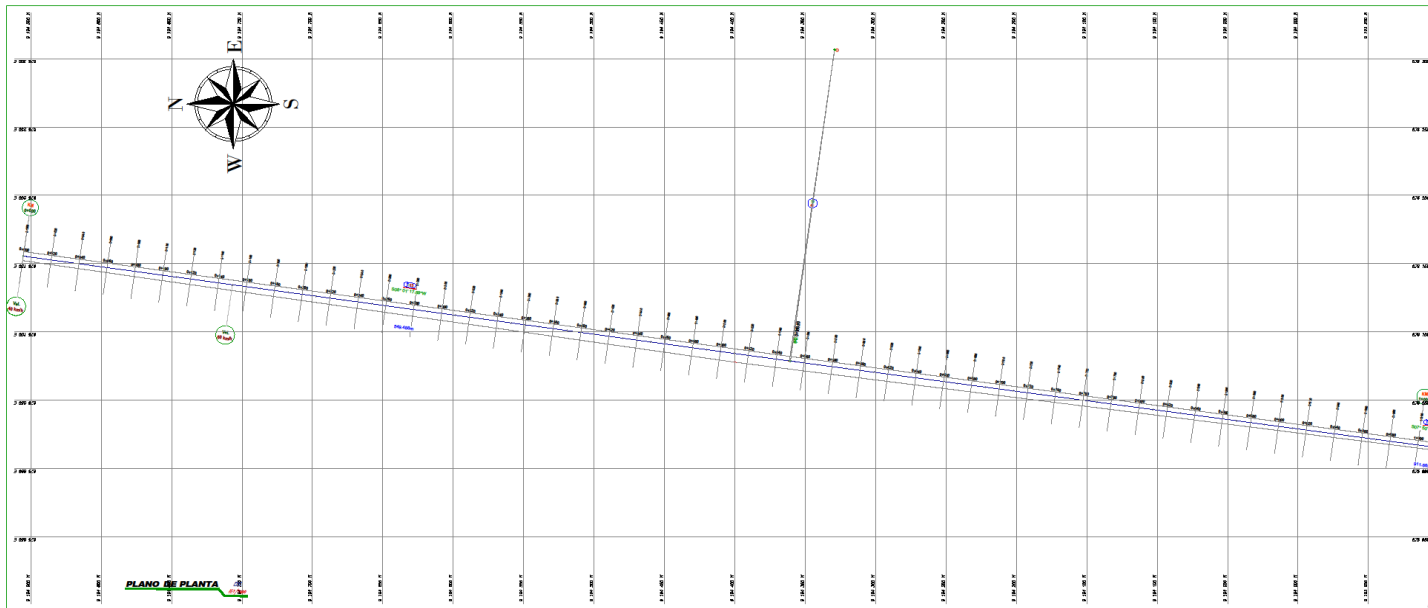
LEGENDA	DATOS DE DISEÑO
Carretera-Cita	1:20
Carretera-Cita	1:20
Pavimento	1:20
Gr. Pavimento	1:20
Trazo	1:20
Reserva	1:20



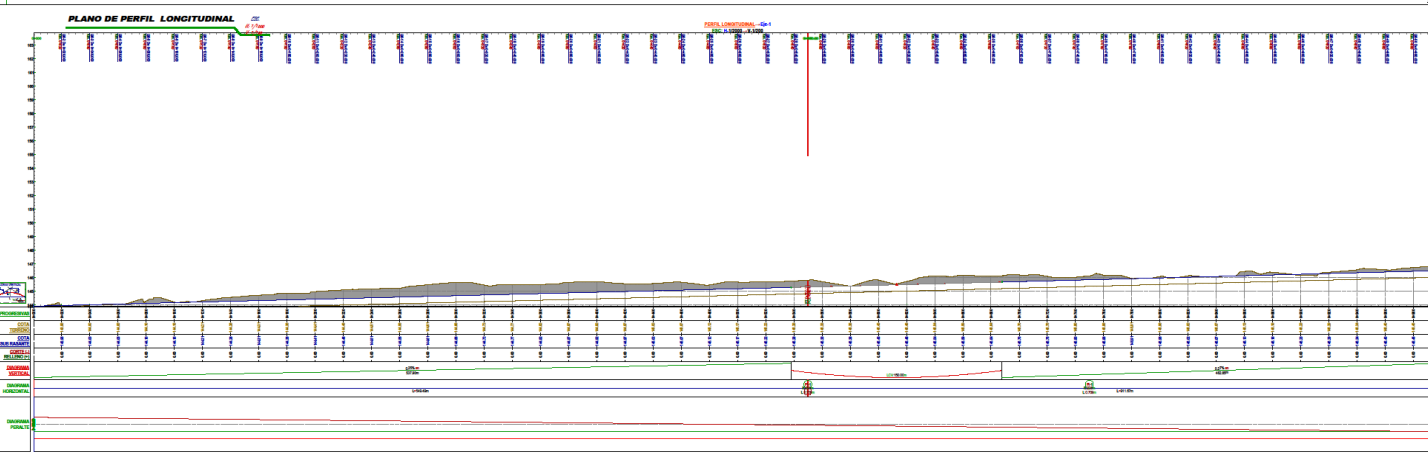
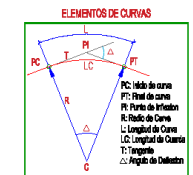
ESTACION	ALCANTARILLA	ANCHO	TIPO	PROTECCION	OTRO
7+000	1	1.00	1	1	
7+010	2	1.00	1	1	
7+020	3	1.00	1	1	
7+030	4	1.00	1	1	
7+040	5	1.00	1	1	
7+050	6	1.00	1	1	
7+060	7	1.00	1	1	
7+070	8	1.00	1	1	
7+080	9	1.00	1	1	
7+090	10	1.00	1	1	
7+100	11	1.00	1	1	
7+110	12	1.00	1	1	
7+120	13	1.00	1	1	
7+130	14	1.00	1	1	
7+140	15	1.00	1	1	
7+150	16	1.00	1	1	
7+160	17	1.00	1	1	
7+170	18	1.00	1	1	
7+180	19	1.00	1	1	
7+190	20	1.00	1	1	
7+200	21	1.00	1	1	
7+210	22	1.00	1	1	
7+220	23	1.00	1	1	
7+230	24	1.00	1	1	
7+240	25	1.00	1	1	
7+250	26	1.00	1	1	
7+260	27	1.00	1	1	
7+270	28	1.00	1	1	
7+280	29	1.00	1	1	
7+290	30	1.00	1	1	
7+300	31	1.00	1	1	
7+310	32	1.00	1	1	
7+320	33	1.00	1	1	
7+330	34	1.00	1	1	
7+340	35	1.00	1	1	
7+350	36	1.00	1	1	
7+360	37	1.00	1	1	
7+370	38	1.00	1	1	
7+380	39	1.00	1	1	
7+390	40	1.00	1	1	
7+400	41	1.00	1	1	
7+410	42	1.00	1	1	
7+420	43	1.00	1	1	
7+430	44	1.00	1	1	
7+440	45	1.00	1	1	
7+450	46	1.00	1	1	
7+460	47	1.00	1	1	
7+470	48	1.00	1	1	
7+480	49	1.00	1	1	
7+490	50	1.00	1	1	
7+500	51	1.00	1	1	
7+510	52	1.00	1	1	
7+520	53	1.00	1	1	
7+530	54	1.00	1	1	
7+540	55	1.00	1	1	
7+550	56	1.00	1	1	
7+560	57	1.00	1	1	
7+570	58	1.00	1	1	
7+580	59	1.00	1	1	
7+590	60	1.00	1	1	
7+600	61	1.00	1	1	
7+610	62	1.00	1	1	
7+620	63	1.00	1	1	
7+630	64	1.00	1	1	
7+640	65	1.00	1	1	
7+650	66	1.00	1	1	
7+660	67	1.00	1	1	
7+670	68	1.00	1	1	
7+680	69	1.00	1	1	
7+690	70	1.00	1	1	
7+700	71	1.00	1	1	
7+710	72	1.00	1	1	
7+720	73	1.00	1	1	
7+730	74	1.00	1	1	
7+740	75	1.00	1	1	
7+750	76	1.00	1	1	
7+760	77	1.00	1	1	
7+770	78	1.00	1	1	
7+780	79	1.00	1	1	
7+790	80	1.00	1	1	
7+800	81	1.00	1	1	
7+810	82	1.00	1	1	
7+820	83	1.00	1	1	
7+830	84	1.00	1	1	
7+840	85	1.00	1	1	
7+850	86	1.00	1	1	
7+860	87	1.00	1	1	
7+870	88	1.00	1	1	
7+880	89	1.00	1	1	
7+890	90	1.00	1	1	
7+900	91	1.00	1	1	



LETERA	DATOS DE DISEÑO
1	1.00
2	1.00
3	1.00
4	1.00
5	1.00
6	1.00
7	1.00
8	1.00
9	1.00
10	1.00
11	1.00
12	1.00
13	1.00
14	1.00
15	1.00
16	1.00
17	1.00
18	1.00
19	1.00
20	1.00
21	1.00
22	1.00
23	1.00
24	1.00
25	1.00
26	1.00
27	1.00
28	1.00
29	1.00
30	1.00
31	1.00
32	1.00
33	1.00
34	1.00
35	1.00
36	1.00
37	1.00
38	1.00
39	1.00
40	1.00
41	1.00
42	1.00
43	1.00
44	1.00
45	1.00
46	1.00
47	1.00
48	1.00
49	1.00
50	1.00
51	1.00
52	1.00
53	1.00
54	1.00
55	1.00
56	1.00
57	1.00
58	1.00
59	1.00
60	1.00
61	1.00
62	1.00
63	1.00
64	1.00
65	1.00
66	1.00
67	1.00
68	1.00
69	1.00
70	1.00
71	1.00
72	1.00
73	1.00
74	1.00
75	1.00
76	1.00
77	1.00
78	1.00
79	1.00
80	1.00
81	1.00
82	1.00
83	1.00
84	1.00
85	1.00
86	1.00
87	1.00
88	1.00
89	1.00
90	1.00
91	1.00
92	1.00
93	1.00
94	1.00
95	1.00
96	1.00
97	1.00
98	1.00
99	1.00
100	1.00



ELEMENTOS DE CURVA										
ST	PC	PT	LC	PI	PIV	PC	PT	LC	PI	PIV
100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00
100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00	100+00

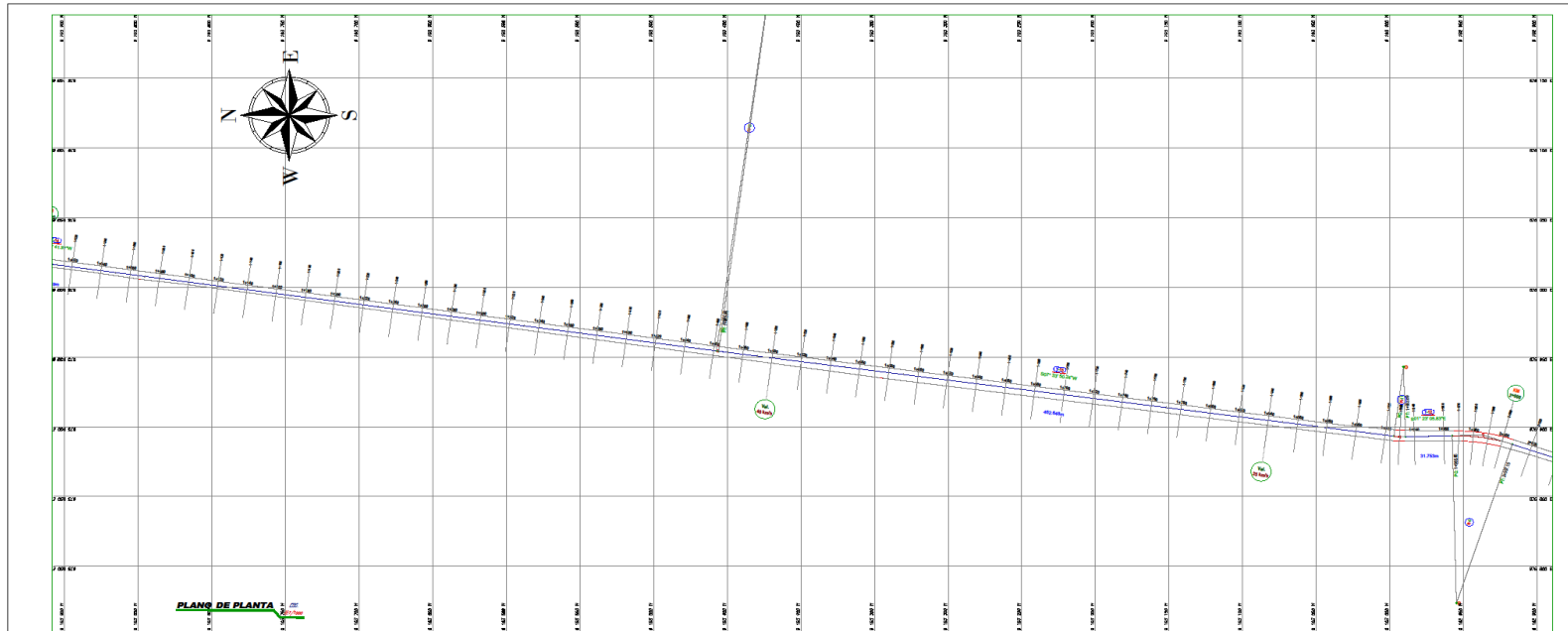


DATOS DE DISEÑO	
Velocidad de Diseño	40 km/h
Radio de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Grado de Curva	1%
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m
Longitud de Curva	100 m

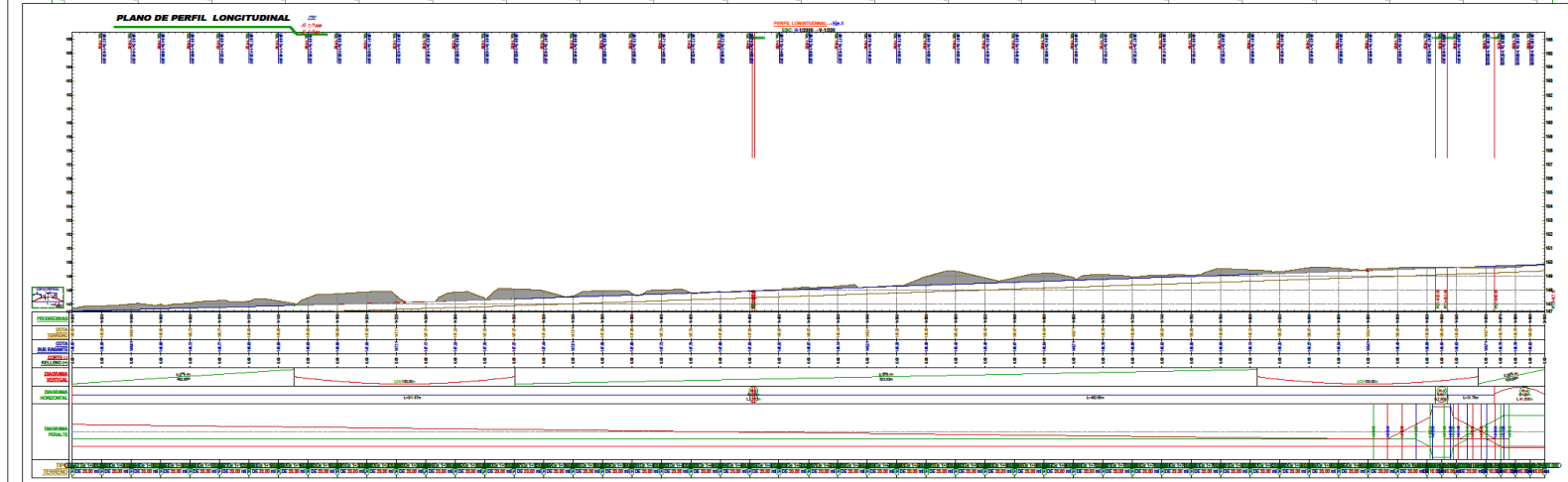
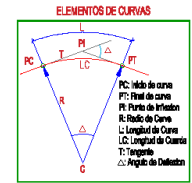


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

NOMBRE DE LA TESIS	LUBICACION	ALUMNO (S)	ASESOR	ARROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°									
Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022	Departamento: LA LIBERTAD Provincia: Chepén Distrito: Puente Mayta Localidad: Puente Mayta	Alumno 01 - Anales León, Jovani Javier Alumno 02 - Zhang Chávez, Genaro Liang	MS. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO		<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION				1:1000	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA:</th> <th>DOCUMENTO:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	FECHA:	DOCUMENTO:		
N°	FECHA	DESCRIPCION															
FECHA:	DOCUMENTO:																
DESCRIPCION DEL PLANO							1:1000	DG-10									
DISEÑO GEOMETRICO PLANTA Y PERFIL							1:1000										
KMS 0+000 - 1+100																	

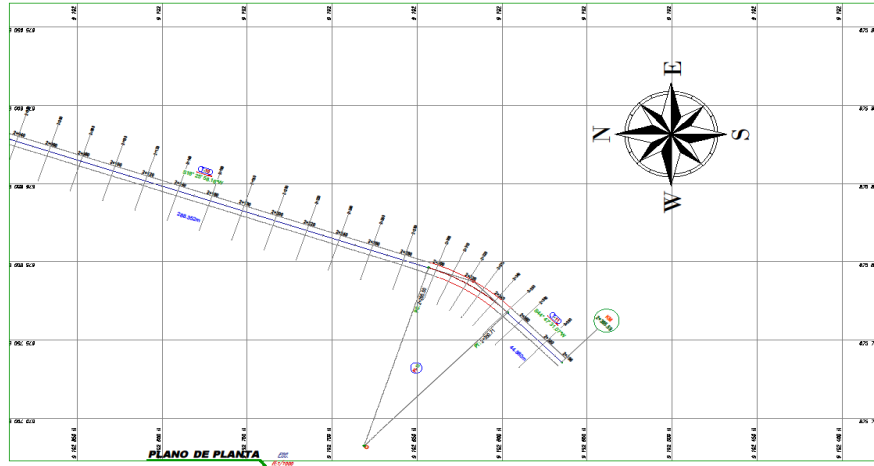


ELEMENTOS DE CURVAS									
ST	ST+1	R	PC	PT	PI	LC	T	Δ	AL
0+000	0+050	100	0+025	0+075	0+050	100	10	180	0.000
0+050	0+100	100	0+075	0+125	0+100	100	10	180	0.000
0+100	0+150	100	0+125	0+175	0+150	100	10	180	0.000
0+150	0+200	100	0+175	0+225	0+200	100	10	180	0.000
0+200	0+250	100	0+225	0+275	0+250	100	10	180	0.000
0+250	0+300	100	0+275	0+325	0+300	100	10	180	0.000
0+300	0+350	100	0+325	0+375	0+350	100	10	180	0.000
0+350	0+400	100	0+375	0+425	0+400	100	10	180	0.000
0+400	0+450	100	0+425	0+475	0+450	100	10	180	0.000
0+450	0+500	100	0+475	0+525	0+500	100	10	180	0.000
0+500	0+550	100	0+525	0+575	0+550	100	10	180	0.000
0+550	0+600	100	0+575	0+625	0+600	100	10	180	0.000
0+600	0+650	100	0+625	0+675	0+650	100	10	180	0.000
0+650	0+700	100	0+675	0+725	0+700	100	10	180	0.000
0+700	0+750	100	0+725	0+775	0+750	100	10	180	0.000
0+750	0+800	100	0+775	0+825	0+800	100	10	180	0.000
0+800	0+850	100	0+825	0+875	0+850	100	10	180	0.000
0+850	0+900	100	0+875	0+925	0+900	100	10	180	0.000



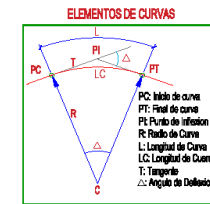
DATOS DE DISEÑO	
Velocidad máxima	80 km/h
Velocidad mínima	60 km/h
Velocidad de diseño	70 km/h
Velocidad de construcción	50 km/h
Velocidad de operación	40 km/h
Velocidad de emergencia	30 km/h
Velocidad de parada	20 km/h
Velocidad de arranque	10 km/h
Velocidad de frenado	5 km/h
Velocidad de maniobra	3 km/h
Velocidad de parada	2 km/h
Velocidad de arranque	1 km/h

LEYENDA	
[Symbol]	Carril Motor 2.0m
[Symbol]	Carril Motor 3.0m
[Symbol]	Pista 3.5m
[Symbol]	Pista 4.0m
[Symbol]	Pista 4.5m
[Symbol]	Pista 5.0m
[Symbol]	Pista 5.5m
[Symbol]	Pista 6.0m
[Symbol]	Pista 6.5m
[Symbol]	Pista 7.0m
[Symbol]	Pista 7.5m
[Symbol]	Pista 8.0m
[Symbol]	Pista 8.5m
[Symbol]	Pista 9.0m
[Symbol]	Pista 9.5m
[Symbol]	Pista 10.0m

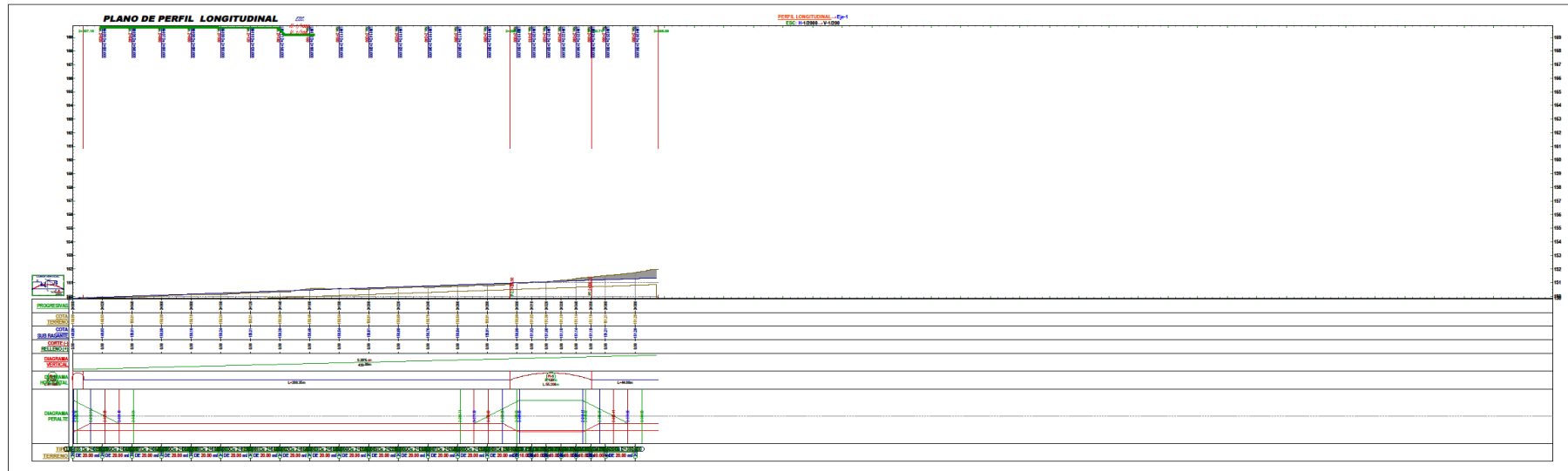


ELEMENTOS DE CURVA										
PI	PI	L	T	A	E	M	P.C.	P.T.	P.L. (METS)	P.L. (METS)
0+000	0+000	41.51	20.00	27.00	41.51	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+041.51	0+041.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+081.51	0+081.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+121.51	0+121.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+161.51	0+161.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+201.51	0+201.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+241.51	0+241.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+281.51	0+281.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+321.51	0+321.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+361.51	0+361.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+401.51	0+401.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+441.51	0+441.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+481.51	0+481.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+521.51	0+521.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+561.51	0+561.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+601.51	0+601.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+641.51	0+641.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+681.51	0+681.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000
0+721.51	0+721.51	20.00	27.00	41.51	20.00	1.70	-0.0500	2402.10	0.0000	0.0000

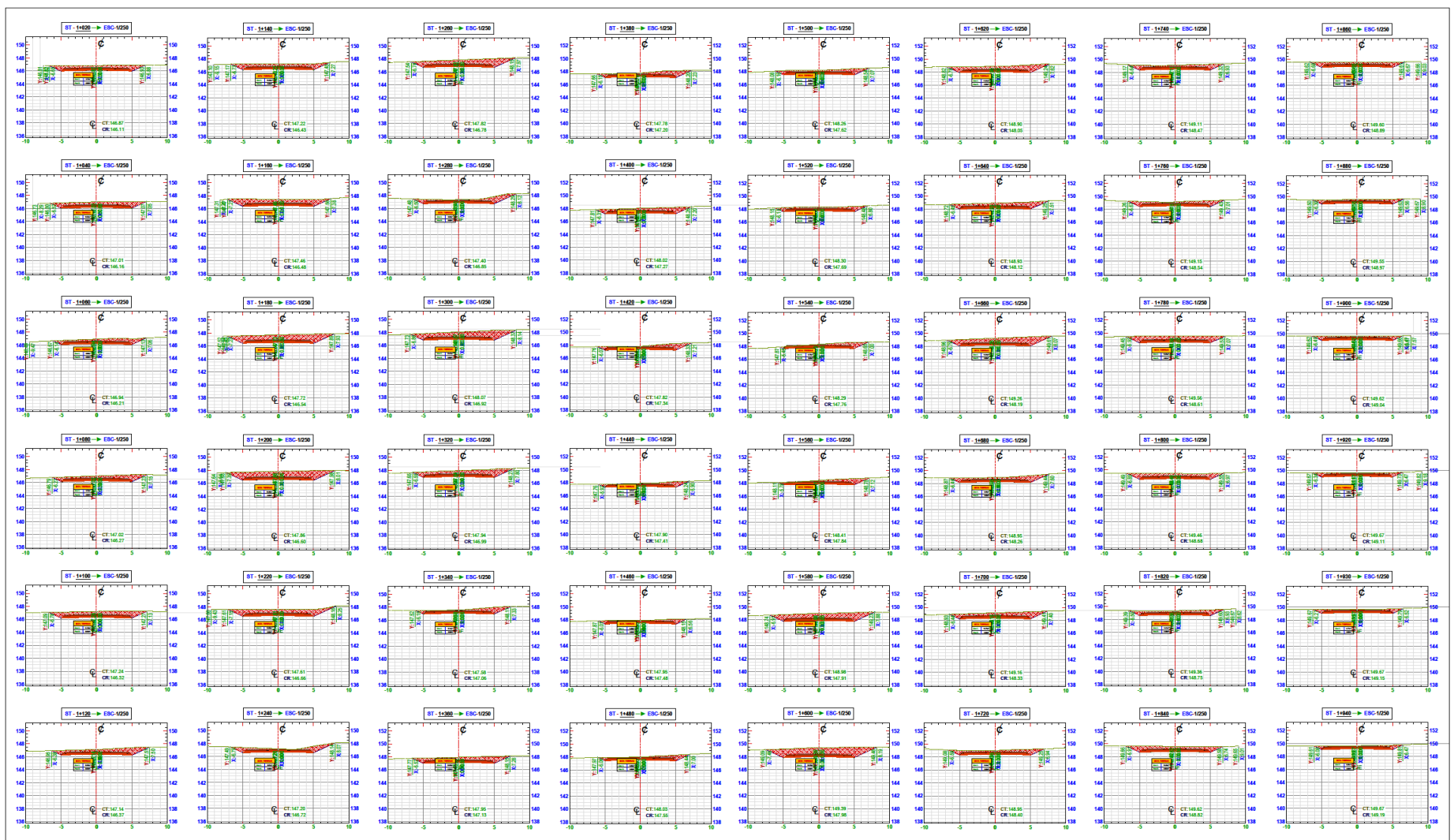
DATOS DE DISEÑO	
Velocidad Máxima	40 km/h
Velocidad de Diseño	40 km/h
Coeficiente de Seguridad	0.15
Coeficiente de Fricción	0.15
Coeficiente de Resistencia	0.15
Coeficiente de Adhesión	0.15
Coeficiente de Fricción	0.15
Coeficiente de Resistencia	0.15
Coeficiente de Adhesión	0.15
Coeficiente de Fricción	0.15
Coeficiente de Resistencia	0.15
Coeficiente de Adhesión	0.15

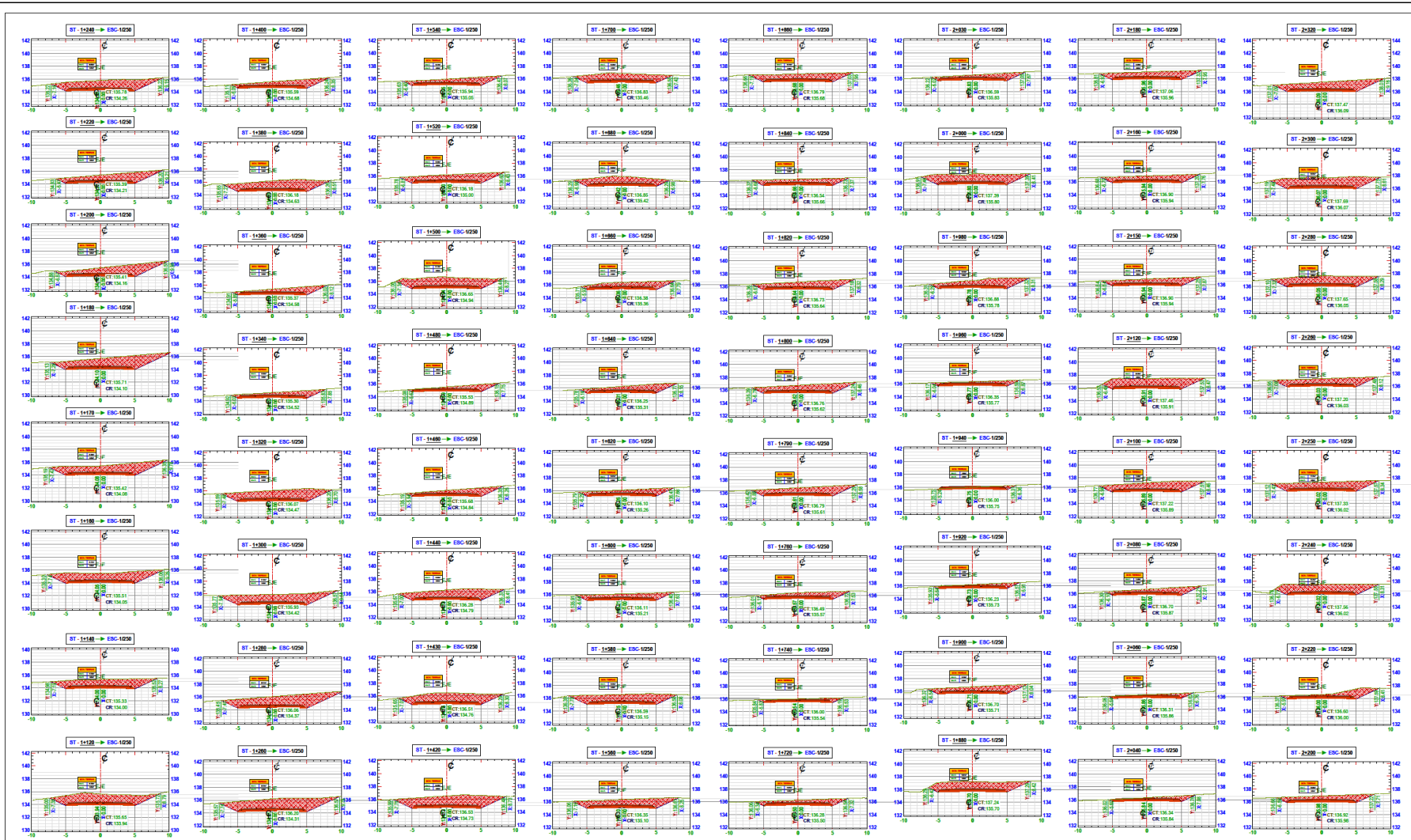


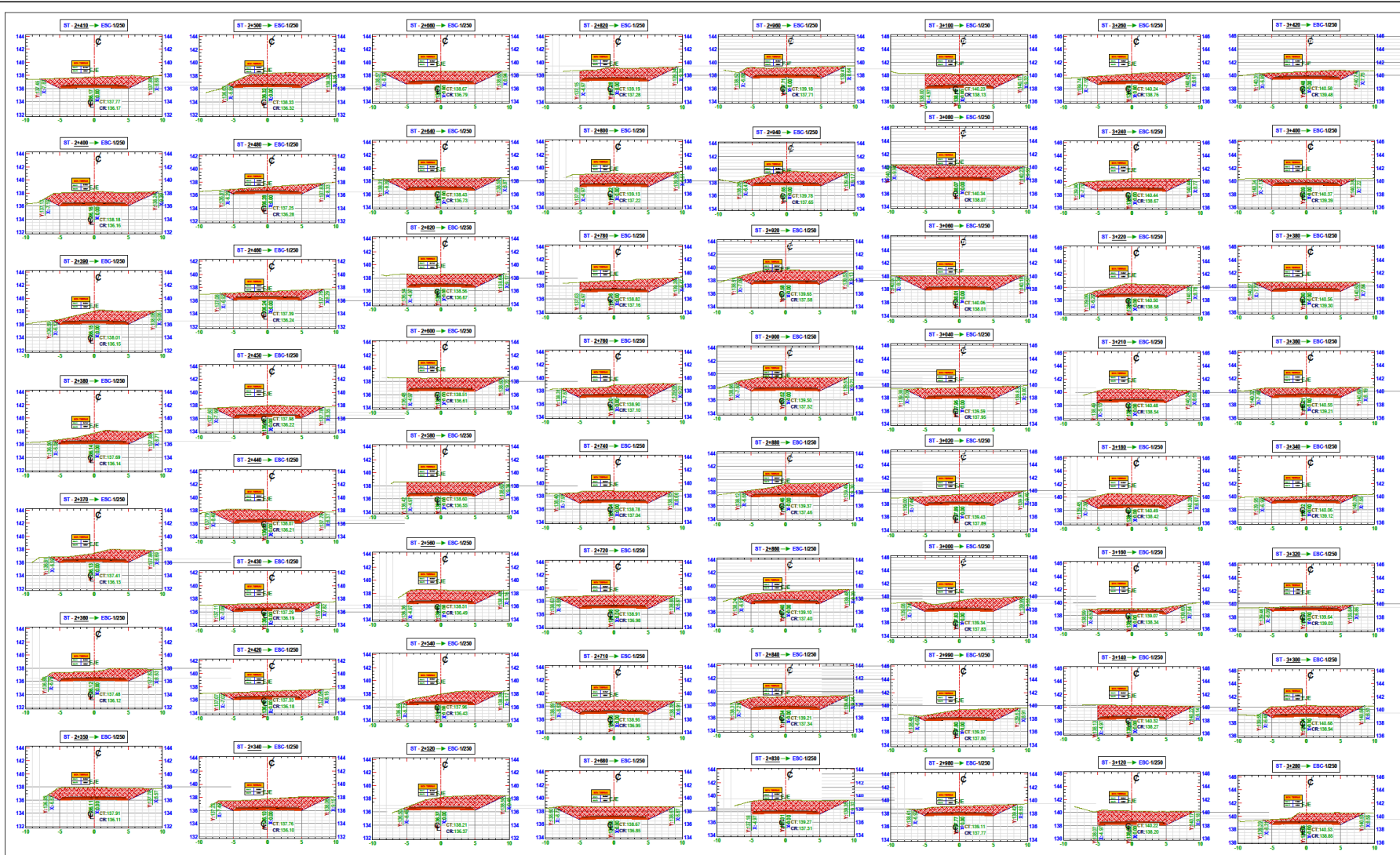
LEYENDA	
	Curva Simple
	Curva de Inflexión
	Punto de Inflexión
	Radio de Curva
	Longitud de Curva
	Longitud de Cuerda
	Tangente
	Ángulo de Deflexión

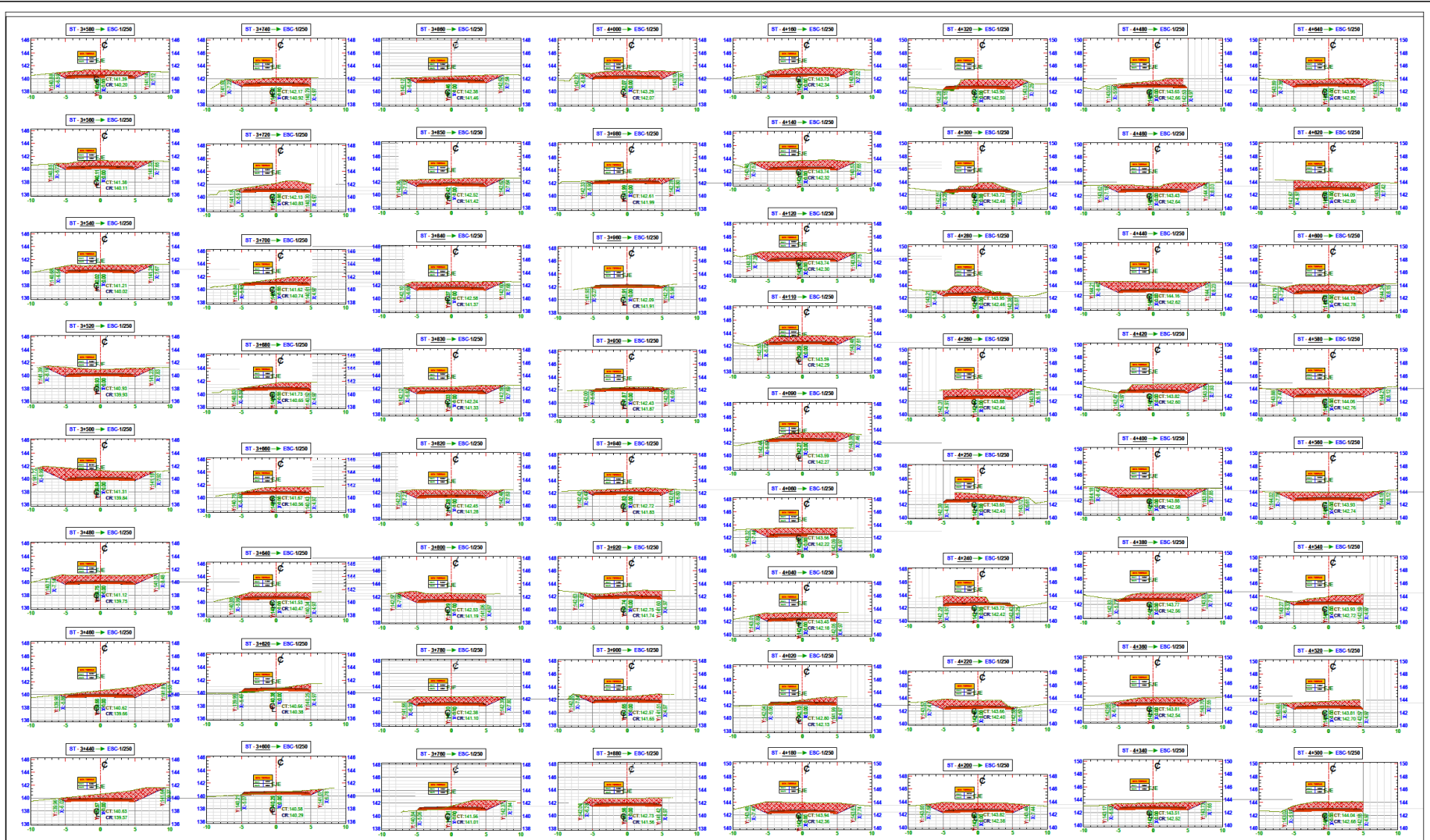


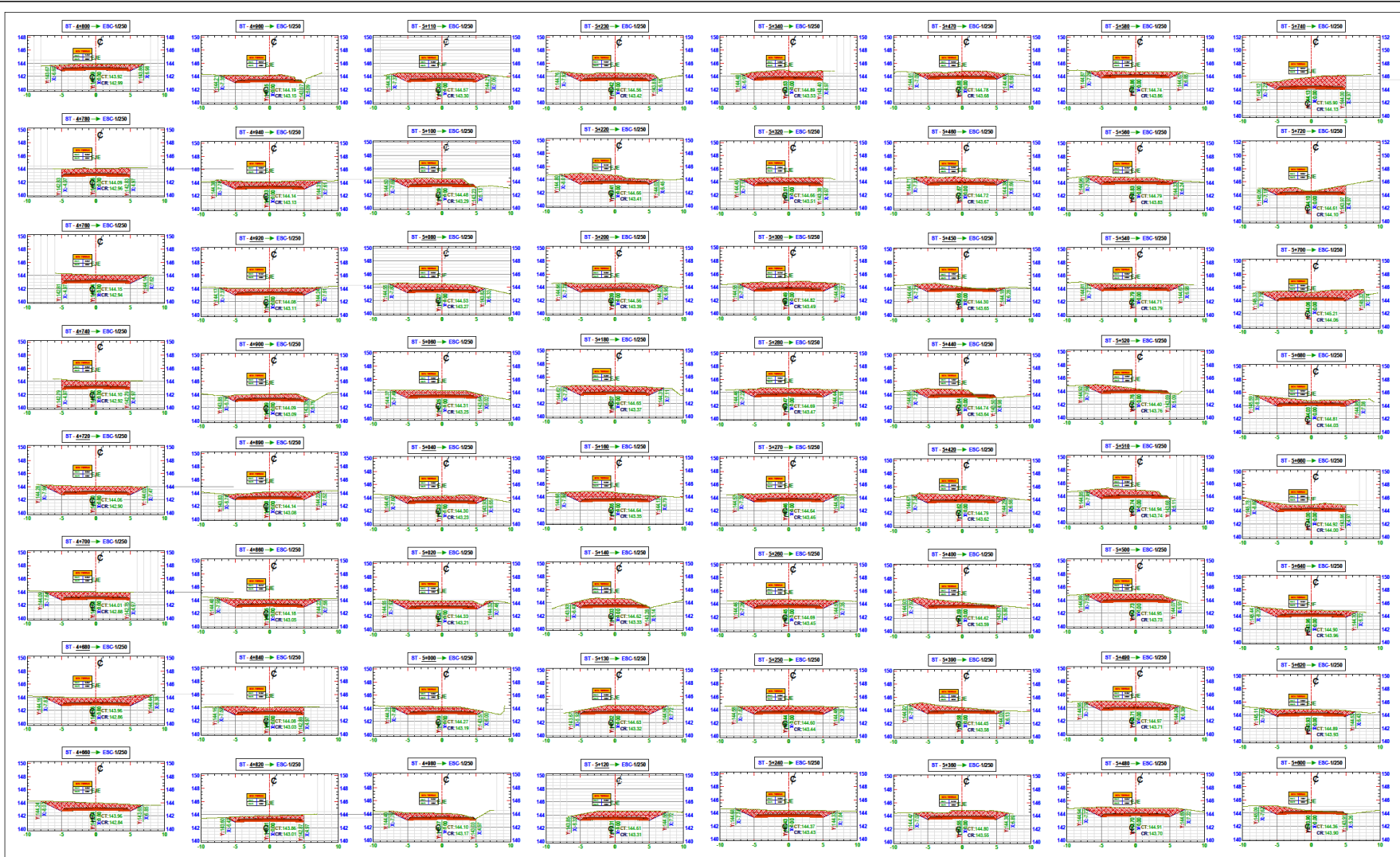
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"	UBICACIÓN Departamento: LA LIBERTAD Provincia: CHEPEN Distrito: CHEPEN Localidad: PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Anselmo León, Jhiver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO DISEÑO GEOMETRICO PLANTA Y PERFIL KM 2+000 - 2+395	ESCALA 1/1000	LAMINA N° DG-12
	FECHA DICIEMBRE 2022		FECHA DICIEMBRE 2022		FECHA DICIEMBRE 2022		FECHA DICIEMBRE 2022		FECHA DICIEMBRE 2022

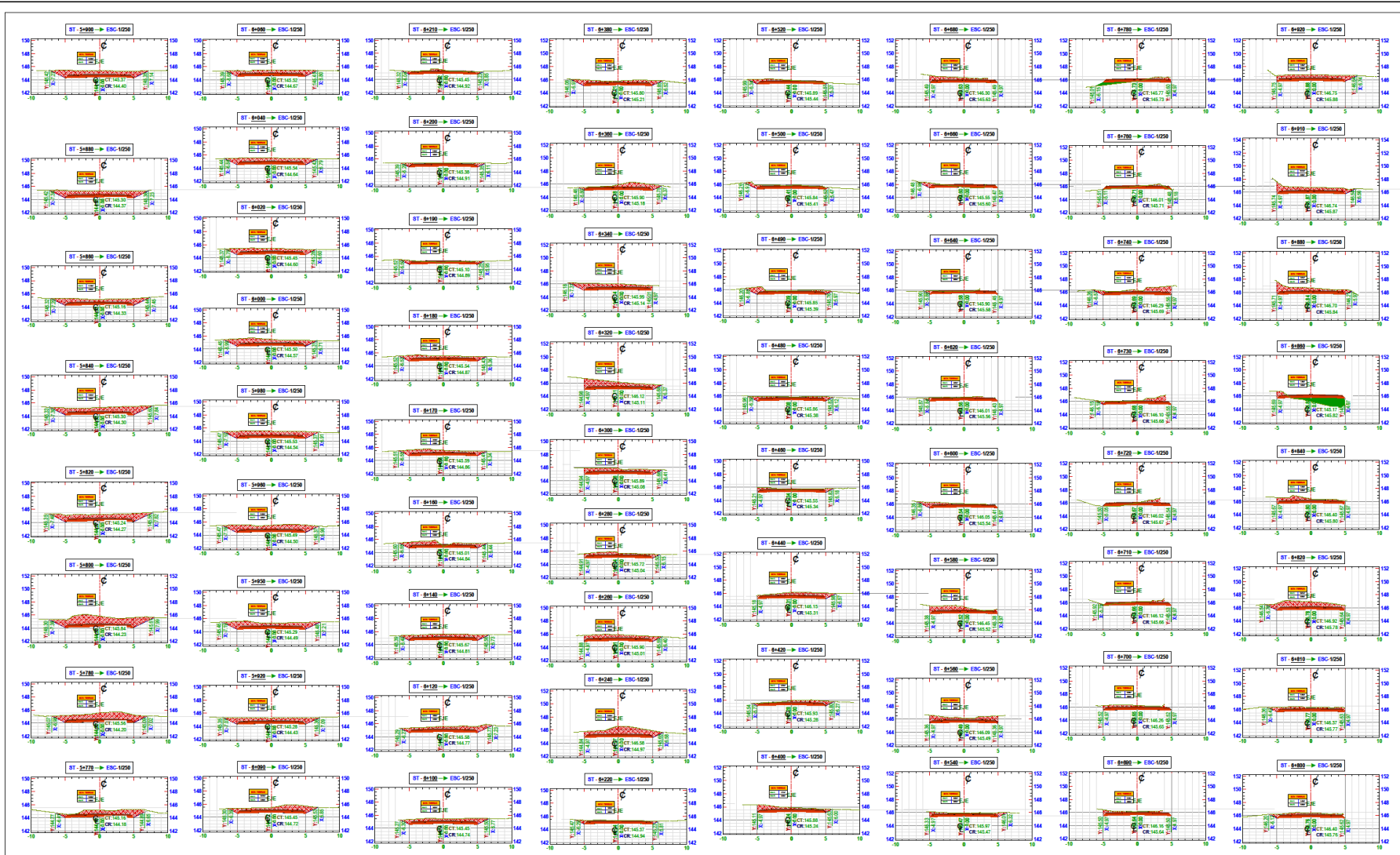


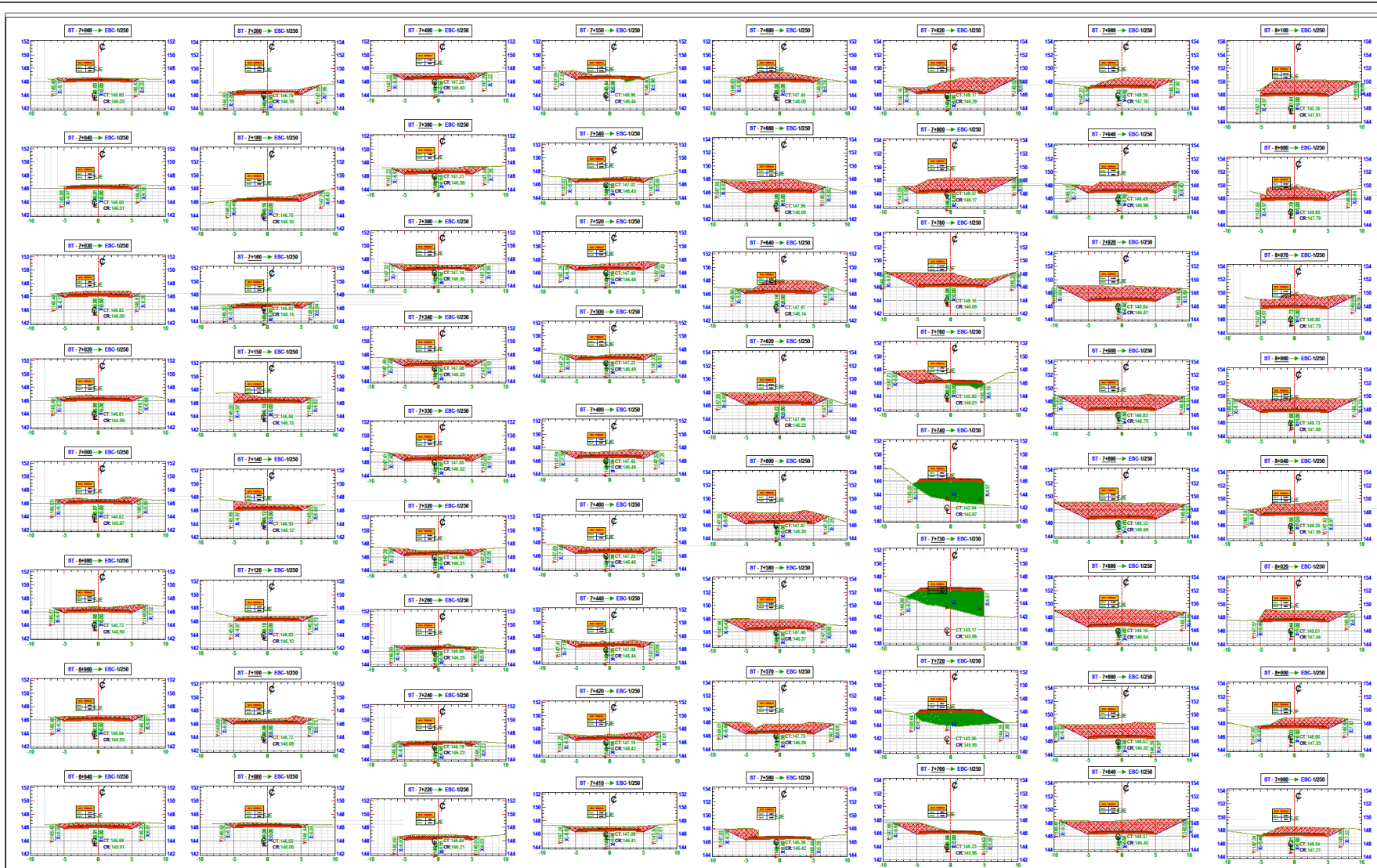


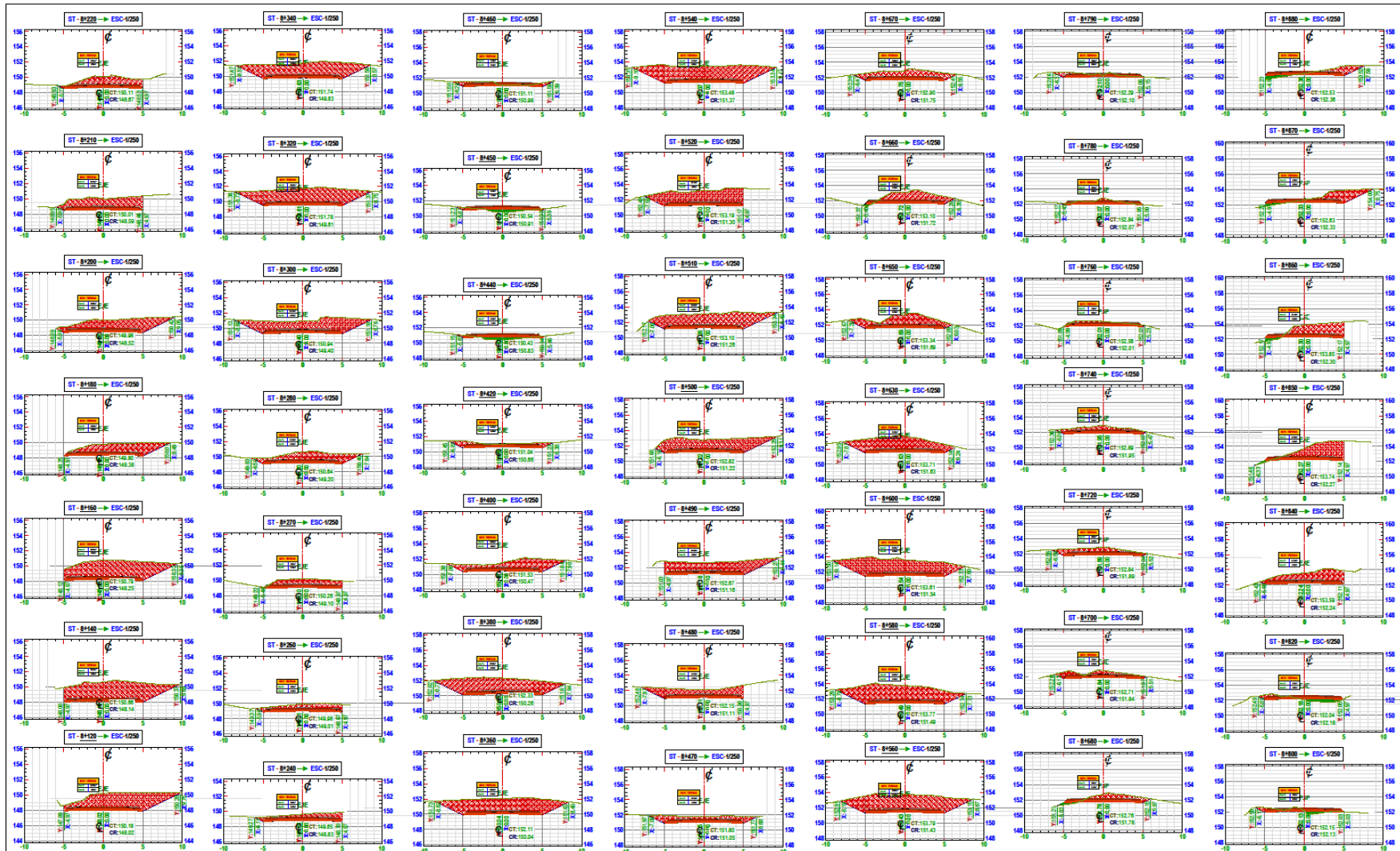


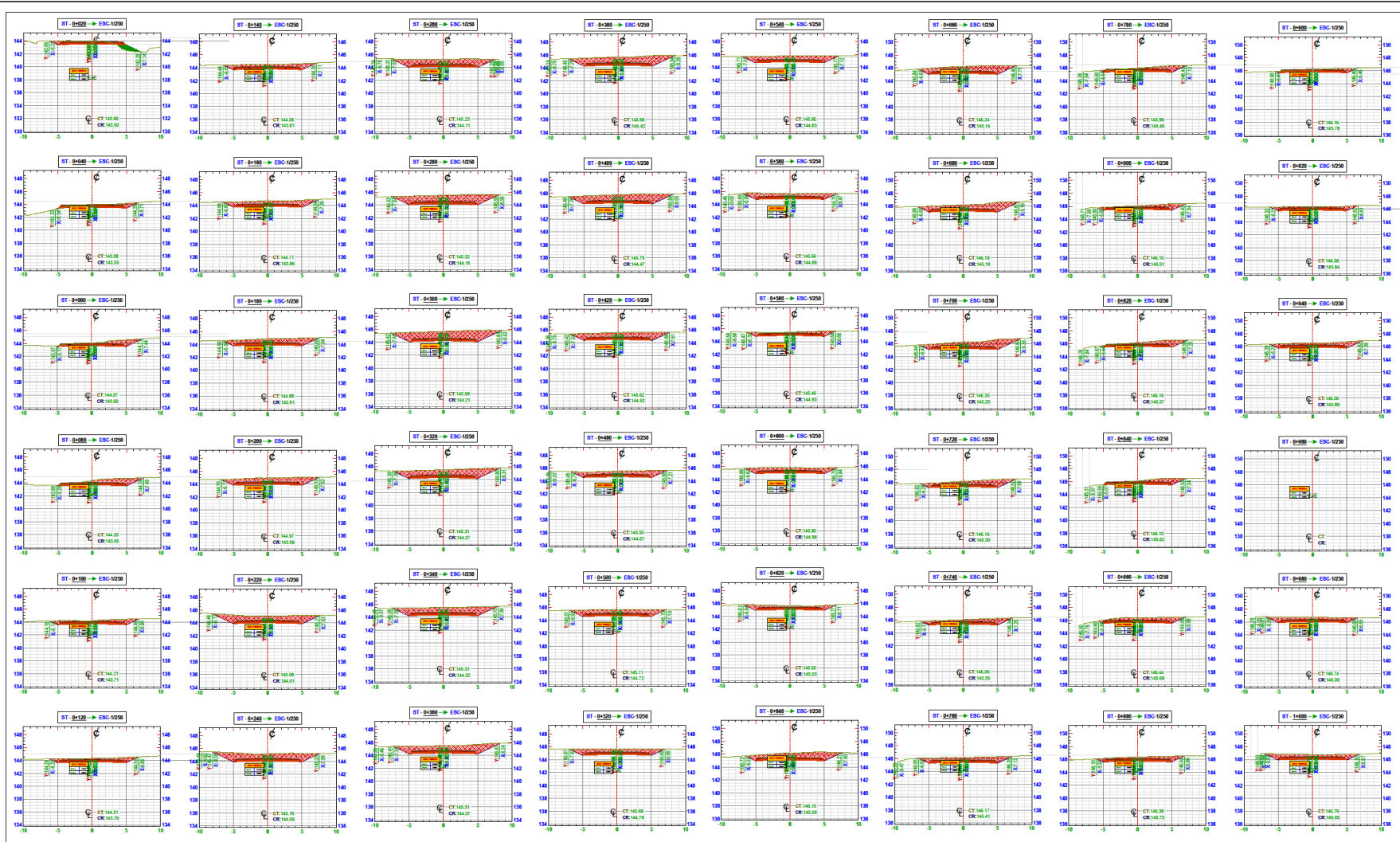


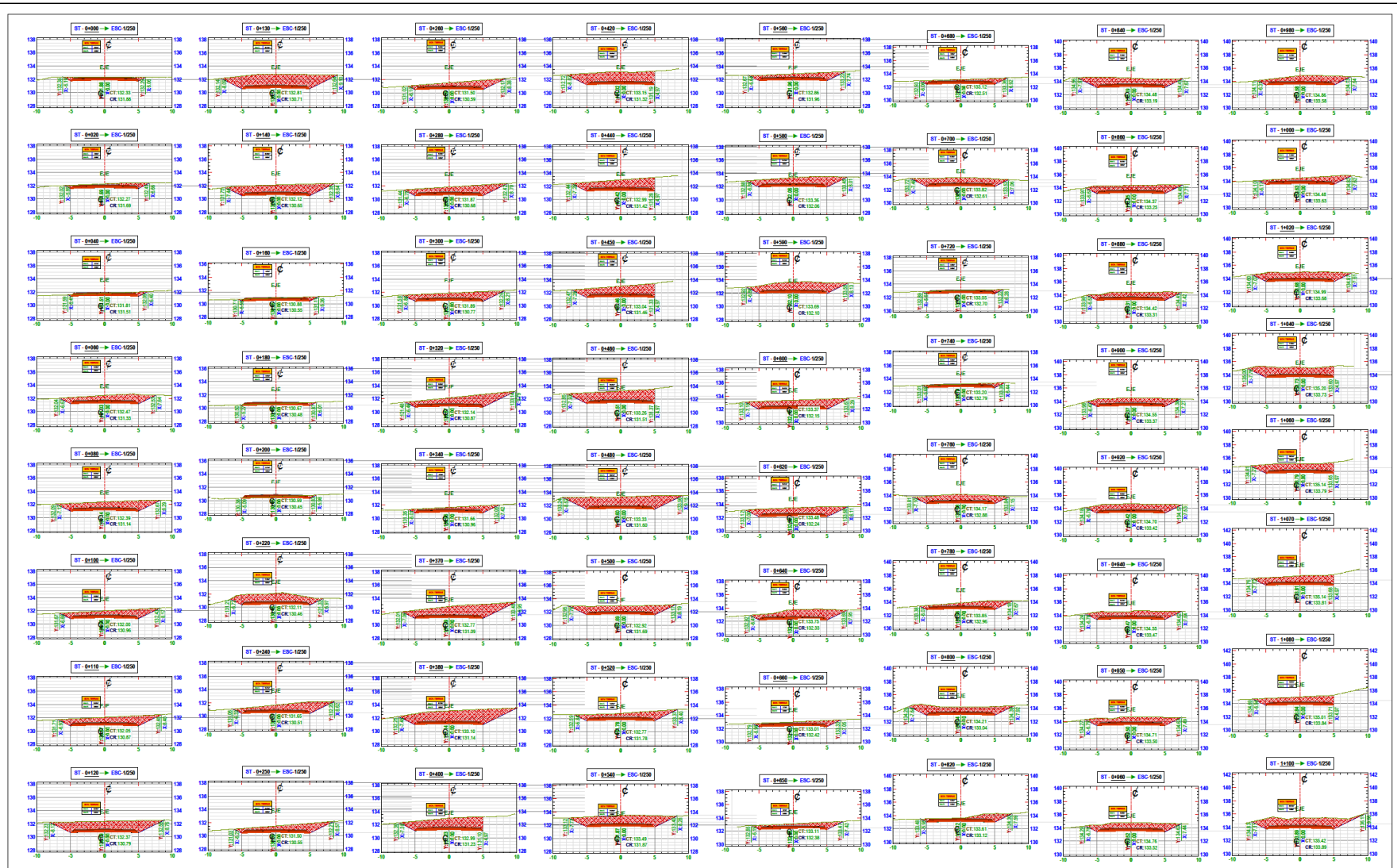


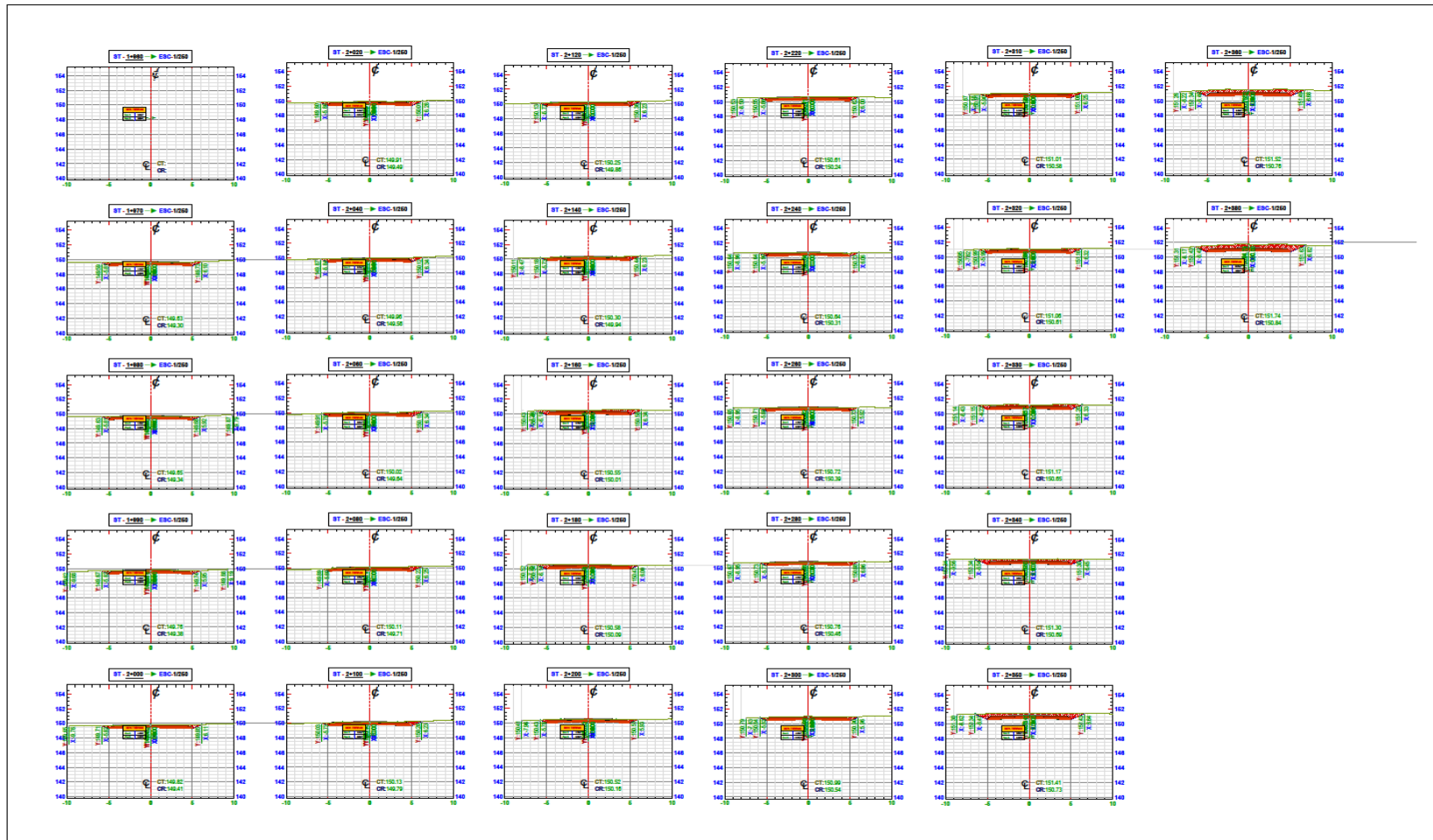




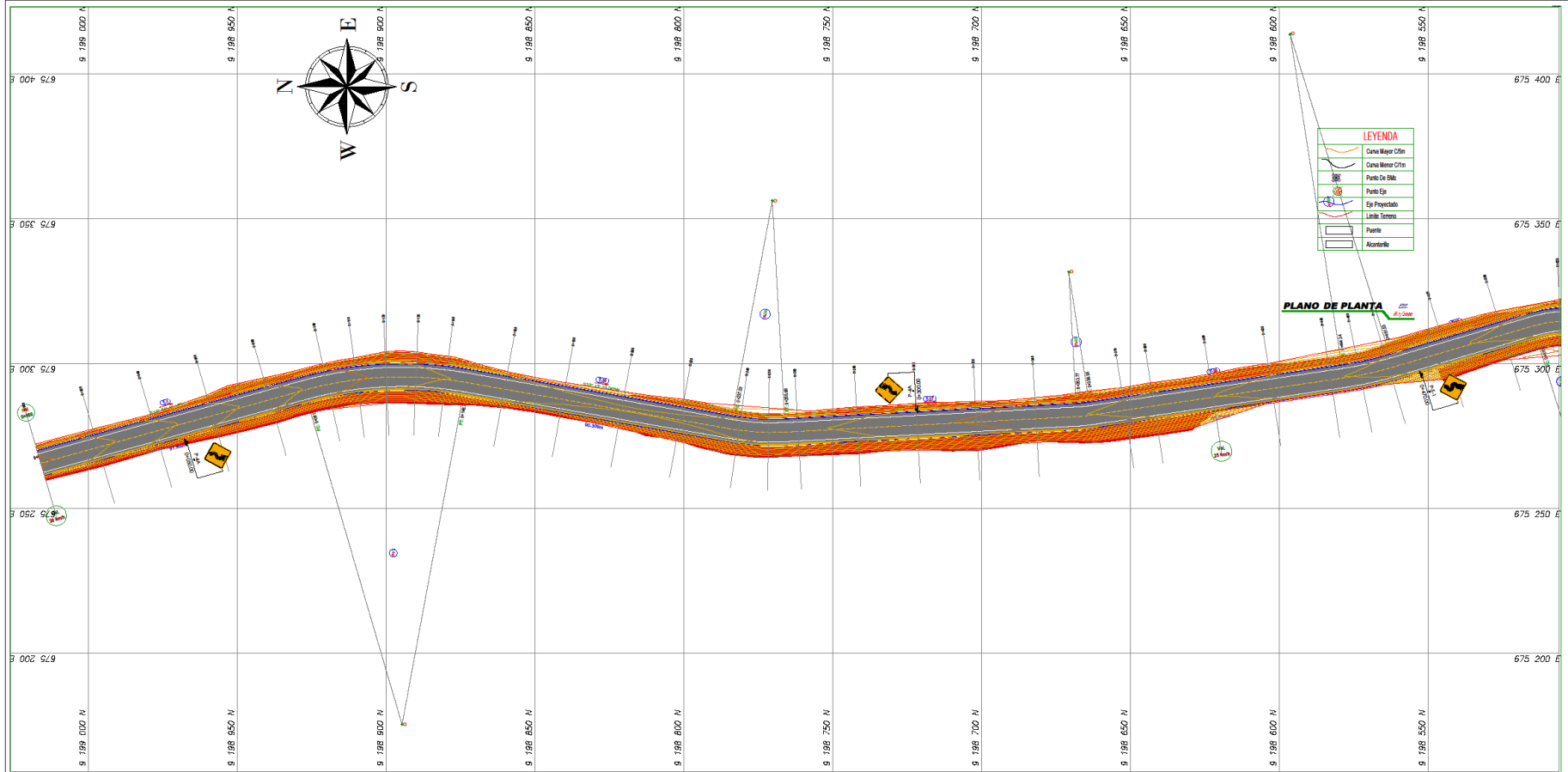








 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS	UBICACION	ALUMNO (S)	ASESOR	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°
	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022	Departamento: LA LIBERTAD Provincia: CHEPEN Distrito: CHEPEN Localidad: PUENTE MAYTA	Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ING. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO		DESCRIPCION	PLANO DE SECCIONES KM 1+940, KM 2+350	1/250	PS-11
							FECHA	DICIEMBRE 2022	



NOMBRE DE LA TESIS

"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Maya - Mariscal Castilla, Chapén 2022"

UBICACION

Departamento LA LIBERTAD
 Provincia CHEPEN
 Distrito CHEPEN
 Localidad PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)

Alumno 01 - Avales León, Jóliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR

MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO

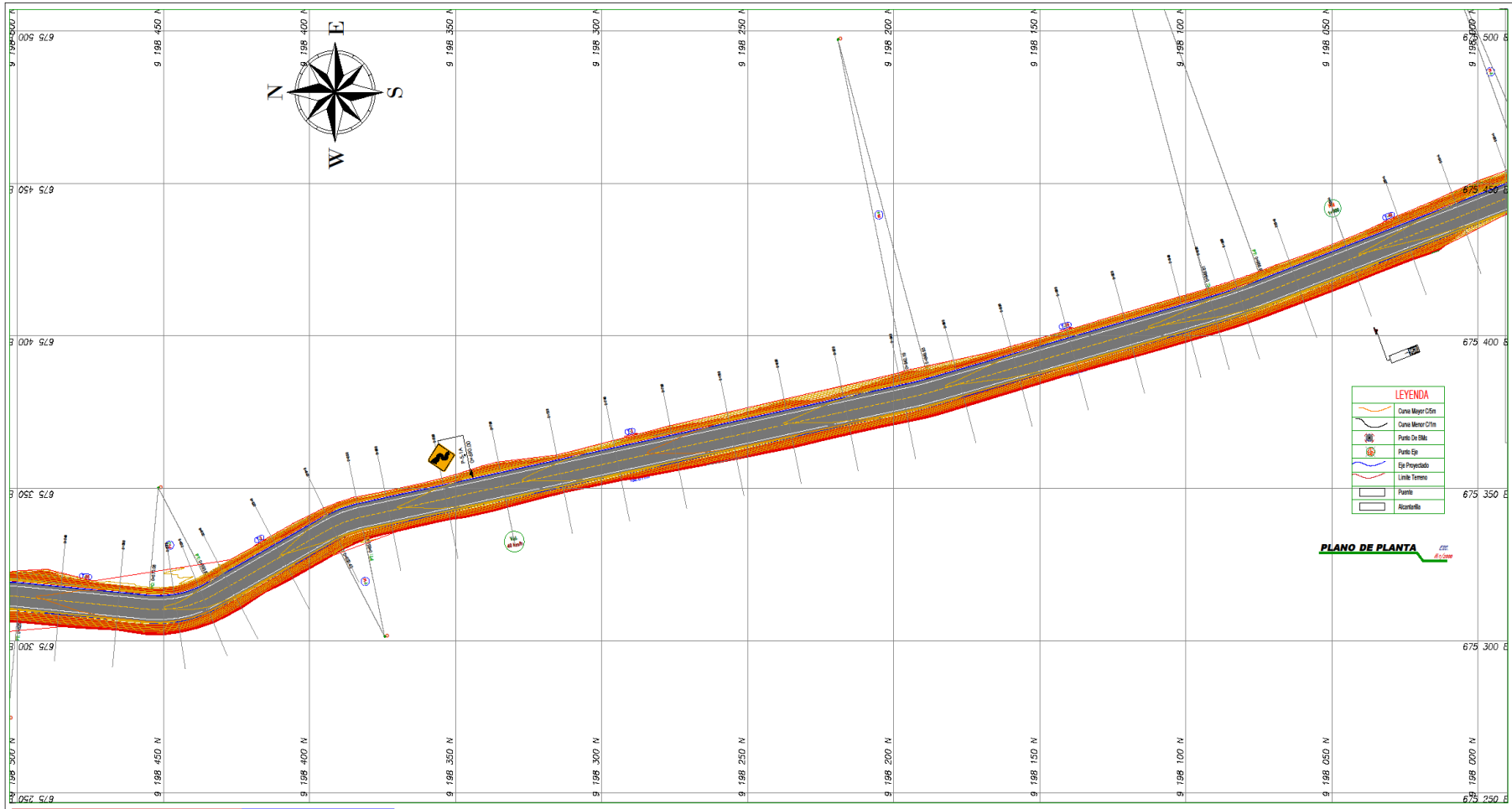
APROBO:

JURADOS	
N°	FECHA

DESCRIPCION DEL PLANO
 PLANO SE SERIALIZACION TRAMO 1
 KM 0+000, KM 0+520

ESCALA
 1/500
FECHA
 DICIEMBRE 2022

LAMINA N°
 SV-01



LEYENDA

	Canales Mayor y Menor
	Punto de Bifurcación
	Eje Propuesto
	Límite Terreno
	Punto
	Alcantarilla

PLANO DE PLANTA

NOMBRE DE LA TESIS
 "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
 centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"

UBICACION
 Departamento: LA LIBERTAD
 Provincia: CHEPEN
 Distrito: CHEPEN
 Localidad: PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)
 Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR
 MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO

APROBO:

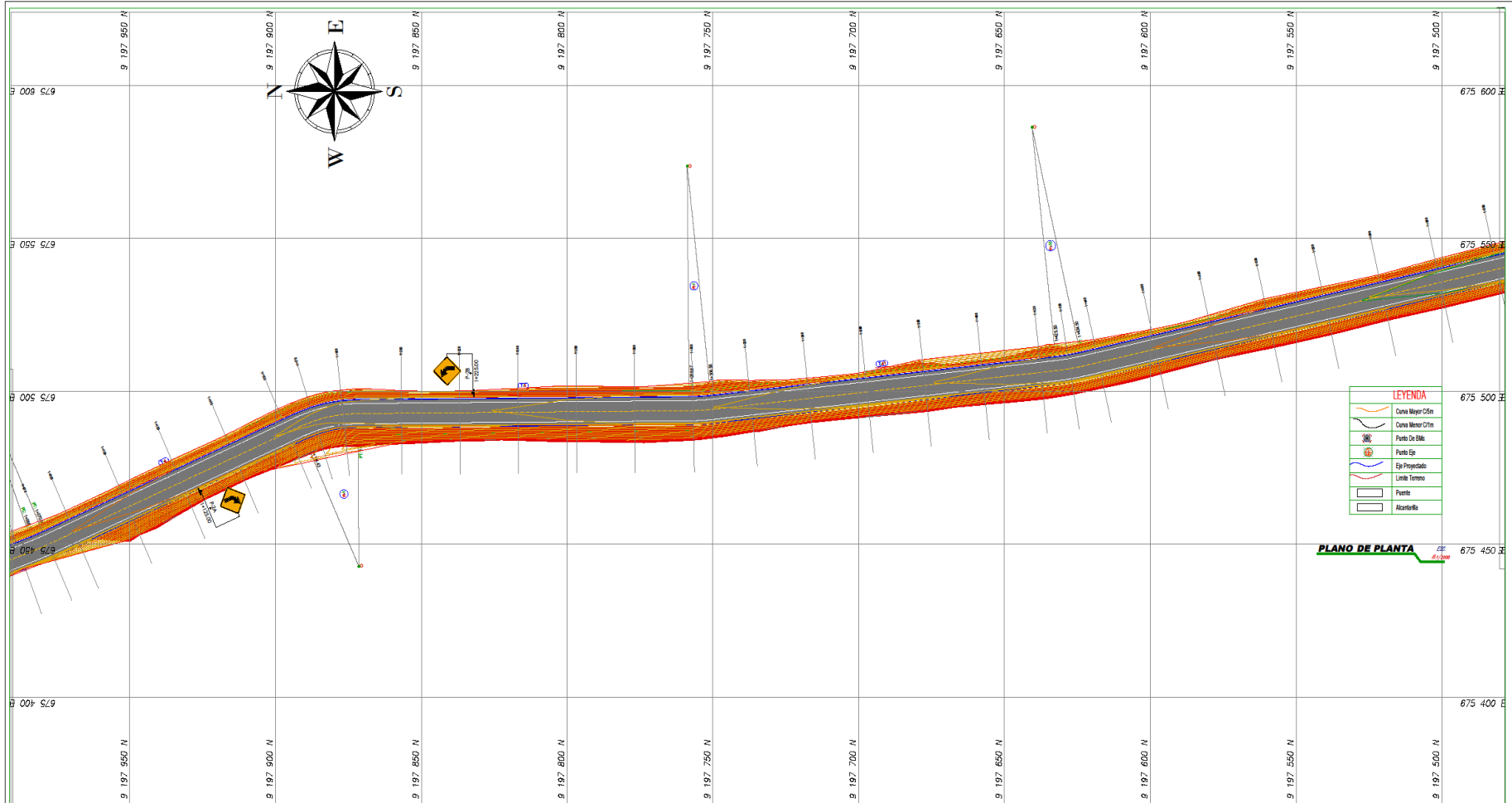
JURADOS	
Nº	FECHA

DESCRIPCION DEL PLANO
 PLANO DE SERIALIZACION TRAMO 1
 KM 0+520, KM 1+040

ESCALA
 1/500

FECHA
 DICIEMBRE 2022

LAMINA Nº
 SV-02

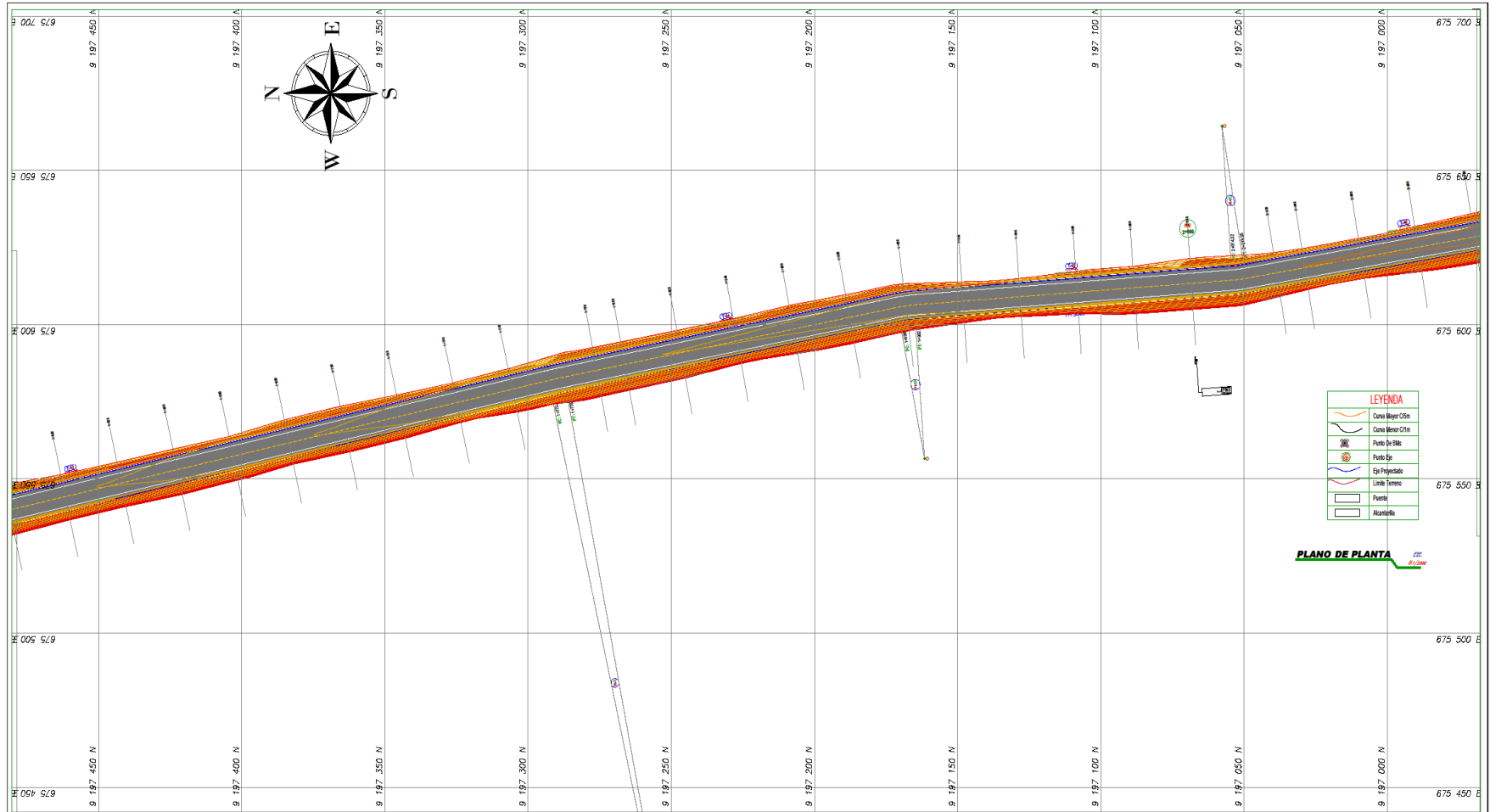


LEYENDA

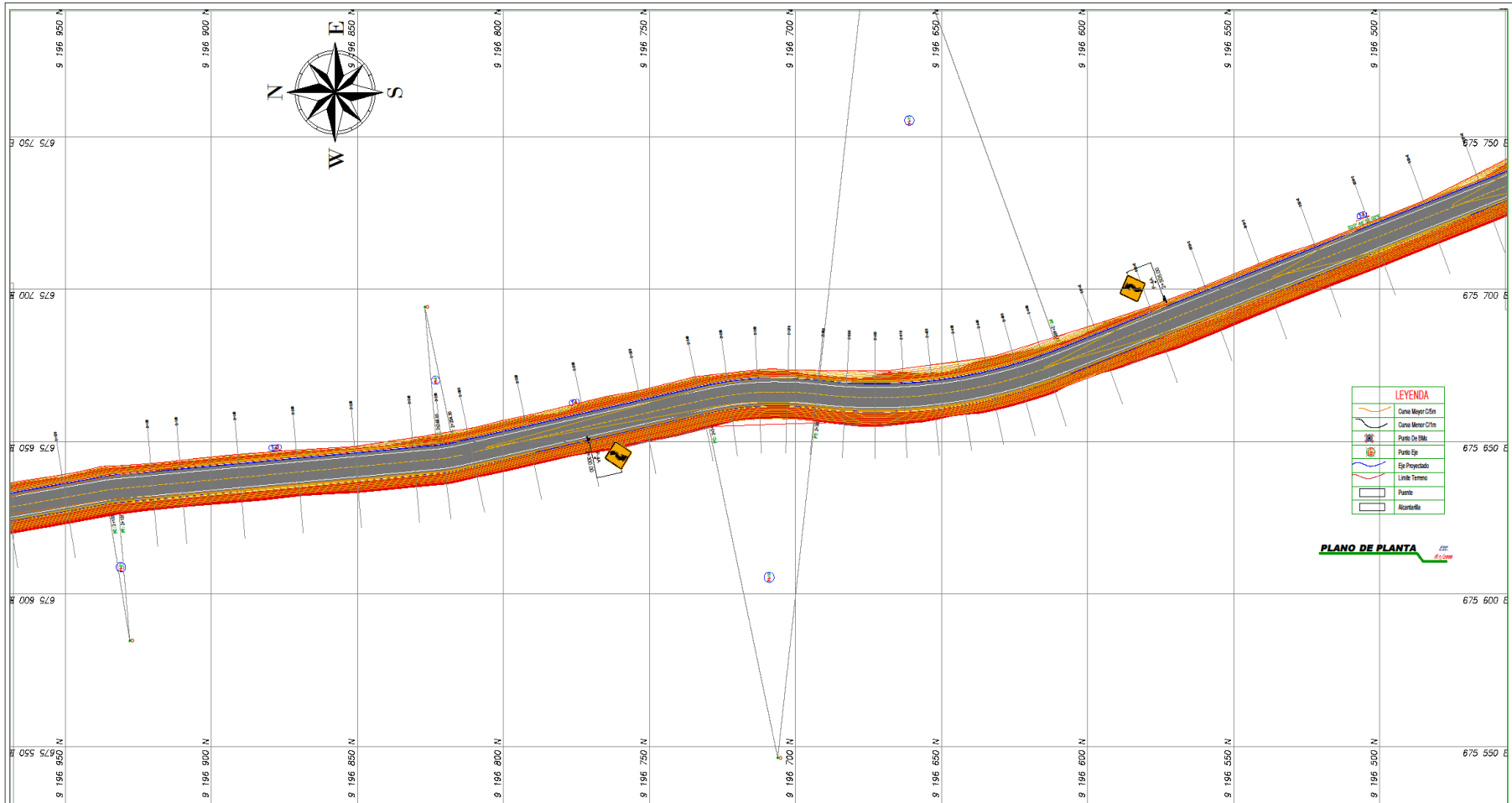
	Curva Mejor C/1m
	Curva Menor C/1m
	Punto De Balle
	Punto Eje
	Eje Proyectado
	Límite Terreno
	Puente
	Alcantarilla

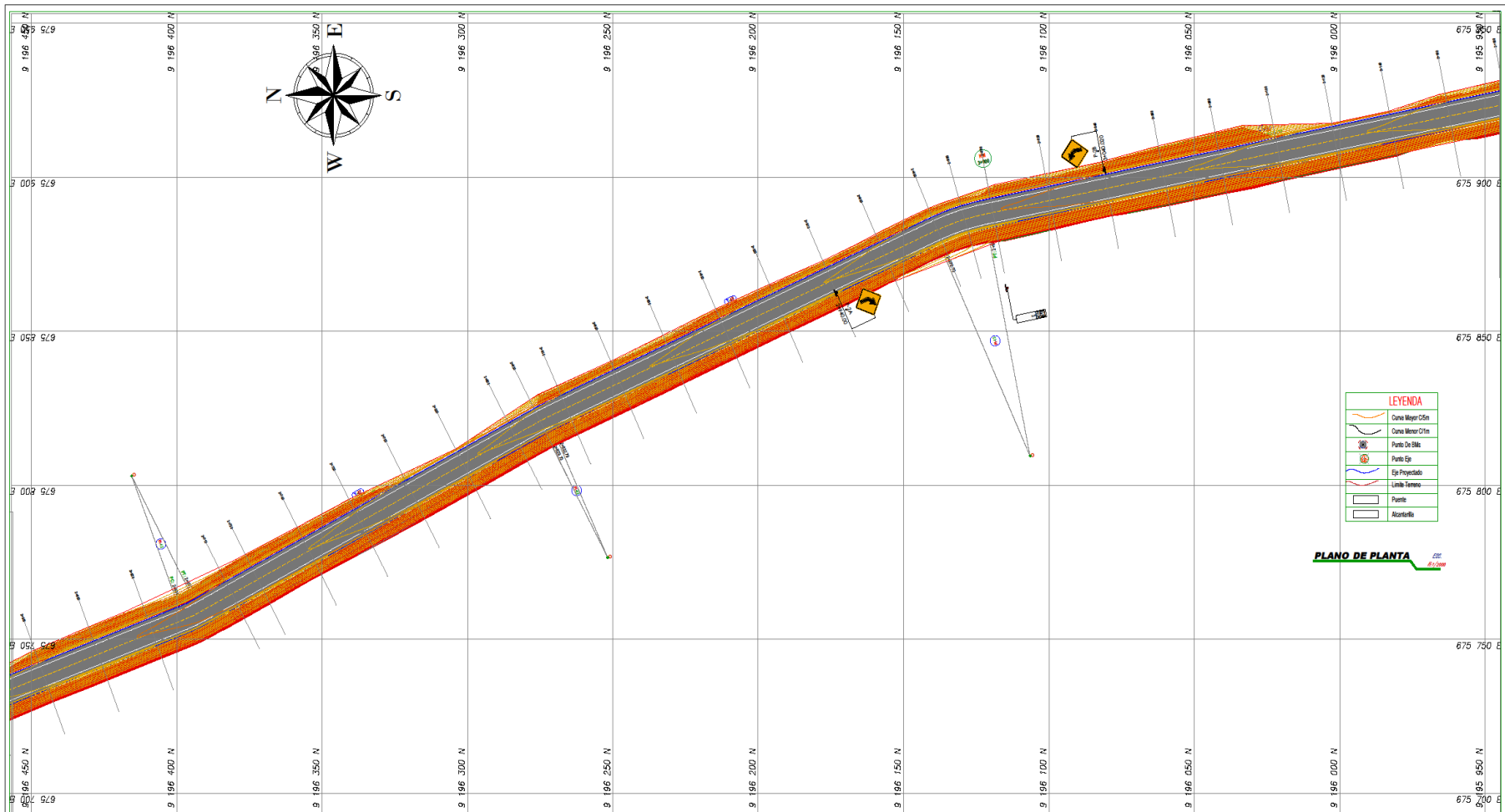
PLANO DE PLANTA

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chapén 2022"</p>	<p>UBICACION Departamento: LA LIBERTAD Provincia: CHEPEN Distrito: CHEPEN Localidad: PUENTE MAYTA</p>	<p>ALUNNO (S) Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamar Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang</p>	<p>ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO</p>	<p>APROBO:</p>	<p>JURADOS</p> <table border="1"> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN							<p>DESCRIPCION DEL PLANO PLANO SE SERIALIZACION TRAMO 1 KM 1+080, KM 1+580</p>	<p>ESCALA 1/500</p> <p>FECHA DICIEMBRE 2022</p>	<p>LAMINA N° SV-03</p>
						N°	FECHA	DESCRIPCIÓN											

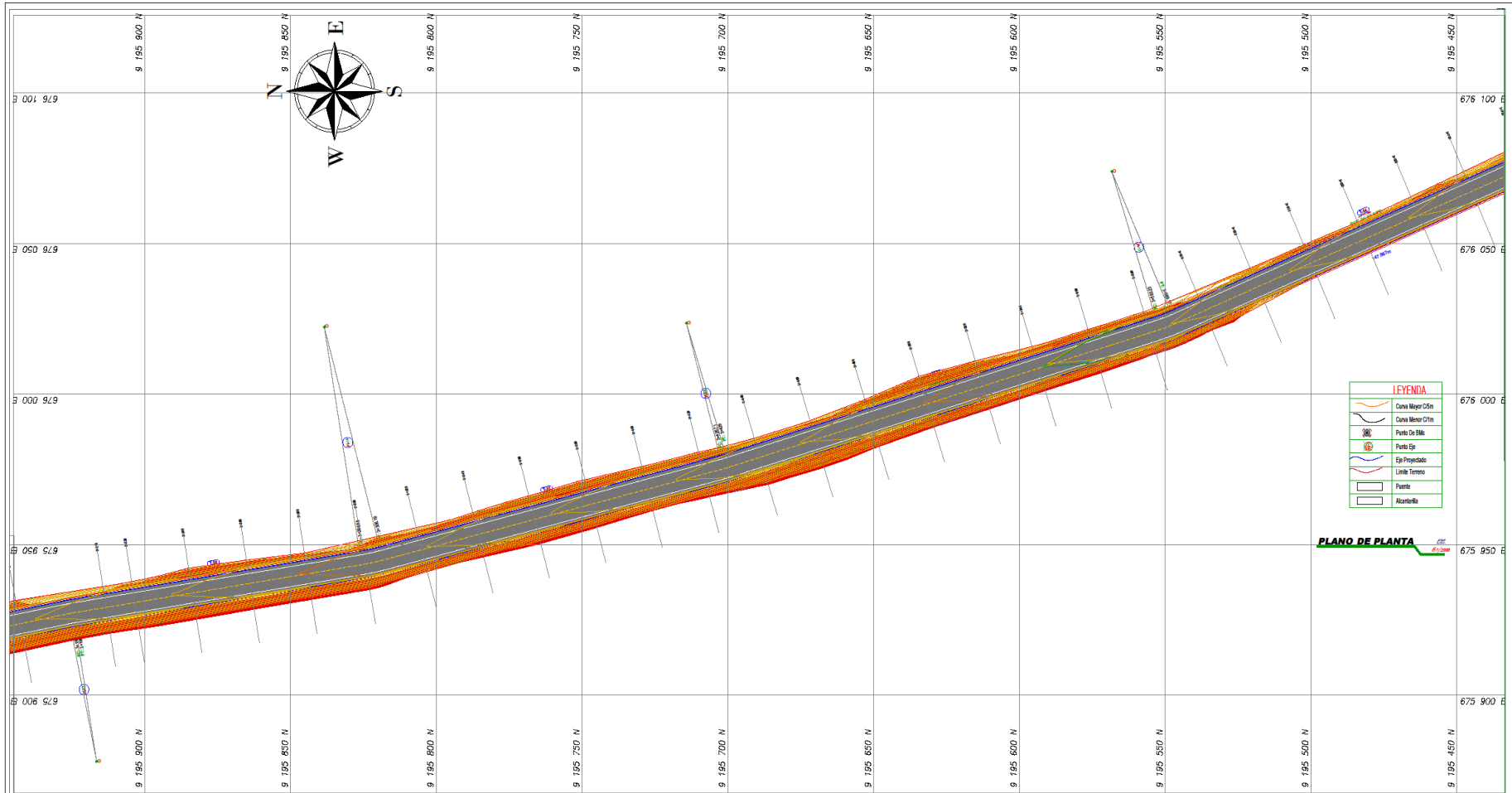


NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transilabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"	UBICACION Departamento: LA LIBERTAD Provincia: CHEPEN Distrito: CHEPEN Localidad: PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avalos Ledo, Joliver Jamar Alumno 02 - Zhang Chavez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS		DESCRIPCION DEL PLANO PLANO SE SEÑALIZACION TRAMO 1 KM 1+600, KM 1+100	ESCALA 1/500	LAMINA N° SV-04
					N° FECHA DESCRIPCIÓN	FECHA DICIEMBRE 2022			





 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO SE SEÑALIZACION TRAMO 1 KM 2+640, KM 3+160	ESCALA 1/500 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° SV-06							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION												
N°	FECHA	DESCRIPCION														



NOMBRE DE LA TESIS

"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"

UBICACION

Departamento: LA LIBERTAD
Provincia: CHEPEN
Distrito: CHEPEN
Localidad: PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)

Alumno 01 - Avalos Ledo, Joliver Jamer
Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR

MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO

APROBO:

JURADOS	
N°	FECHA

DESCRIPCION DEL PLANO

PLANO DE SERIALIZACION TRAMO 1
KM 3+180, KM 3+700

ESCALA

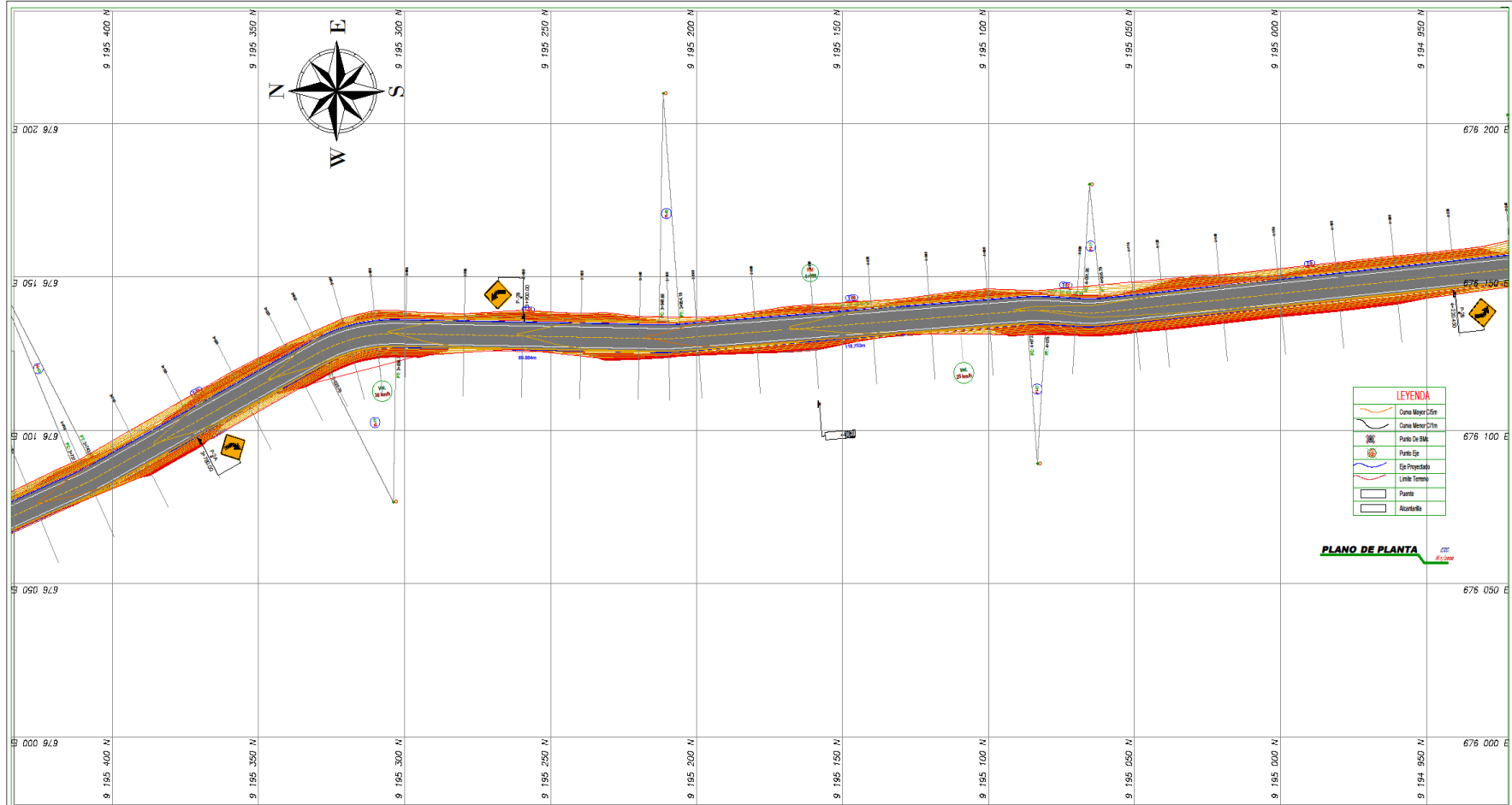
1:500

FECHA

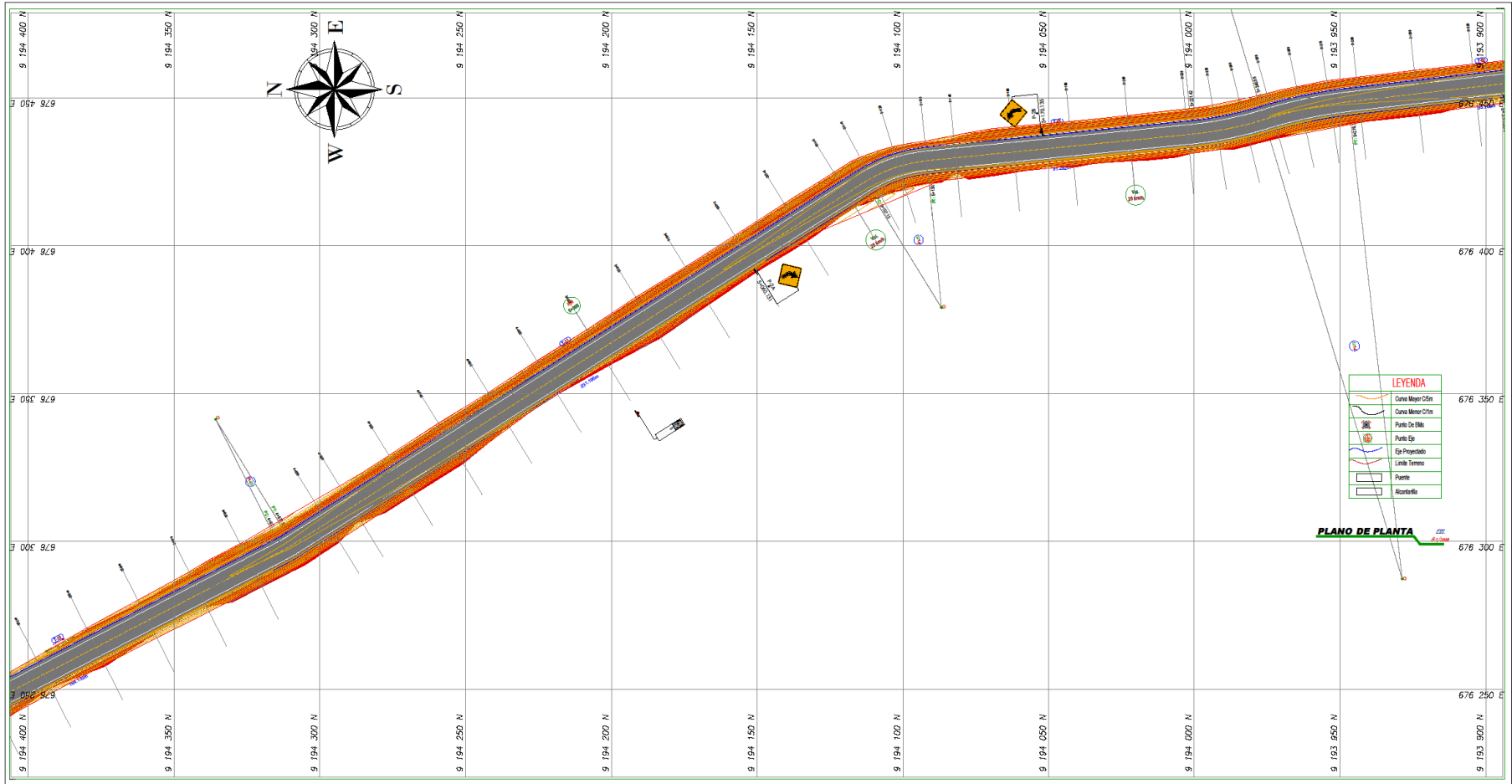
NOVIEMBRE 2022

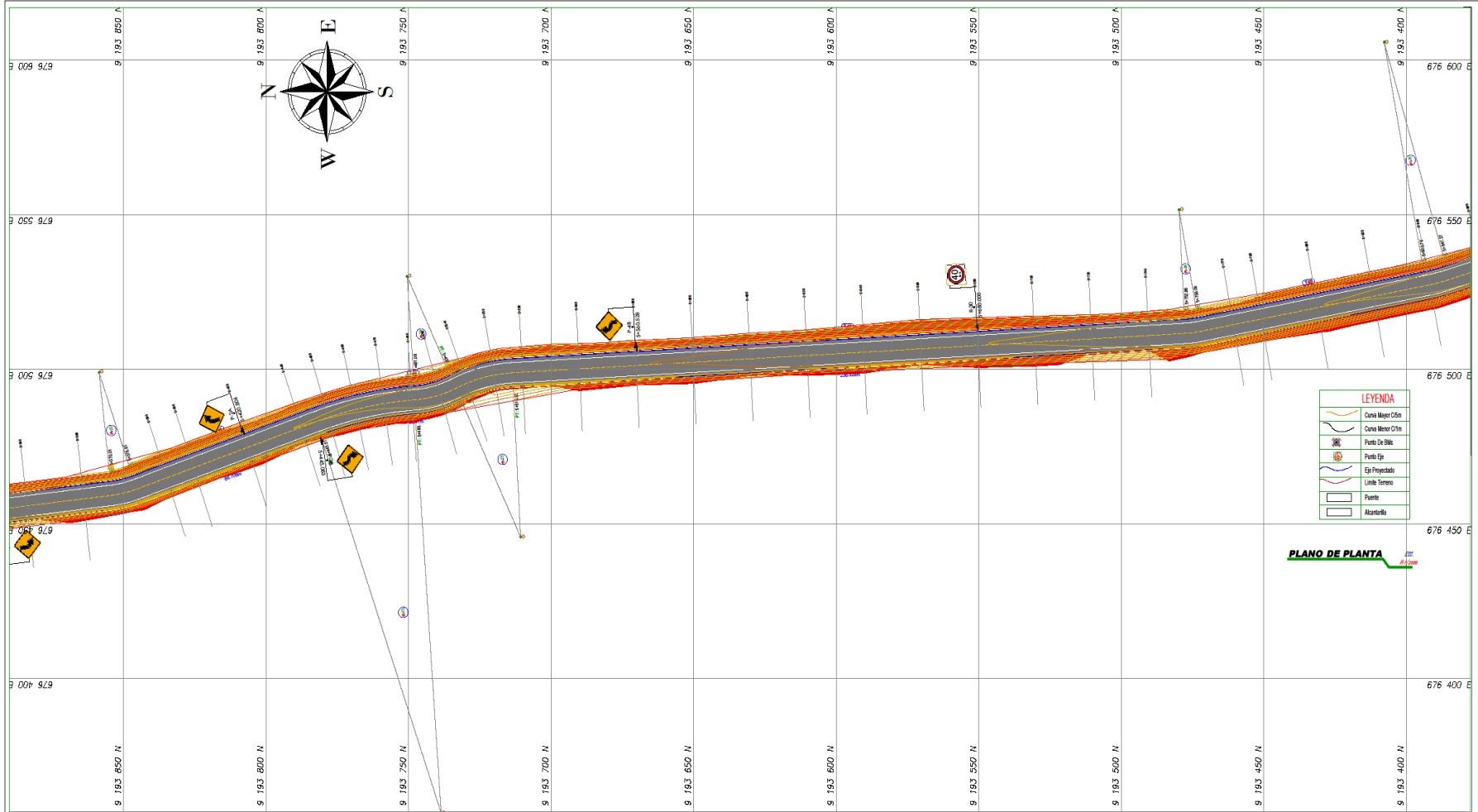
LAMINA N°

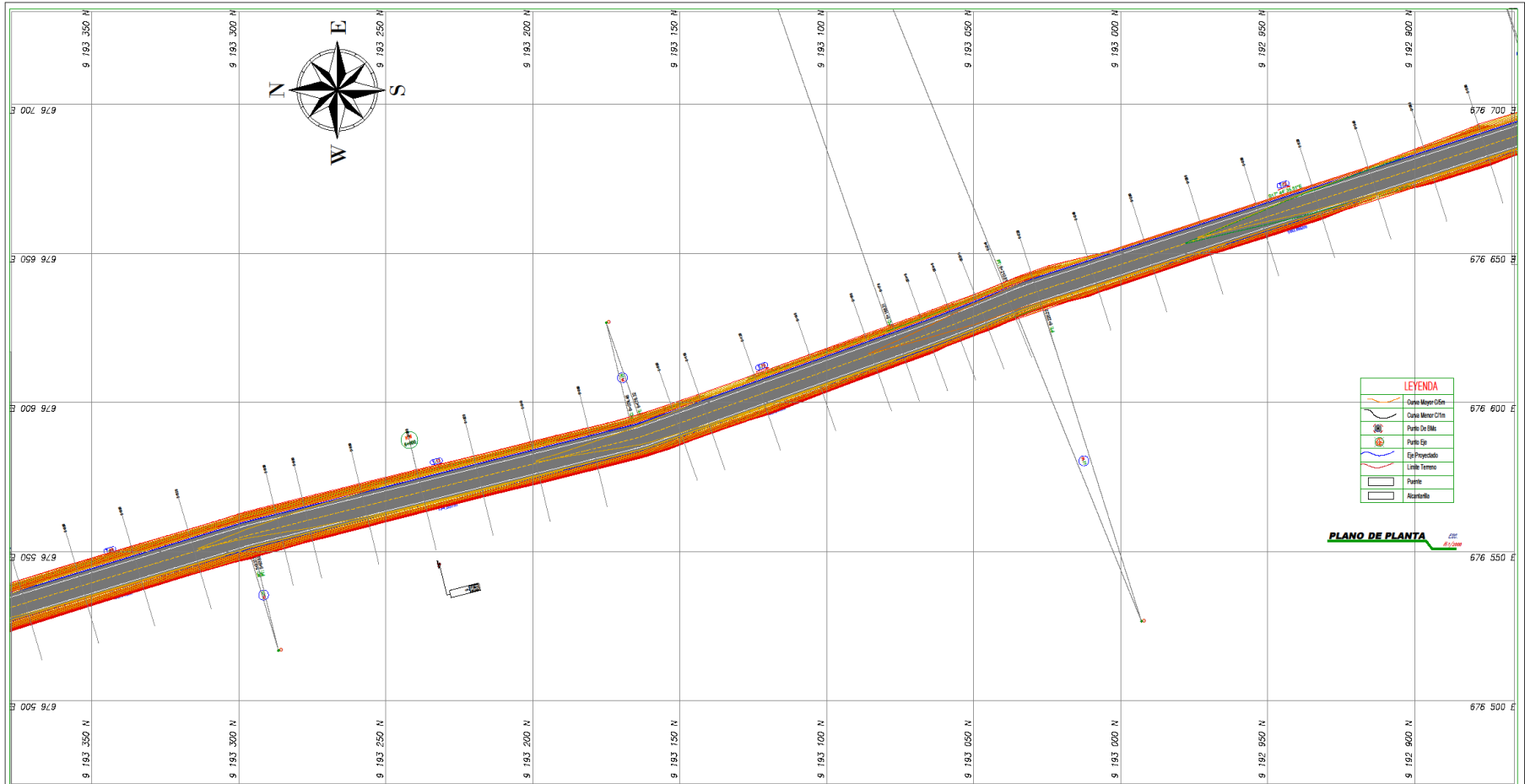
SV-07

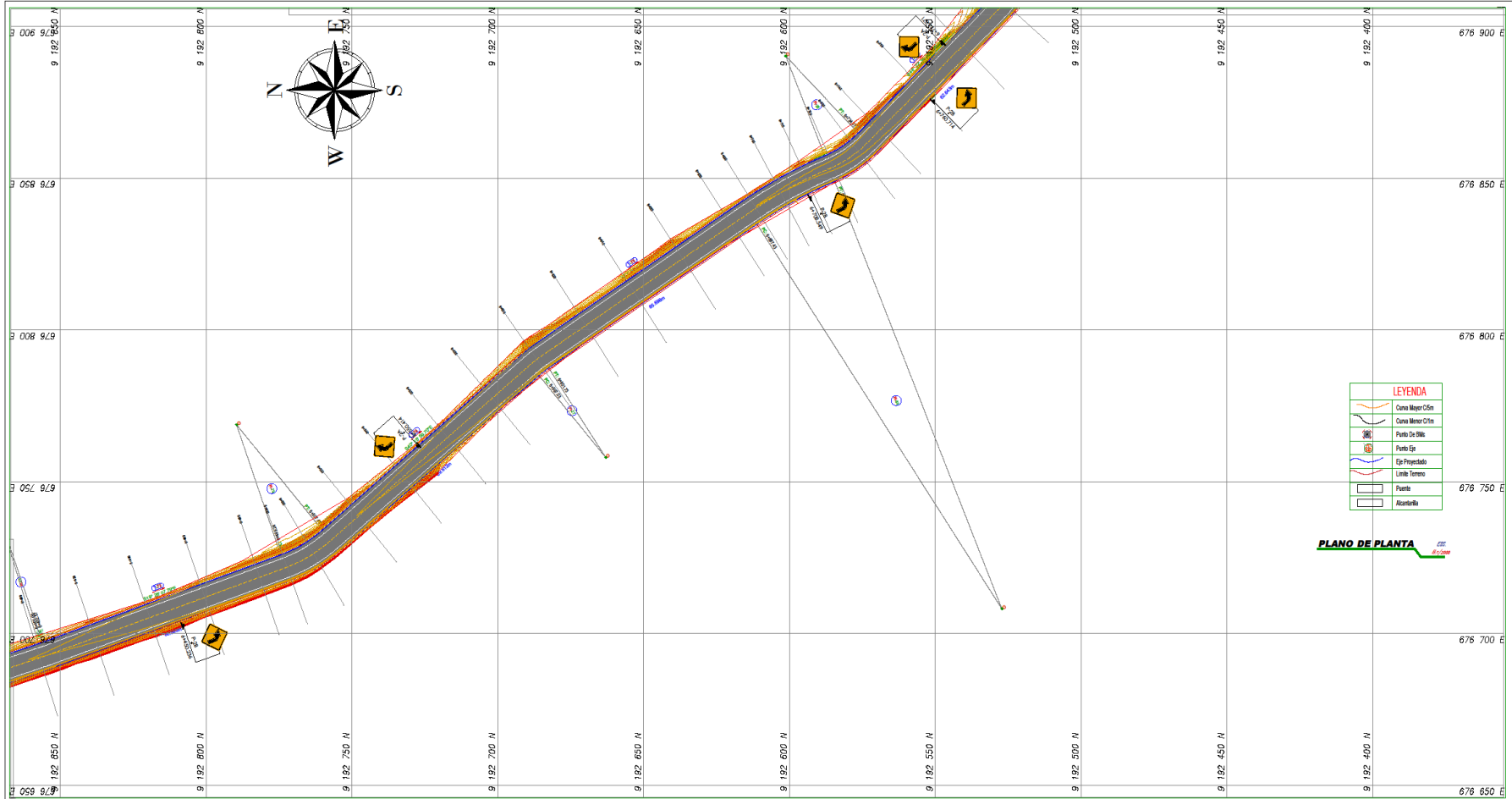


PLANO DE PLANTA









LEYENDA

- Canales Menor C/SA
- Canales Menor C/PA
- Punto de Vista
- Eje Propuesto
- Límite Termino
- Puente
- Acarriofeo

PLANO DE PLANTA



NOMBRE DE LA TESIS
 "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
 centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"

UBICACION
 Departamento: LA LIBERTAD
 Provincia: CHEPEN
 Distrito: CHEPEN
 Localidad: PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)
 Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR
 MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO

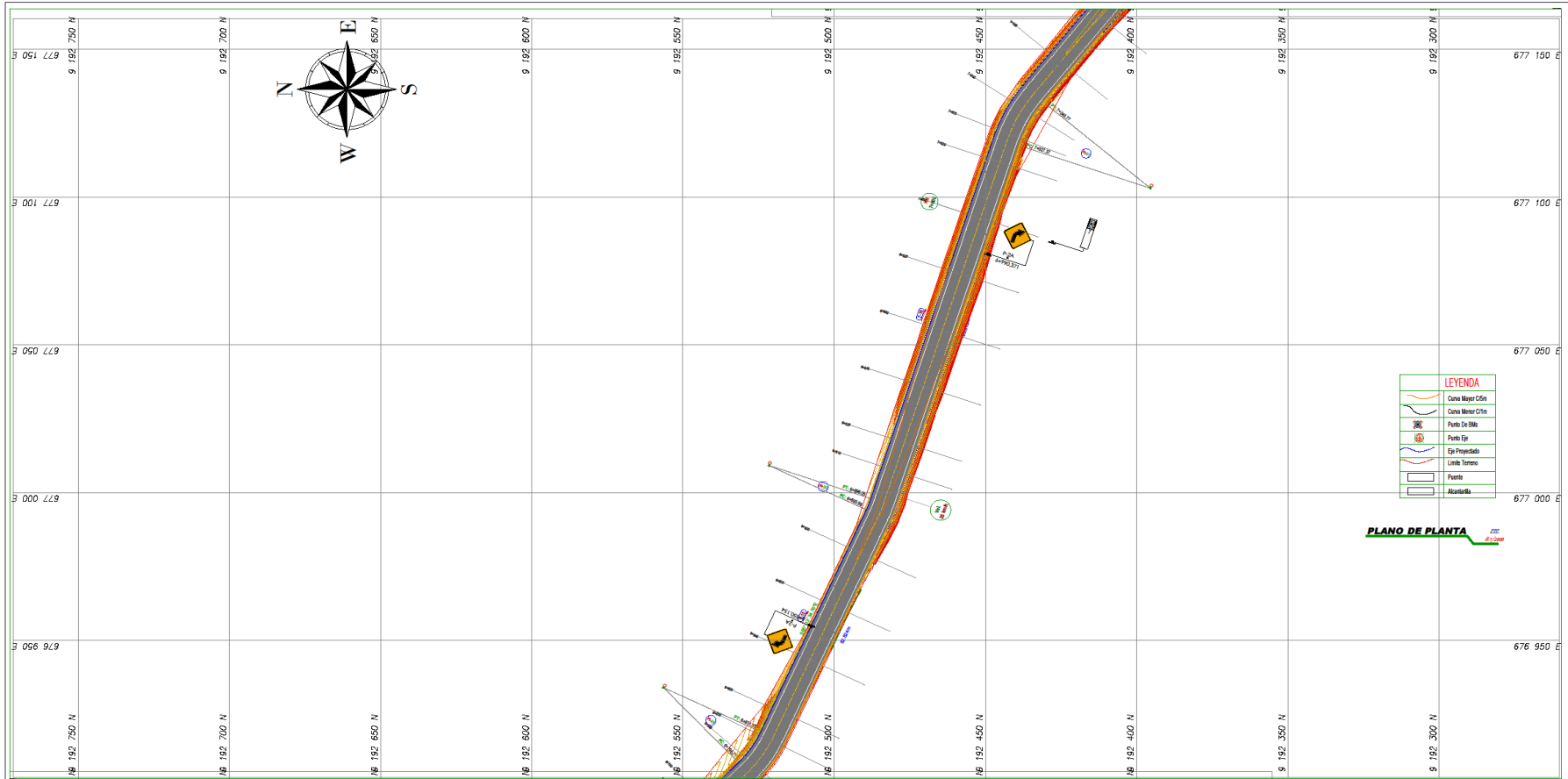
APROBO:

JURADOS	
Nº	FECHA

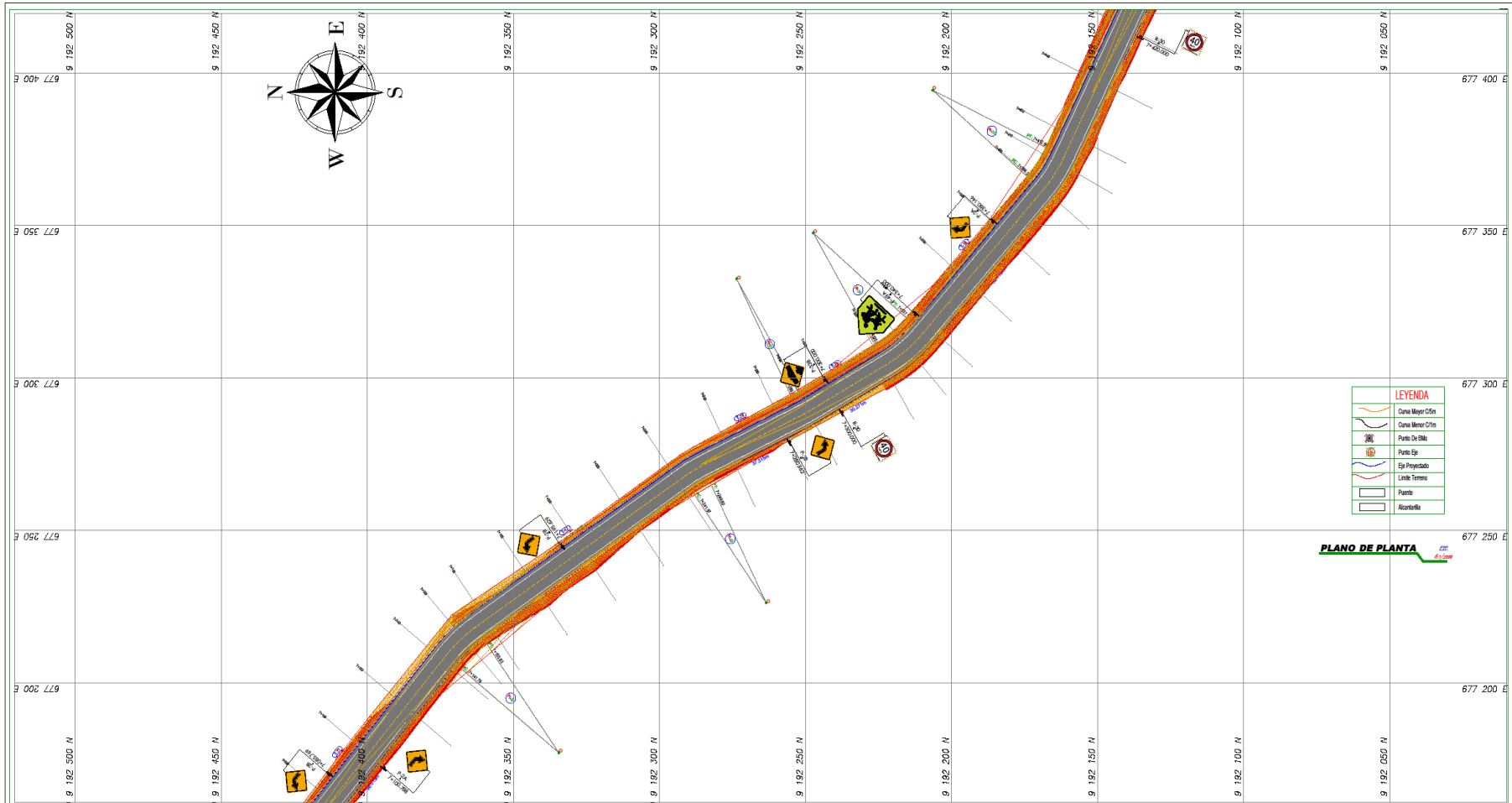
DESCRIPCION DEL PLANO
 PLANO DE SEÑALIZACION TRAMO I
 KM 6+400, KM 6+780

ESCALA
 1:500
FECHA
 DICIEMBRE 2022

LAMINA Nº
 SV-13



JURADOS	
Nº	FECHA



PLANO DE PLANTA

NOMBRE DE LA TESIS

"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"

UBICACION

Departamento: LA LIBERTAD
 Provincia: CHEPEN
 Distrito: CHEPEN
 Localidad: PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)

Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR

MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO

APROBO:

JURADOS

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DEL PLANO

PLANO DE SERIALIZACION TRAMO 1
 KM 7+080, KM 7+460

ESCALA

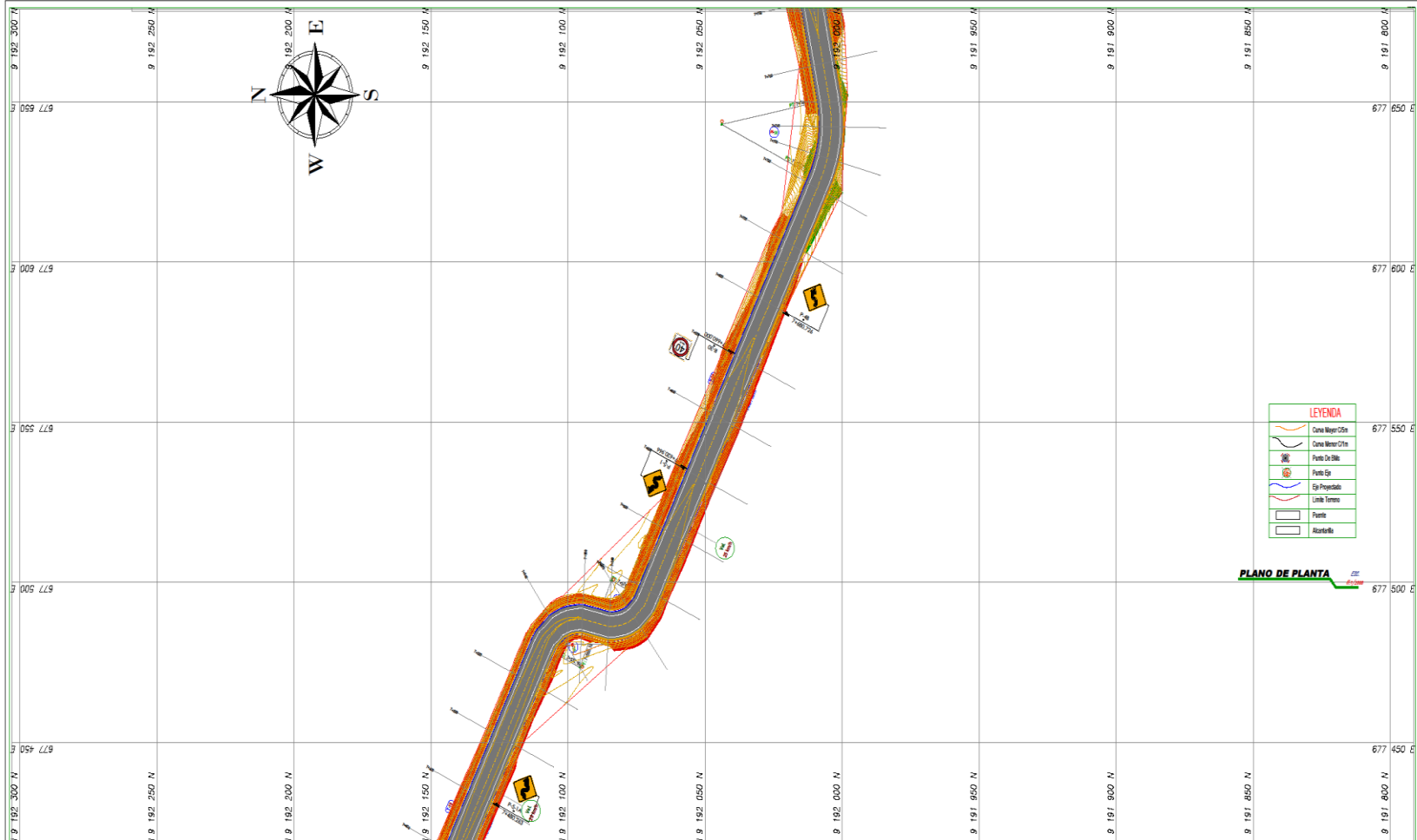
1/500

FECHA

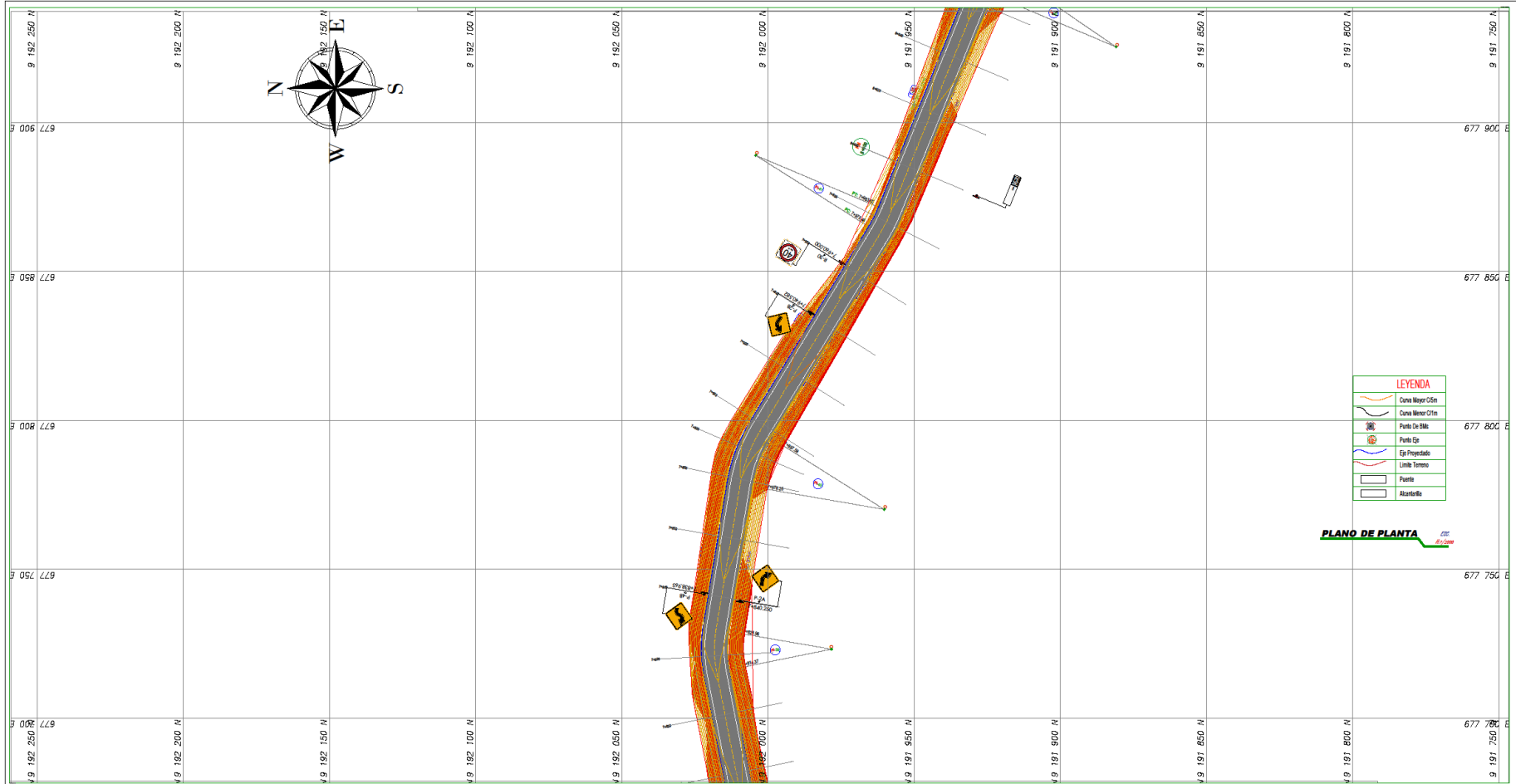
DICIEMBRE 2022

LAMINA N°

SV-15



NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chapén 2022"	UBICACION Departamento: LA LIBERTAD Provincia: CHUPEN Distrito: CHUPEN Localidad: PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avalos León, Javier Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO SE SEÑALIZACION TRAMO 1 KM 7+480, KM 7+780	ESCALA 1/500 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° SV-16
---	---	--	--	----------------	----------------	---	--	---------------------------



NOMBRE DE LA TESIS

"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"

UBICACION

Departamento LA LIBERTAD
 Provincia CHEPEN
 Distrito CHEPEN
 Localidad PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)

Alumno 01 - Avalos Ledo, Joliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR

MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO

APROBO:

JURADOS

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DEL PLANO

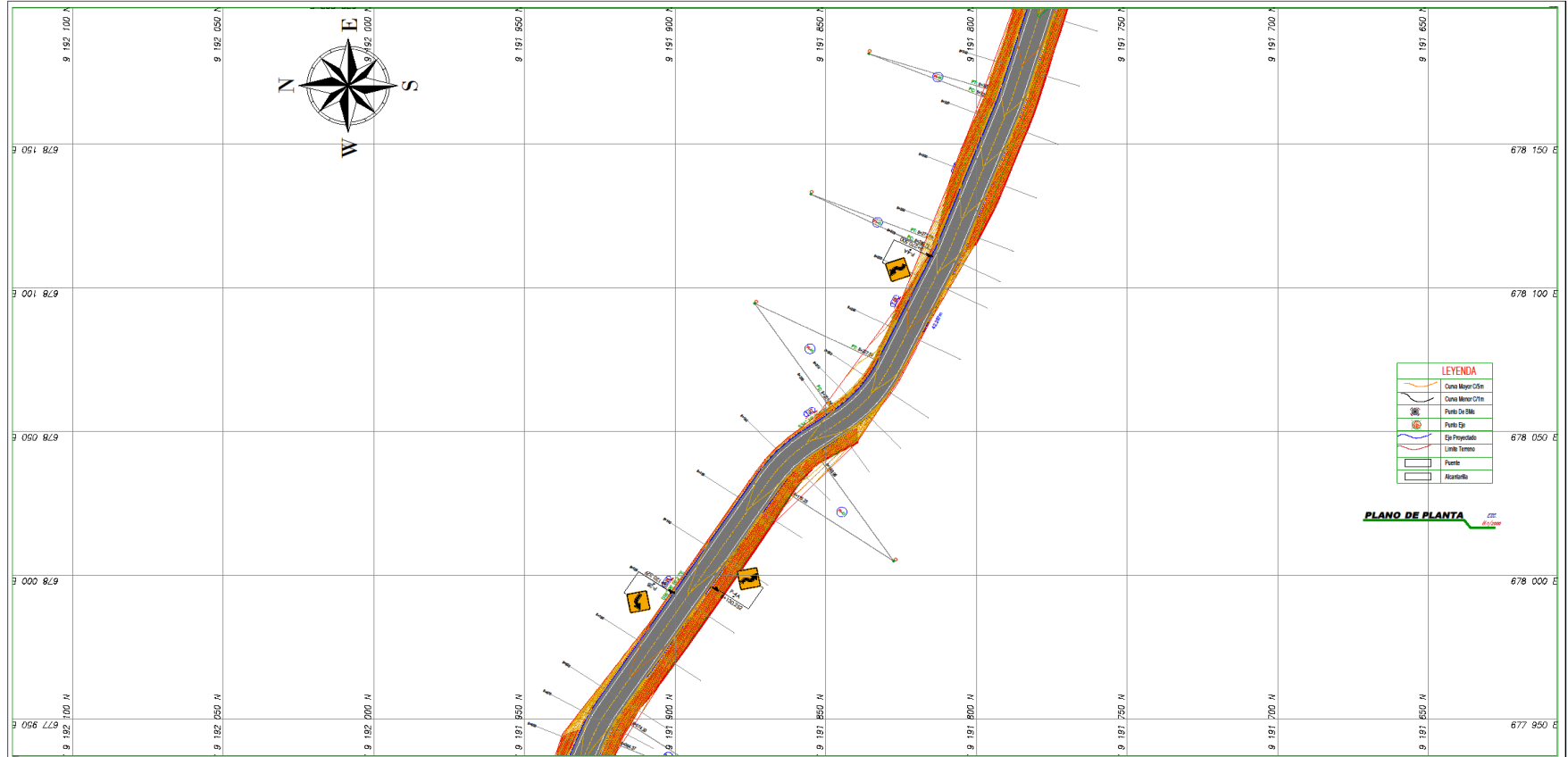
PLANO DE SERIALIZACION TRAMO 1
KM 7+780, KM 8+040

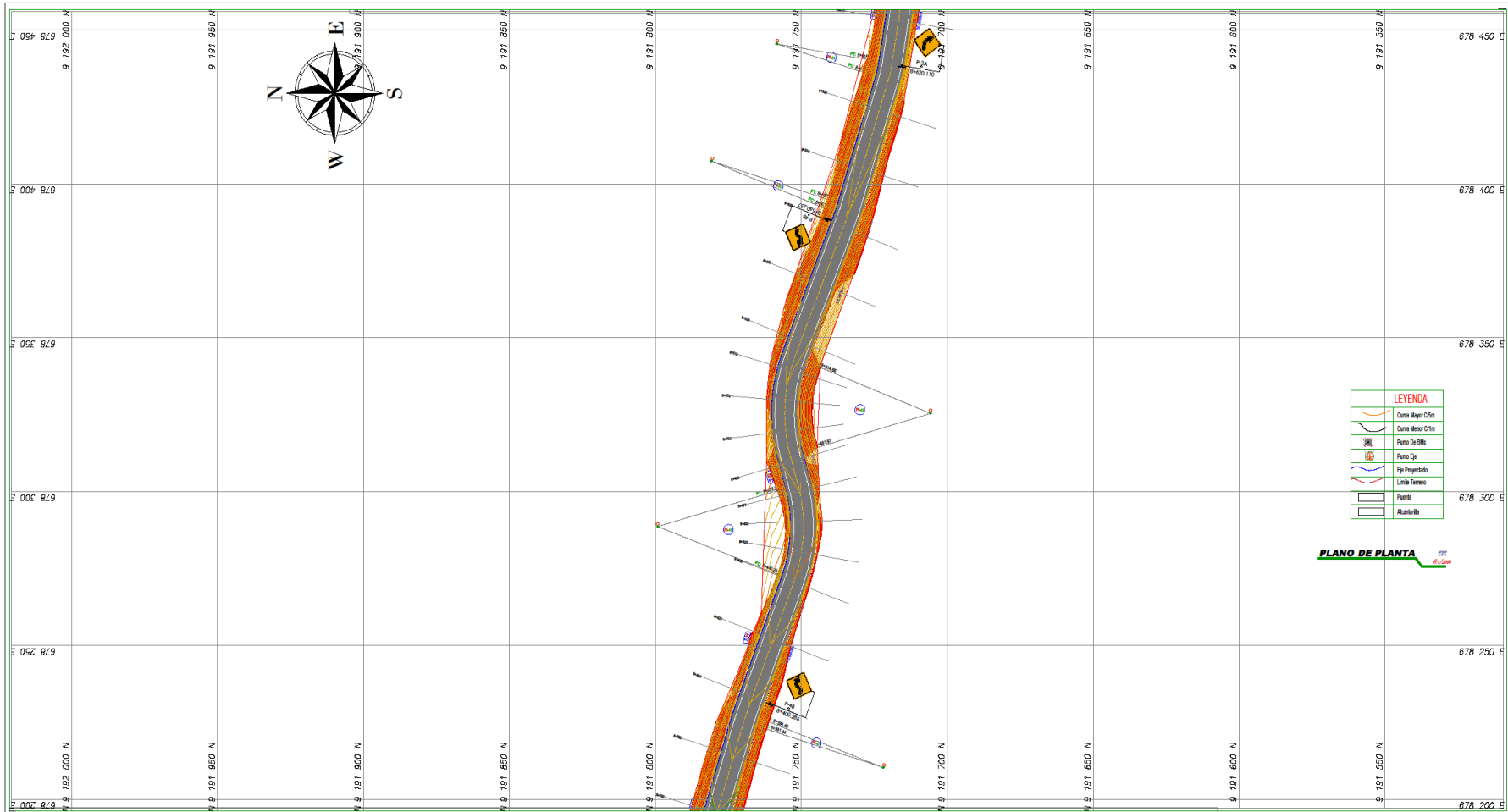
ESCALA

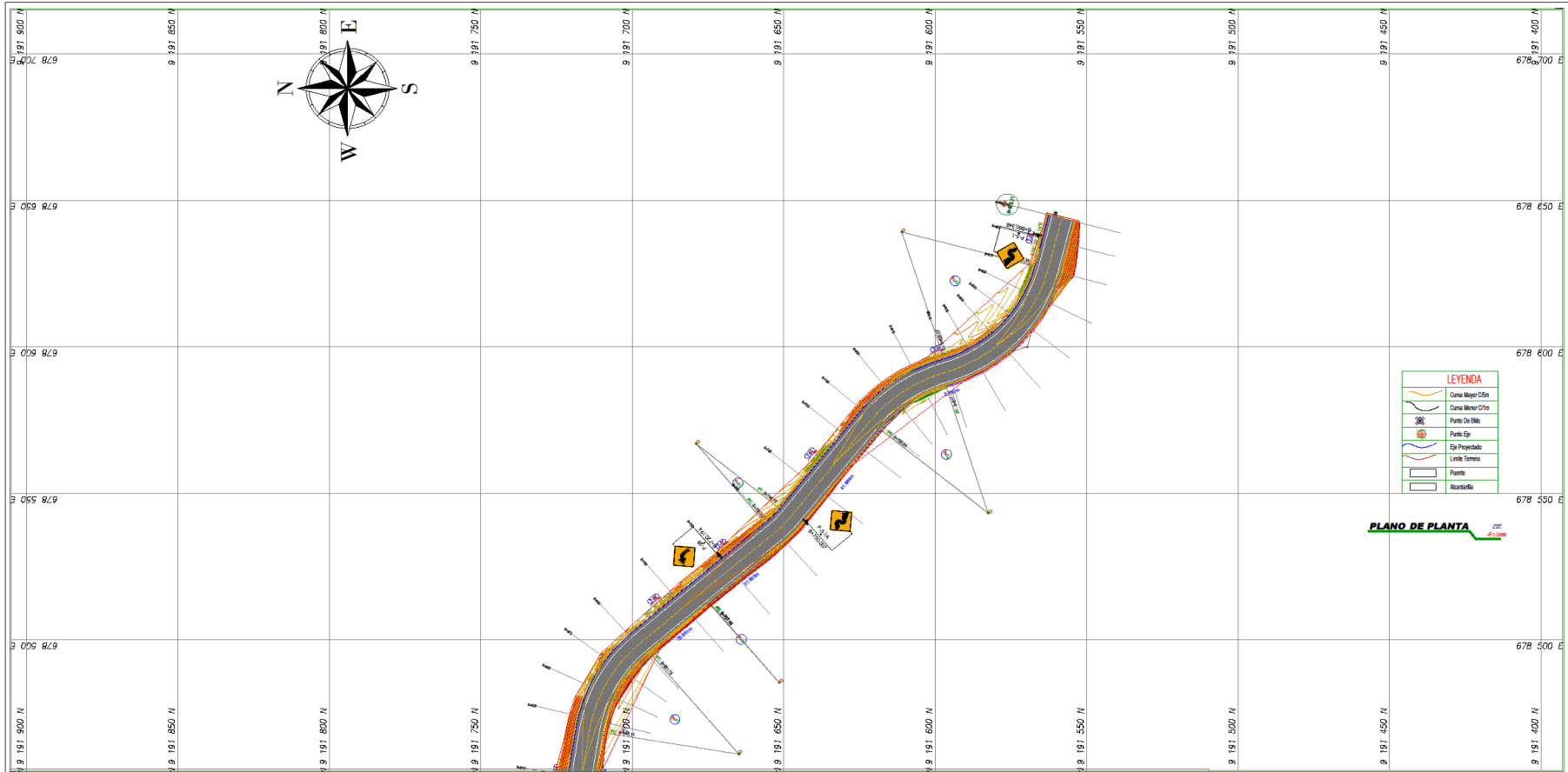
1/500
FECHA
DICIEMBRE 2022

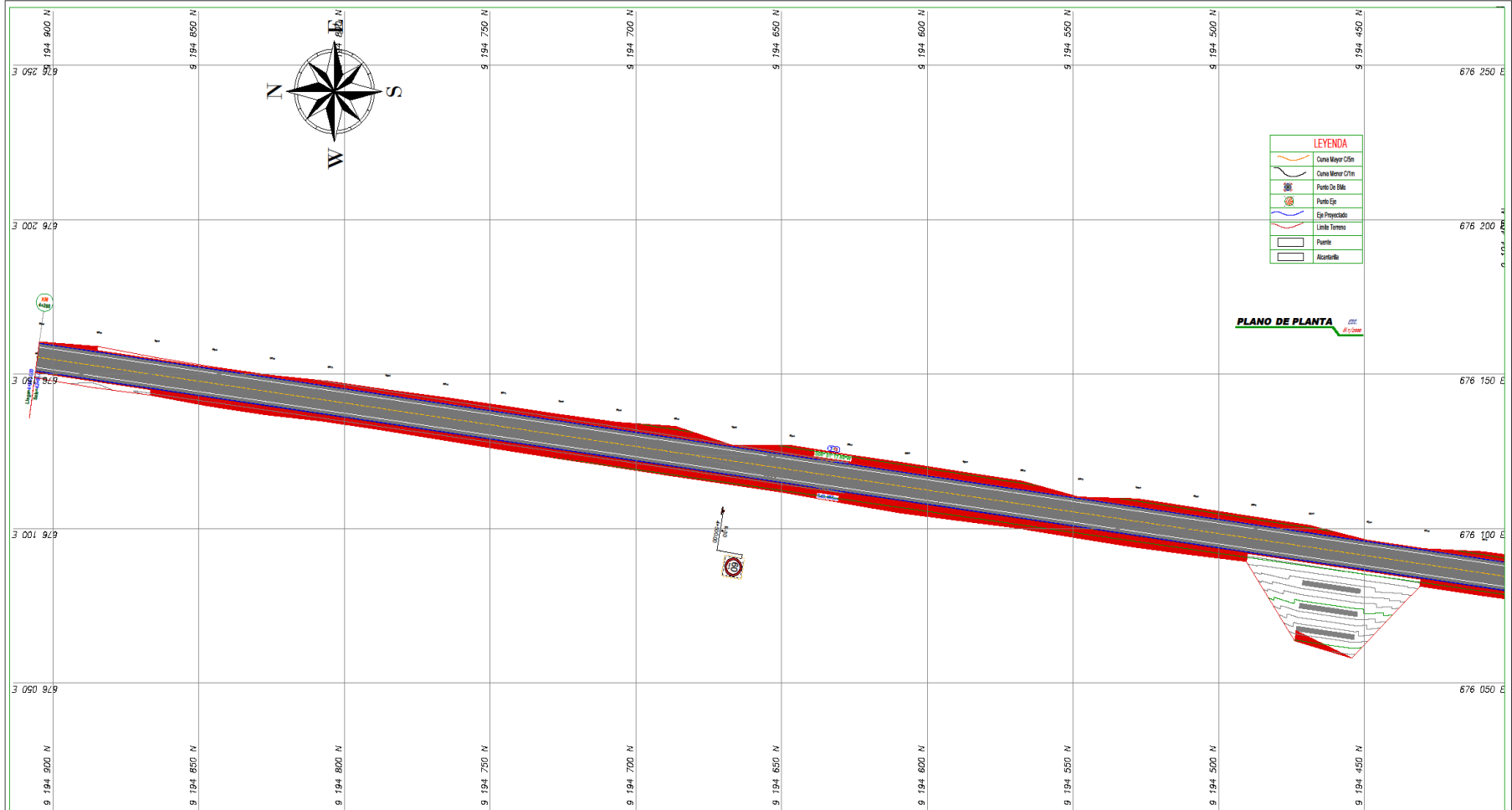
LAMINA N°

SV-17



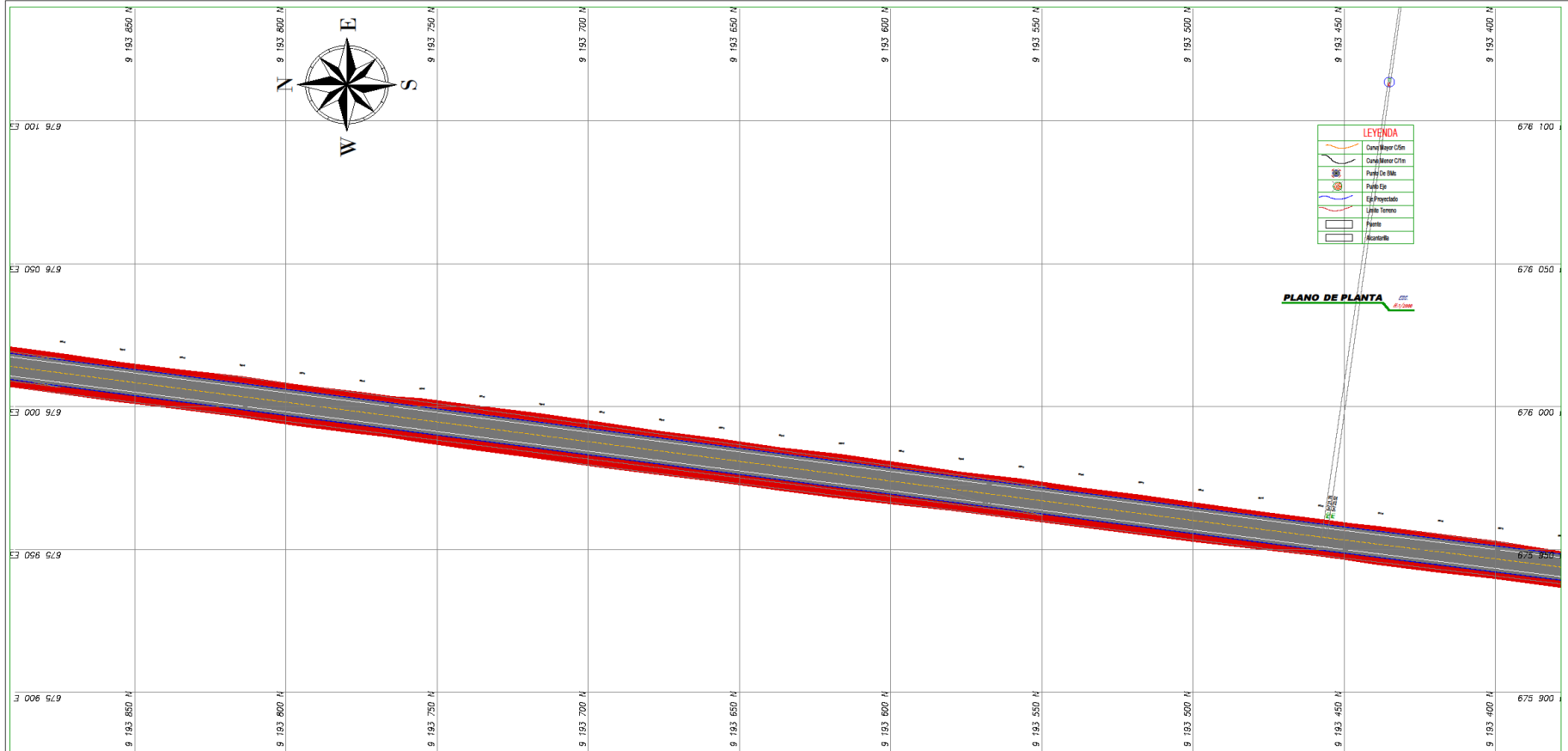




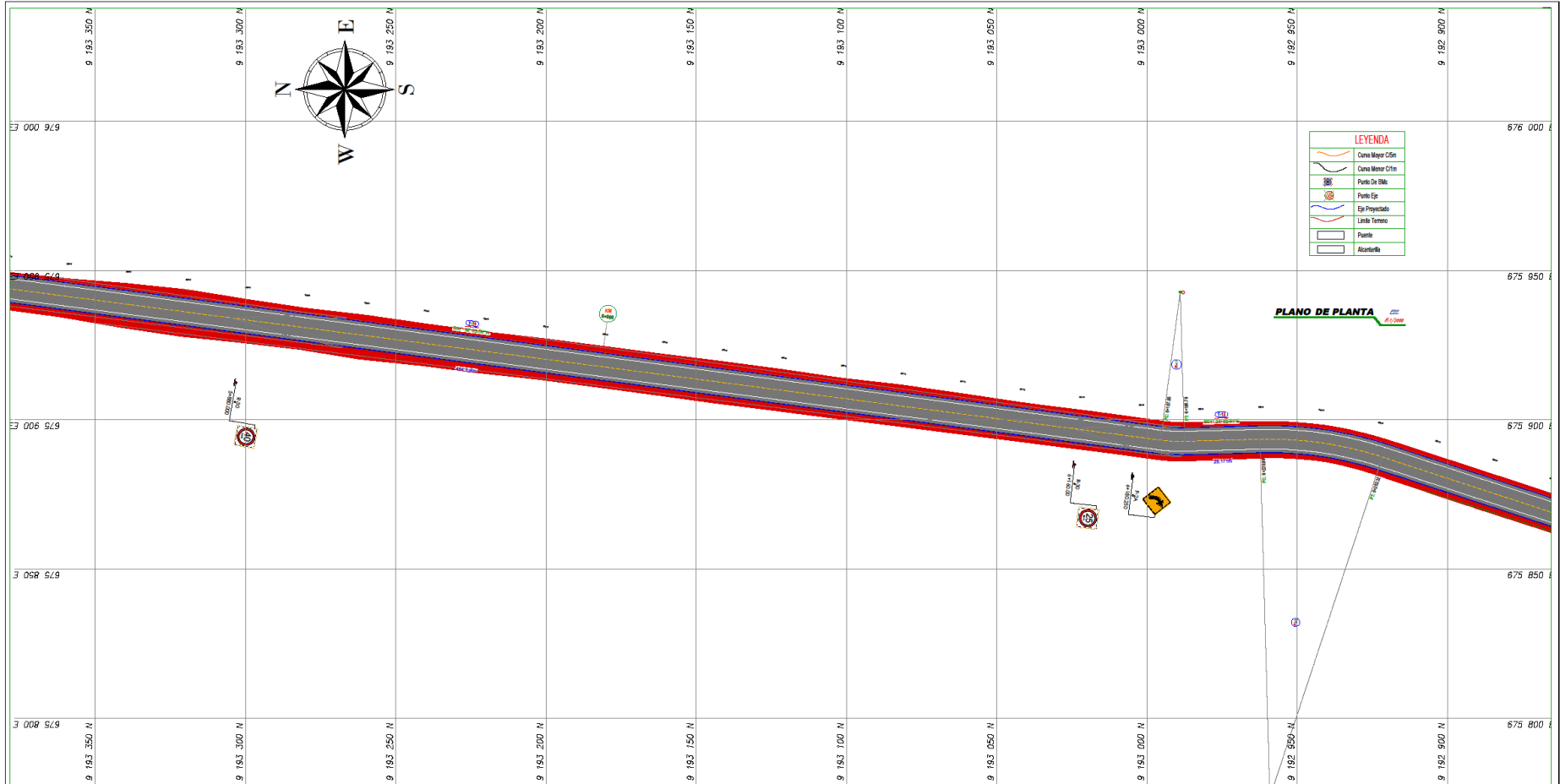


PLANO DE PLANTA





 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avales León, Javier Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CEBAR BENTES CHERO	APROBO:	JURADOS N° FECHA DESCRIPCIÓN	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO SE SERIALIZACION TRAMO 2 KM 5+300, KM 5+800	ESCALA 1/500 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° SV-23



NOMBRE DE LA TESIS

"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
 centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022

UBICACION

Departamento: LA LIBERTAD
 Provincia: CHEPÉN
 Distrito: CHEPÉN
 Localidad: PUENTE MAYTA

ALUMNO(S)

Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR

MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO

APROBO:

JURADOS

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DEL PLANO

PLANO SE SERIALIZACION TRAMO 2
 KM 5+820, KM 6+320

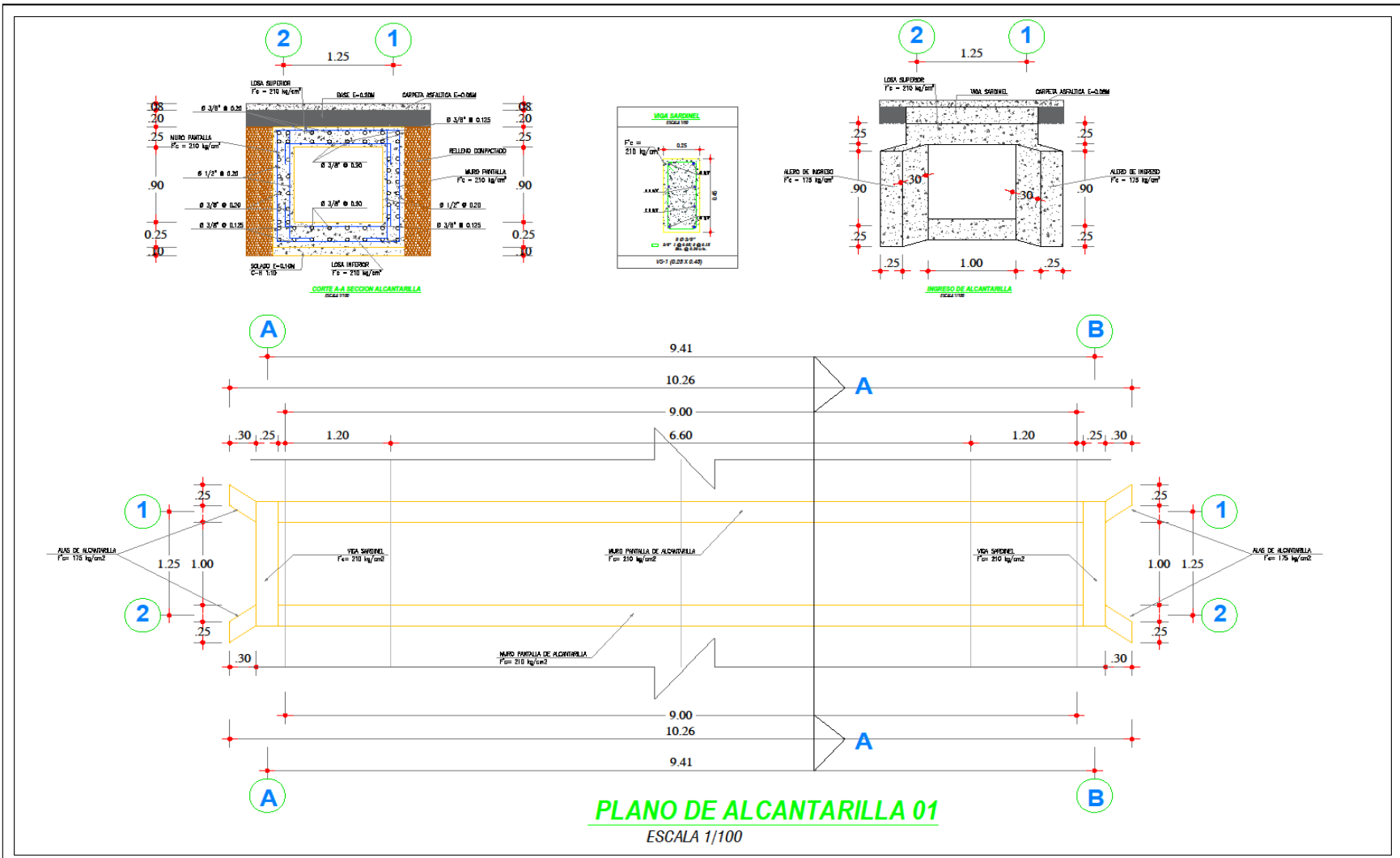
ESCALA

1/500

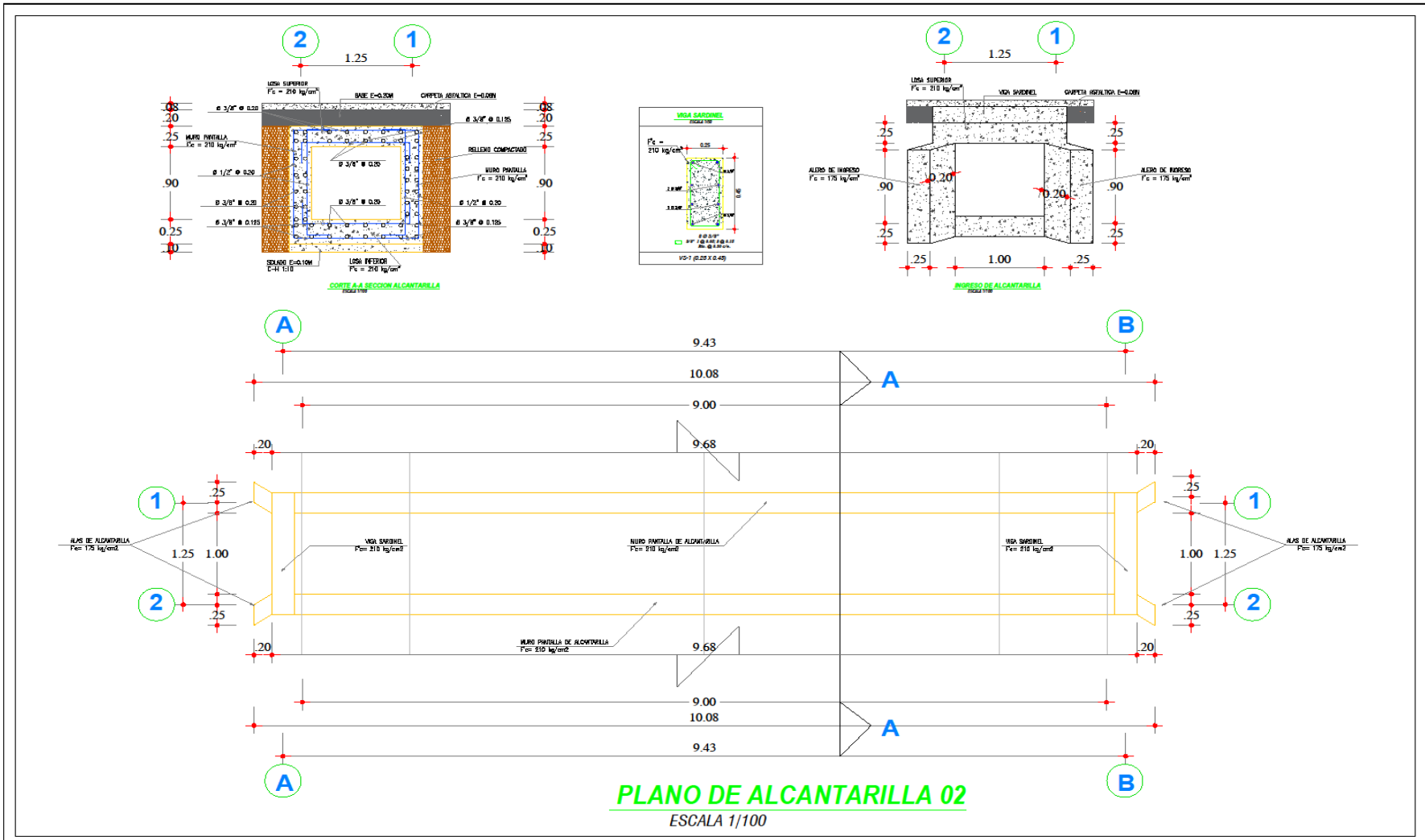
LAMINA N°

SV-24

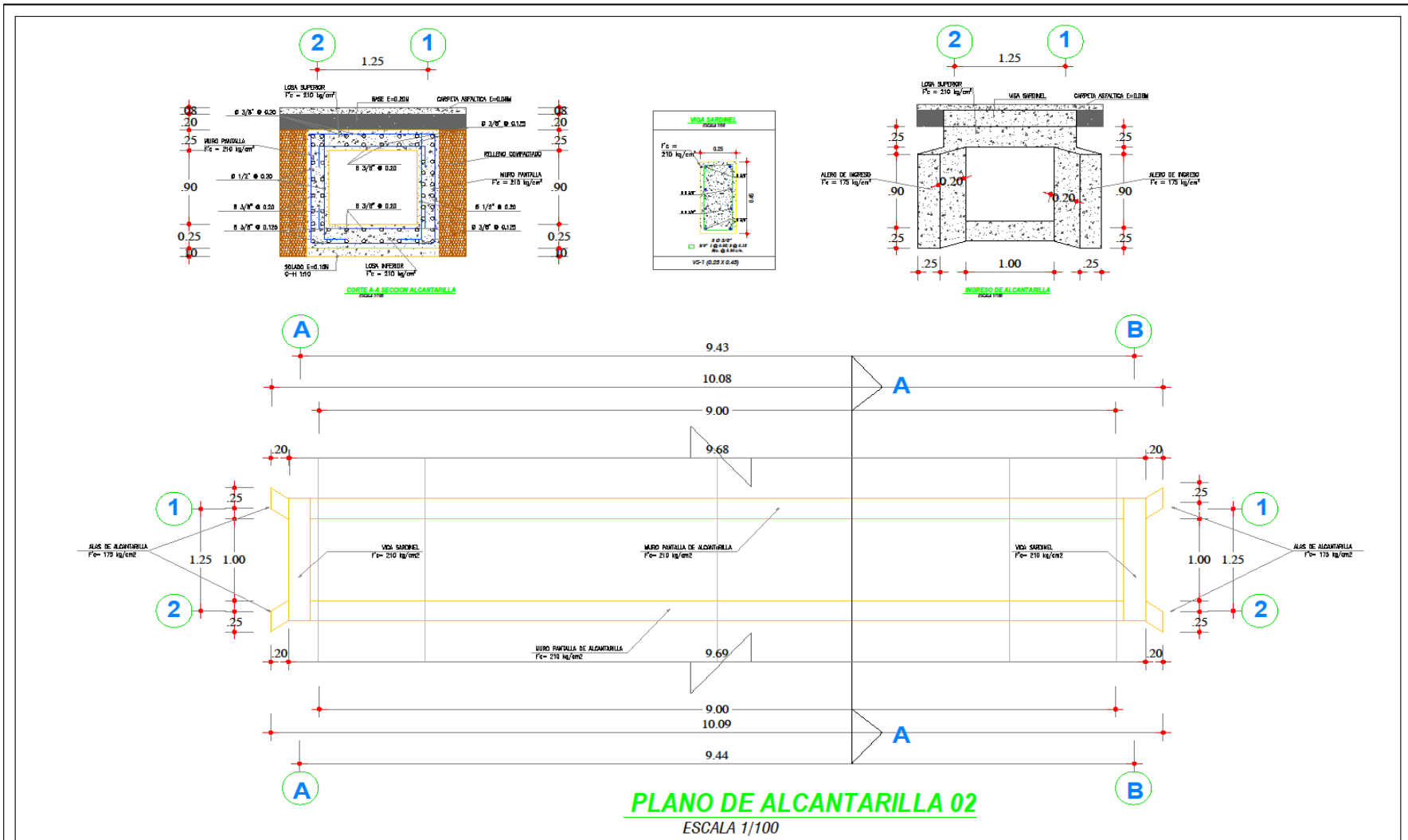
FECHA: DICIEMBRE 2022



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO DE ALCANTARILLA	ESCALA 1/50 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° PA-01										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						N°	FECHA	DESCRIPCION										
N°	FECHA	DESCRIPCION																	

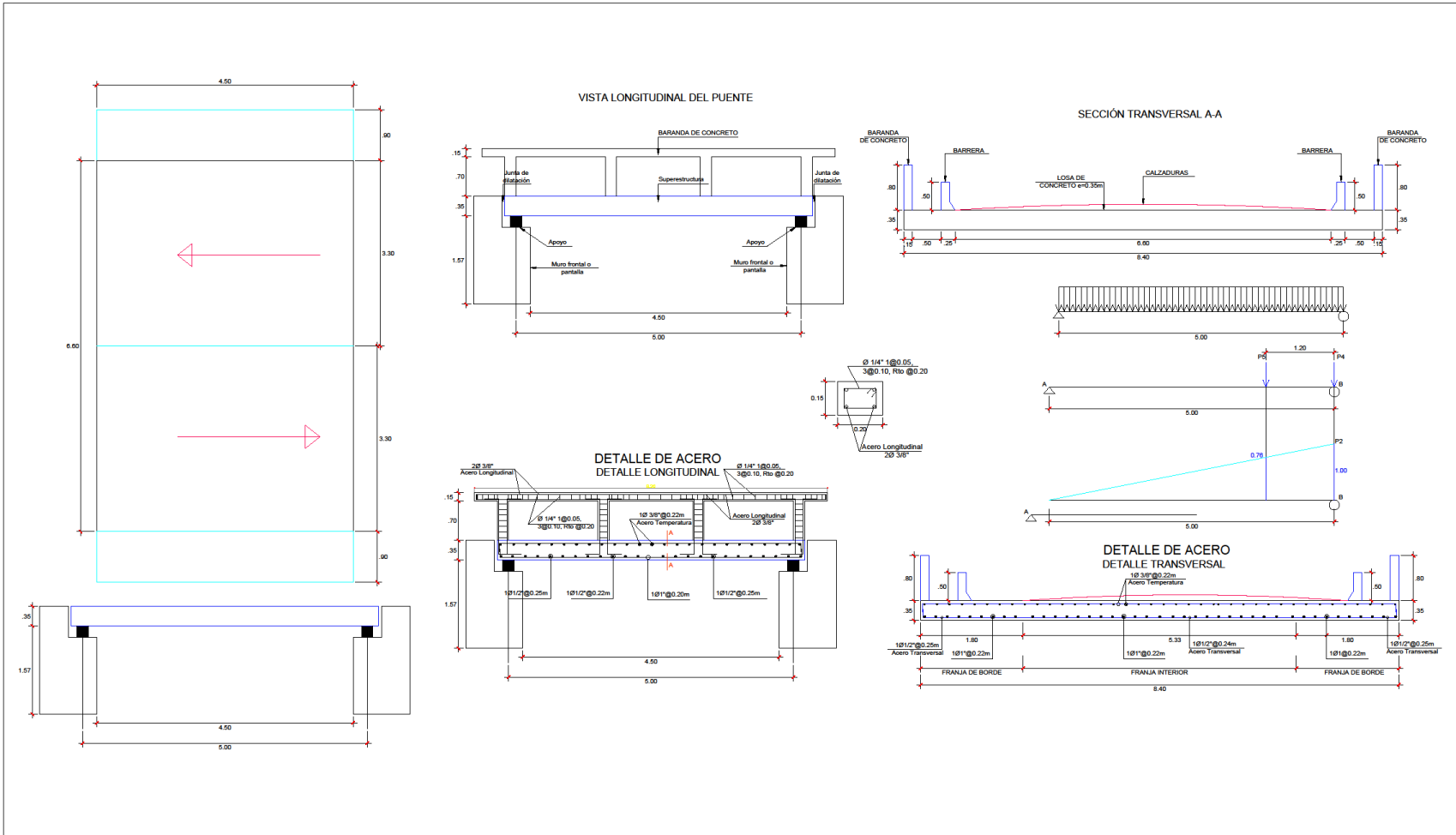


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chepén 2022"	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avalos León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MS. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO	APROBO:	JURADOS		DESCRIPCION DEL PLANO PLANO DE ALCANTARILLA 02	ESCALA 1/50	LAMINA N° PA-02
						N° FECHA DESCRIPCION	FECHA DICIEMBRE 2022			



PLANO DE ALCANTARILLA 02
ESCALA 1/100

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular centros poblados, Puente Maya - Mariscal Castilla, Chepén 2022	UBICACION Departamento LA LIBERTAD Provincia CHEPEN Distrito CHEPEN Localidad PUENTE MAYTA	ALUMNO (S) Alumno 01 - Avelos León, Joliver Jamer Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO DE ALCANTARILLA 03	ESCALA 1/50 FECHA DICIEMBRE 2022	LAMINA N° PA-03										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						N°	FECHA	DESCRIPCION										
N°	FECHA	DESCRIPCION																	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE DE LA TESIS

"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en centros poblados, Puente Mayta - Mariscal Castilla, Chapéni 2022

UBICACION

Departamento LA LIBERTAD
 Provincia CHEPEN
 Distrito CHEPEN
 Localidad PUENTE MAYTA

ALUMNO (S)

Alumno 01 - Aivalos León, Joliver Jamer
 Alumno 02 - Zhang Chávez, Gerson Liang

ASESOR

MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO

APROBO:

N°	FECHA	JURADOS	DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DEL PLANO

PLANO DE PONTON

ESCALA

1/50

FECHA

DICIEMBRE 2022

LAMINA N°

PP-01

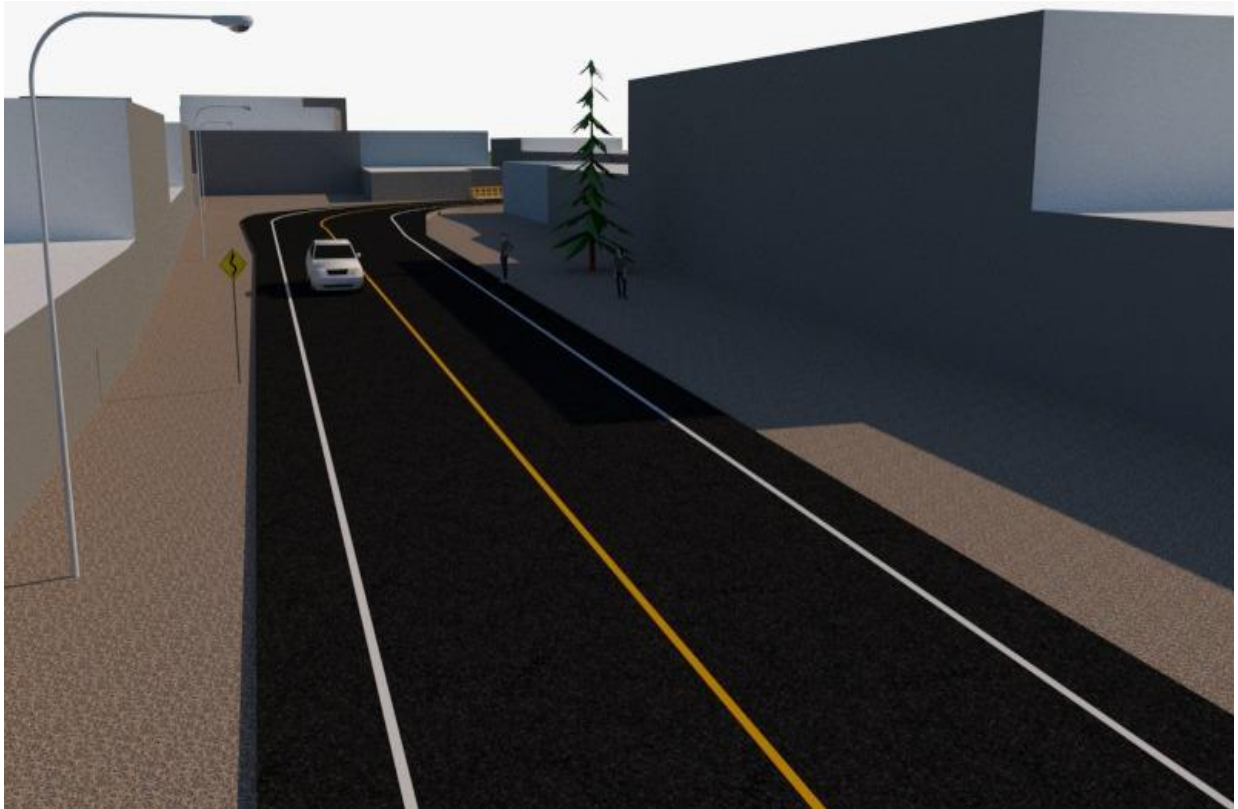


Imagen 1. Vista 3D, del diseño de infraestructura vial Km 7+440 Puente Mayta

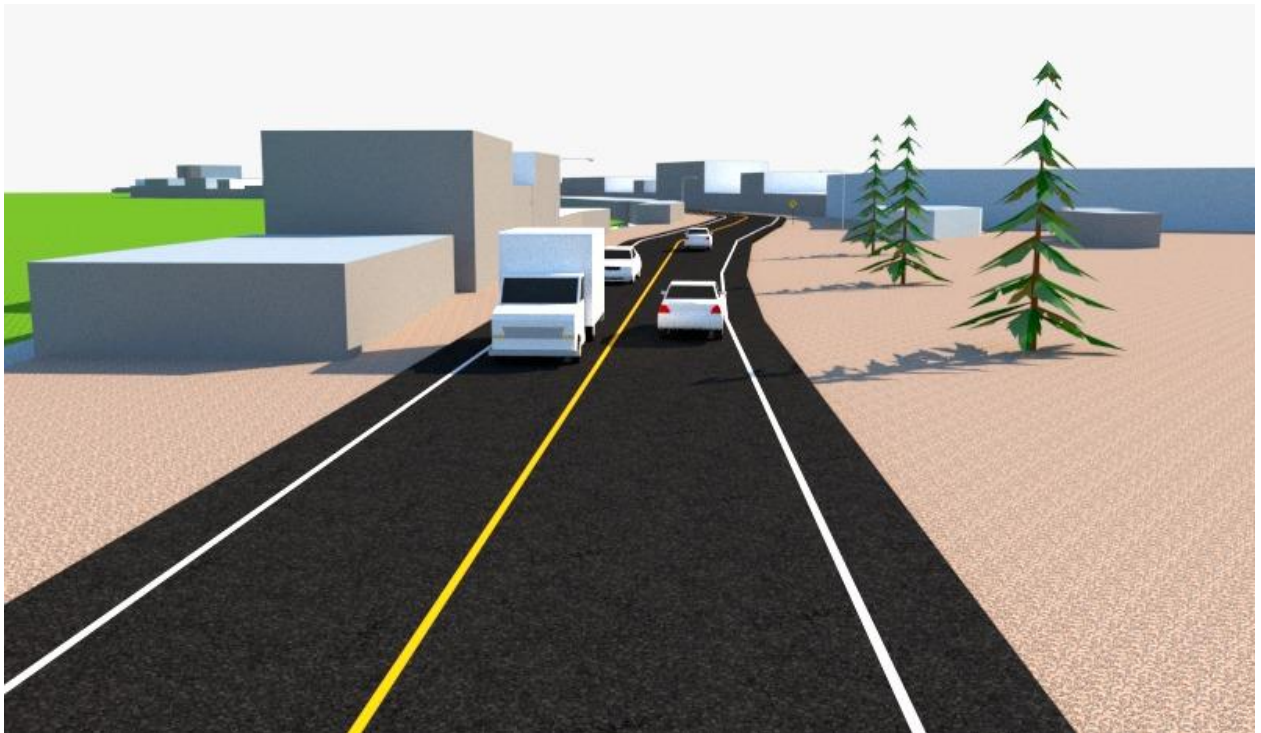


Imagen 2. Modelado 3D, Km 6+230 carretera Centro Poblado Puente Mayta



Imagen 3. Modelado 3D, Km 4+280 carretera Centro Poblado Mariscal Castilla.



Imagen 4. Modelado 3D, Km 4+280 carretera Centro Poblado Mariscal Castilla



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022", cuyos autores son AVALOS LEON JOLIVER JAMER, ZHANG CHAVEZ GERSON LIANG, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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.

CHICLAYO, 05 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES CHERO JULIO CESAR DNI: 16735658 ORCID: 0000-0002-6482-0505	Firmado electrónicamente por: JBENITESCE el 05- 01-2023 15:02:06

Código documento Trilce: TRI - 0473238