



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la
transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla
– Carretera Franco, Morropón-Piura**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Quevedo Mendoza, Stefany Patricia ([orcid.org/ 0000-0002-6939-7240](https://orcid.org/0000-0002-6939-7240))

ASESOR:

Mg. Cubas Armas, Marlon Robert ([orcid.org/ 0000-0001-9750-1247](https://orcid.org/0000-0001-9750-1247))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, por guiarme por ser la luz en mi camino y darme las fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de mis sueños más anhelados.

A mis padres, que hicieron de mí una mejor persona, gracias a los valores inculcados, y enseñarme día a día a seguir luchando y no darme por vencida.

A mi hijo, que llegó a darme un motivo para no rendirme, y ser un ejemplo para él

Quevedo Mendoza, Stefany Patricia

Agradecimiento

En primer lugar a Dios por ser el mejor pilar para mi vida y ser mi compañero en cada momento a lo largo de este camino.

A mis padres William Quevedo y María Mendoza, que han sido mi apoyo fundamental para lograr mis objetivos propuestos, por encaminarme a seguir mi camino trazado con su ejemplo y gestos de amor, gracias a ellos por cada día que confiaron y creyeron en mí.

A los docentes por brindarnos sus experiencias y conocimientos, que serán de mucha utilidad en la vida laboral, en especial agradezco al **Mg. Marlon, Cubas Armas** por el apoyo y conocimiento brindado en este último año.

Quevedo Mendoza, Stefany Patricia

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN..	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de la investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población y Muestra	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos	14
3.6. Métodos de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS	31
ANEXOS	37

Índice de tablas

Tabla 1. Valores de estudios de diseño de infraestructura vial	7
Tabla 2. Definición de variable independiente	13
Tabla 3. Definición de variable independiente	13
Tabla 4. Técnicas e instrumentos de la investigación.....	13
Tabla 5. Evaluación técnica	18
Tabla 6. kilómetros con mayores fallas	18
Tabla 7. Resumen de estudios básicos	20
Tabla 8. Parámetros de diseño	22
Tabla 9. Espesores del diseño	23
Tabla 10. Presupuesto del proyecto	24
Tabla 11. Red vial vecinal	27

Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento del estudio de mecánica de suelos.	10
Figura 2. Conceptos de diseño de infraestructuras complementarias.	11
Figura 3. Diagrama del procedimiento considerado en la investigación.	15
Figura 4. Método de análisis en cada estudio planteado	16
Figura 5. Principios éticos de la investigación	16
Figura 6. Porcentajes de falla en la vía	19
Figura 7. Sección en corte	22
Figura 8. Corte de sección de pavimento flexible.	23
Figura 9. Programación del proyecto,.....	26
Figura 10. Presupuestos de proyectos tomados de antecedentes nacionales	28
Figura 11. Espesores del diseño de las investigaciones tomadas como antecedentes nacionales	29
Figura 12. CBR de investigaciones tomadas como antecedentes nacionales.....	30

RESUMEN

La presente investigación denominada “Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla – Carretera Franco, Morropón-Piura”, en la que se planteó como problema ¿Con el diseño de la infraestructura vial se logrará mejorar la transitabilidad vehicular del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón? Ante esta problemática, se planteó como objetivo general Realizar el diseño para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón. De esta manera, se planteó como hipótesis “Si realizo el diseño de la infraestructura vial es posible mejorar la transitabilidad del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón” Esta investigación presentó una metodología con enfoque cuantitativa, tipo transversal y nivel descriptivo y explicativo. Obtuvo como resultados un IMDA de 299 y un ESAL DE 12,050,142.15 EE. Finalmente, concluyó en su diseño de pavimento flexible con espesores de 30cm de subbase granular, 30cm de base y 15cm de álptica en caliente. Asimismo, la brecha económica inicial del sector se encontraba en 97.35%, la cual este proyecto puede reducir un porcentaje de 0.07%, obteniendo así con la construcción de este, una brecha actual de 97.28%.

Palabras clave: pavimento flexible, carpeta asfáltica, diseño de infraestructura vial, brecha económica.

ABSTRACT

The present investigation called "Design of the road infrastructure for the improvement of the vehicular trafficability of the La Huaquilla - Carretera Franco, Morropón-Piura stretch", in which the problem was posed: Will the design of the road infrastructure improve the vehicular trafficability of the La Huaquilla - Carretera Franco, Morropón stretch? In view of this problem, the general objective was to carry out the design to improve the vehicular trafficability of the La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón section. Thus, the hypothesis was "If I design the road infrastructure it is possible to improve the trafficability of the La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón stretch".

This research presented a methodology with a quantitative approach, crosssectional type and descriptive and explanatory level. It obtained as results an IMDA of 299 and an ESAL of 12,050,142.15 EE. Finally, it concluded in its design of a flexible pavement with a thickness of 30cm of granular subbase, 30cm of base and 15cm of hot alkylid. Likewise, the initial economic gap of the sector was 97.35%, which this project can reduce by 0.07%, thus obtaining a current gap of 97.28%.

Keywords: flexible pavement, asphalt layer, road infrastructure design, economic gap.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La Revista UCR (2018), analiza que el desarrollo actual se ve reflejado en infraestructuras viales ya que es un índice básico para el aumento de un territorio, siendo una propuesta con la finalidad de conseguir nuevas posibilidades de crecimiento en una población y del mismo modo buscar una mejor calidad de vida, por otra parte COLLAZOS, y otros (2015). Determinan que el incremento poblacional, engloba el aumento vehicular y el uso del transporte, lo cual se observa un efecto notable en el sistema vial, tales como las dificultades de tránsito y su apariencia que presenta el transporte.

(Zhou, Tong, and Wang 2022), mencionan como es que favorece el crecimiento vial buscando aliviar la pobreza y brindar una solución al crecimiento económico, puesto que es un punto que se ha visto afectado en el tiempo de pandemia, por el mismo modo es que (Langston and Crowley 2021) pone como términos finales en su investigación que los proyectos que engloban el ámbito vial, son pieza clave para lograr obtener una buena economía asegurando así la seguridad laboral.

(Yazeed Alabbad et al. 2021), llega a recalcar que los siniestros, entre ellas las fuertes lluvias, causan daños de diferentes índoles entre ellos sociales, ambientales y económicos, siendo estos, los causales que forman parte de la problemática que alteran el adecuado funcionamiento de la carretera, además de ello llegan a alterar la funcionalidad de la carretera, suscitando gran variedad de impactos. Y (Debebe 2022), detalla que debido a los siniestros que se refleja la privación de cultivo, ya que la cosecha es una actividad fundamental que ayuda a garantizar un crecimiento poblacional tanto económico como alimenticio.

Una existencia, el crecimiento poblacional, se ve reflejado con el pasar del tiempo en el flujo vehicular y peatonal, es por ese motivo que se debe realizar un correcto diseño de infraestructura vial, para que las vías se pavimenten con la finalidad

que haya una mejor transitabilidad, asumiendo las normas del tránsito, según lo establece el MTC (2016), teniendo como punto base las normas tanto de fiscalización como de gestión, logrando que se realice una obra cumpliendo los estándares estipulados. Por otra parte (Dung, Tuyet, and Van Thuan 2021) hace mención que se debe brindar un adecuado mantenimiento a la infraestructura para poder utilizar la capacidad máxima de la misma, la infraestructura vial debe mantenerse adecuadamente para maximizar su capacidad.

1.2. Problema de investigación:

Formulación del problema

¿Con el diseño de la infraestructura vial se podrá lograr mejorar el tránsito vehicular de la trocha La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Realizar el diseño para mejorar el tránsito vehicular de la trocha La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón

1.3.2. Objetivos específicos

OE1: DIAGNOSTICAR el estado del proyecto de mejora de tránsito vehicular en la trocha La Huaquilla-Carretera Franco de Morropón.

OE2: DESCRIBIR resultados de la investigación básica sobre diseño vial para mejorar el tránsito vehicular en el tramo La Huaquilla-Carretera Franco de Morropón.

OE3: DISEÑAR Infraestructura vial para mejorar el tránsito vehicular en la trocha La Huaquilla-Carretera Franco de Morropón..

OE4: DETERMINAR Costo directo y planificación a partir del proyecto vial de la trocha La Huaquilla-Carretera Franco en Moropón.

OE5: EVALUAR el cálculo de la brecha económica con base en los resultados del proyecto vial de la trocha La Huaquilla-Carretera Franco-Morropón para mejorar el tránsito vehicular.

1.4. Hipótesis de investigación:

Si la infraestructura vial está bien diseñada, se puede mejorar la transitabilidad de la trocha La Huaquilla-Franco, Morropón”

1.5. Justificación:

Justificación técnica:

La presente búsqueda desarrolla un enfoque tecnológico para brindar solución al problema que existe en la trocha La Huaquilla - Carretera Franco, ya que este no está diseñado de manera óptima, convirtiéndose en la causa del malestar de la población, razón por la cual se busca redimir la recopilación de datos reales. para su aplicación exacta , con una base teórica Manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018 y estándar AASHTO 93.

Justificación Social:

Se justifica socialmente, debido a que si se mejora el tramo estudiado, se presentaran puesto que con el perfeccionamiento de la trocha en análisis se presentaran laboralmente destacadas coyunturas; dedicando una deseable aproximación debido el correcto transporte de sus mercaderías, concediendo una correcta condición de vida, ya que estos aprovechan de un simple acceso a sus centros laborales.

Justificación académica:

Al referirnos a la justificación académica, hacemos referencia los términos que tienen concordancia con la temática de mejoramiento y diseño, teniendo en cuenta los procedimientos de impactos y complicaciones presentes al momento de la ejecución y post ejecución.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales.

Zhou, Tong, and Wang (2022), señala que una correcta infraestructura es un instrumento clave y necesario que puede lograr disminuir en porciones pequeñas la pobreza y a la vez puede reflejar el crecimiento económico. Llegando a concluir en su observación, por ende China ha presentado notables realizaciones en obras de vías, visualizando con la ayuda de este estudio una notable reducción de la pobreza desde el 2017.

Bottasso (2021), considera la incidencia del crecimiento de las vías de la carretera para un notable desarrollo económico tomando muestras con anterioridad de diez años. Obteniendo como esenciales resultados: (I) impacto positivo que se presenta en la vía (II) el efecto económico de las dilataciones de las infraestructuras viales. Abordando en su investigación la consecuencia del crecimiento de la infraestructura vial como parte del aumento económico en Brasil.

Zhao (2022), menciona de manera previa la factibilidad y convicción como una básica necesidad para el correcto transporte para el ámbito escolar, presentando como claros componentes el ancho efectivo, la incorporación visual, el dominio del flujo de tráfico. Determinando que el estudio es aprovechable para el cálculo de la asequibilidad y garantía de los viajes, a la vez la adecuada determinación de las estrategias factibles para el diseño, y la correcta gestión de las mismas con el fin de brindar una correcta realización.

Y. Alabbad (2021), pone como cognición que la infraestructura vial tiene un rol esencial, para brindar una manifestación al problema de las crecidas y el empeño de restablecimiento, es por tal motivo su muestra exhibe un estudio exhaustivo de los efectos presentados por las inundaciones innatas en las carreteras y la problemática de acceso a los principales estados de Iowa. Finalizando que las crecidas provocar pérdidas de un 18%, sin excepción del tamaño de la ciudad, del mismo modo experimentan la vulnerabilidad por el problema de las crecidas.

A nivel nacional

Méndez y Wang (2019), da a conocer ante el aumento presentado tanto poblacional como de forma vehicular aumenta conforme el tiempo transcurre, es por tal motivo que estos cada vez se vuelven indefinidos puesto el correcto diseño de los posteriores proyectos. Es por ello de que crece la obligación de la realización de un inédito estudio de tráfico, para poder brindar unas mejores propuestas viales en las intersecciones Los Incas en la ciudad de Trujillo.

Parimango (2016), indaga la propuesta para el progreso vial con el fin de comprobar el grado de agudeza presente en el crecimiento sórdido por un tiempo tomado desde el 2012. Parimango tomo los datos estadísticos de la Red Vial Nacional y del PBI de la zona de La Independencia tomados desde el año 2014. Finalizando con el apartado que el ejemplo sórdido, designa solidez en el aumento de la Red Vial Nacional, generando un aumento del PBI en 5.09%. de la misma manera el investigador señala que para que se logre el agro exportación se debe de trabajar de manera conjunta con el gobierno para que se llegue a desarrollar un adecuado diseño.

Millan (2020), da a conocer el diseño tomado para el proyecto vial estudiado. Llegando a realizarse una averiguación no experimental de tipo aplicada, realizada en el distrito de Bellavista, usando como base de la investigación fuentes validadas por el MTC y AASHTO-93. Llegando a diseñar un pavimento con 0.20 m Sub base, 0.20m base y 0.05 m de asfaltado. Al finalizar concluyo que es un instrumento la disyuntiva de diseño, con la finalidad de brindar notables beneficios a la población del caserío Ticungue.

Delzo (2018) presenta en su indagación un diseño geométrico asfáltico con una longitud de 10 km y la señalética tomada en Nuevas Flores, Quivilla, Tingo Chico, Huánuco. Y según el conteo correspondiente del índice medio diario anual de 245 veh/día, llegando a clasificar el tramo como una vía de tercera clase, con un ancho correspondiente a los 6 m de ancho, con una pendiente de 3%, consideró una velocidad de 40 Km/h y un radio mínimo de 45m, en su diseño.

Tabla 1. Valores de estudios de diseño de infraestructura vial

Autores	Longitud / Lugar	IMDA (Veh/d)	Tipo de suelo	CBR (%)	Velocidad de Diseño (Km/h)	Espesores de pavimento	Presupuesto total de la vía
(Altamirano y López 2020)	10+160 Km Santa Rosa (Jaén)	179	CL y SC	5.10 y 7.1	30	Subbase: 30 cm Base: 30 cm Carpeta Asfáltica: 10 cm	26,181,638.46
(Díaz y Vilchez 2020)	Km 04+650 La Matanza (Morropón)	68	CL	7.4	30	Subbase: 20 cm Base: 15 cm Carpeta Asfáltica: 5 cm	19,731,918.02
(Carrasco y Huaripata 2020)	10+563 km Centros Poblados Mesones Muro (Cajusoles)	490	ML	10.53	30	Subbase: 30cm Base: 20cm Capa asfáltica: 7cm	16'442,671.58
(Adrianzén y Herrera 2021)	9+160 Km Yorongos (San Martín)	151	CL	9.00	30	Subbase: 15cm Base: 15 cm Carpeta Asfáltica: 5 cm	4,175,288.52
(Castillo 2021)	8+000 Km Collique (Lambayeque)	183	CL	5.0 y 10.0	40	Subbase: 20 cm Base: 15 cm Carpeta Asfáltica: 5 cm	9,580,922.77
(Flores 2020)	5+890 Km Caylloma (Arequipa)	754	CL	13.29	30	Subbase: 14cm Base: 15cm Capa asfáltica: 5cm	7'639,715.25

(Amanqui y Pauca 2021)	17+059 km Pueblo Nuevo de Maray (Morropón)	198	SM	11.8	40	Subbase: 20cm Base: 15 cm Carp. Asfáltica: 6.35 cm	8,163,420.17
(Sandoval y Espiritu 2016)	8+284 Km Quillcaypirca (La Libertad)	200	CL y SC	19.2	30	Capa asfáltica: 20 cm	10,984,339.62
(Ayalo y Florindez 2019)	16+000 km C.P. La Tranca (Incahuasi)	115	CL, SC y SM	11	30	Subbase: 20cm Afirmado: 20 cm	5,408,428.58
(Pérez y Vergel 2019)		248	CH, CL, y ML	5.50%	30	Subbase: 20cm Base: 15cm Capa asfáltica: 5cm	32'000,000.00

Fuente: Elaboración propia

2.2. Teorías conceptuales que marcan la investigación

2.2.1. Diagnóstico del estado situacional del tramo.

Estado actual de la vía: La evaluación de una planificación consiste en la observación para identificar si este va a ser viable. Es por tal motivo que dicha evaluación debe contar con la presencia de un profesional capacitado y especializado en la zona en observación, con la intención de poder suministrar las correctas especificaciones a poseer razones para el adecuado diseño.

Diseño de pavimento: El diseño es conformado por asfaltado, la base y la subrasante que reposan encima el terreno connatural, estos componentes del diseño son los mediadores para transmitir los esfuerzos emitidos por los vehículos al terreno de origen.(De La Cruz & Paredes, 2021).

Drenaje pluvial: el RNE–O.S. 060, al mencionar el drenaje pluvial lo fusiona con un sistema complementario que cumple la función de transportar, eliminar y almacenar las aguas con la finalidad de eludir agravios tangibles y humanos.

2.2.2. Estudios básicos.

IMD: El número medio de unidades vehiculares diarios durante una fase de 24 horas como porcentaje del número total de unidades vehiculares que circulan por un segmento determinado de la carretera. (MTC, 2018)

Topografía: Para Coley (2011) es una realidad que se puede observar a nivel del terreno, brindado orientación acerca de lo que se puede cimentar sobre el terreno natural. En la realización de la topografía, primeramente se observar el área en la que se va a trabajar y tomar apunte de los datos obtenidos para luego de manera continua sean copiados en un software. Al mencionar a la topografía hay que tener en cuenta la planimetría y la altimetría; las cuales tienen como misión precisar la “cota” de cada muestra tomada, para seguidamente plasmarlo en un plano a nivel de relieve. Veiga y Otros (2017)

Estudios de suelos: se encarga de estudiar el terreno propiamente dicho y las características que lo albergan, con la finalidad de observar el moderamiento del

suelo, frente a las diferentes cargas obtenidas por la infraestructura, además de ello se encarga como el mismo término lo dice de estudiar el nivel de agua tanto en la parte externa como en la parte interna, siendo estas consideraciones piezas claves para darnos cuenta si el área en la cual se va a cimentar cumple factiblemente para poder realizar variedad de construcciones. Botía (2015).

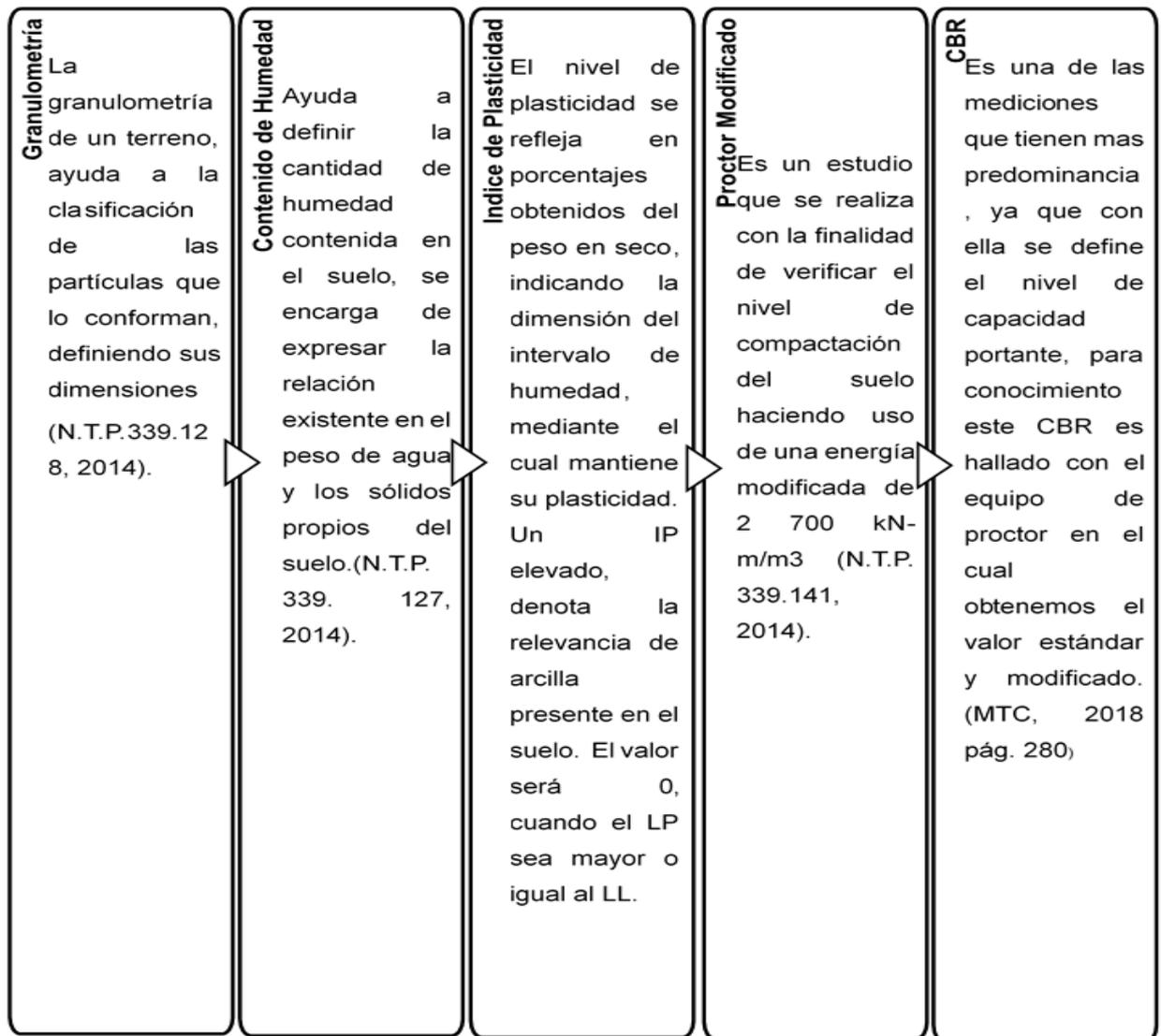


Figura 1.Procedimiento del estudio de mecánica de suelos.

Fuente: Elaboración propia

Estudio hidrológico: Es necesario considerarse para poder realizar un adecuado diseño vial, y es imprescindible que este se realice en una primera instancia. Es fundamental que se realice la respectiva evaluación hidrológica, con la finalidad de calcular el caudal de flujo de las fuertes lluvias, considerando las respectivas obras de drenaje entre ellas cunetas, alcantarillas y otros. La obtención

de los caudales deben tener una adecuada calibración con la frecuencia de las precipitaciones. (Gulliver 2019).

Según el MTC (2018), menciona que la descarga con variada magnitud de agua que se transporta con la ayuda de corriente a un fundamento propio; al caudal. (p. 32).

2.2.3. Infraestructura Complementaria:

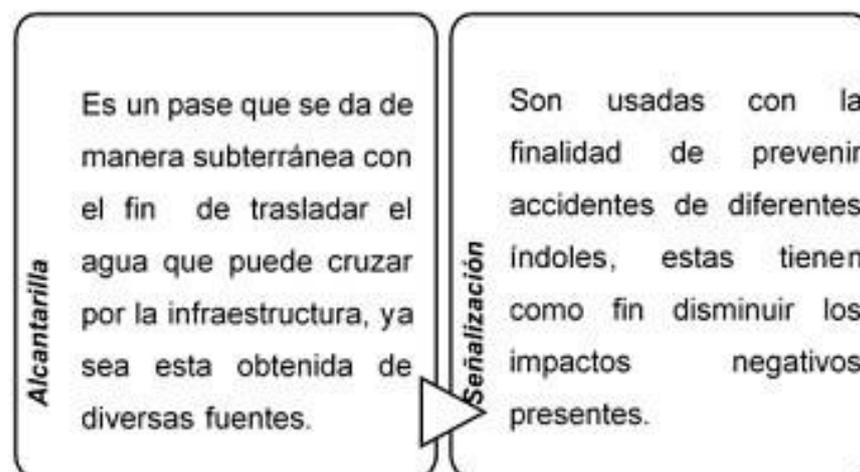


Figura 2. Conceptos de diseño de infraestructuras complementarias.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de costos unitarios: Un procedimiento mediante el cual se logra obtener los costos parciales de cada partida tomada, estos deben estar representados con la moneda nacional. (Ramos, 2014), por otro lado al referirnos al presupuesto podemos mencionar que es el cálculo que se obtiene a base de las partidas tomadas en ella, considerando el monto natural, los GG, la utilidad y el correspondiente IGV.

Evaluación de transitabilidad vehicular: Con respecto a la apreciación se consideran el nivel de servicio y del mismo modo la condición de que este presenta, que puedan brindar un camino transitable para la sociedad.

MEF (2020), menciona que para disminuir la brecha económica se debe tener en cuenta todo lo referente a la mejora para el acceso a las diferentes zonas, brindado una mejora tanto económica como social, es por ello que se busca que esta brecha sea reducida.

III. METODOLOGÍA.

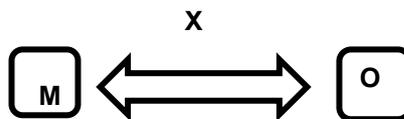
3.1. Tipo y diseño de la investigación.

Tipo de investigación:

La indagación, es de Tipo descriptiva con enfoque cuantitativo.

Diseño de la investigación:

La presente exploración cuenta con un diseño no experimental. La indagación se grafica de la manera siguiente:



Dónde:

M: tramo La Huaquilla – carretera franco.

X: Diseño de la infraestructura de la vía.

O: Transito vehicular

3.2. Variables y operacionalización.

Variable independiente:

Diseño de la infraestructura vial

Tabla 2. Definición de variable independiente

Definición Conceptual	Definición Operacional
Se hace referencia al grupo de elementos en los cuales se puede realizar el desplazamiento vehicular seguro, el diseño está construido por el tramo principal y sus ramales que conforman el diseño de las pistas y carreteras. (MTC 2006).	El diseño engloba gran variedad de estudios de los cuales se realizan in situ donde se tomaran muestras y a la vez estos son analizados mediante ensayos de laboratorio, de los cuales estos datos me servirán para el cálculo de los especímenes tomados para el respectivo diseño.

Fuente: Elaboración propia

Variable dependiente:

Mejoramiento del tránsito vehicular

Tabla 3. Definición de variable independiente

Definición Conceptual	Definición Operacional
Según (MTC, 2018) Al mencionar el termino transitabilidad hace mención al beneficio que brindara dicha estructura, brindando al personal que circula por estos, una mayor confiabilidad al momento de trasladarse.	Mediante el mejoramiento de la infraestructura vial, se puede conectar diferentes pueblos, por ello es necesario determinar el nivel de servicio de la vía, sus características para un buen diseño.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población y Muestra

Población

Esta conformada por el tramo sin pavimentar que carece de un buen nivel de servicio en medio de los puntos de la trocha Huaquilla- Carretera Franco, Morropón.

Muestra

Comprendida por la trocha Huaquilla a Carretera Franco, Morropón, presenta una extensión de 5.633 Km.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Son utilizados con la finalidad de poder realizar los objetivos estipulados anteriormente, las técnicas e instrumentos considerados se detallan a continuación:

Tabla 4. Técnicas e instrumentos de la investigación

Técnicas	Instrumentos
Observación de manera directa	Ficha para el diagnóstico
Observación de forma indirecta	Fichas de recolección de resultados
Revisión de documentación	Matriz de categorías

Fuente: Elaboración propia.

Validación de instrumentos

Estos instrumentos para que puedan tener credibilidad se deben de validar por profesionales expertos en el área.

Expertos

Mg. Salazar Bravo, Wesley Armando

Dr. Vargas Chalcastana, Luis

Dr. Coronado Zuloeta, Omar

Confiabilidad de los resultados

(MARTÍNEZ, 2016), propone como confiable el desempeño efectivo de una actividad que se desarrolle en un determinado tiempo. y los resultados de las muestras de laboratorio se demuestra su confiabilidad mediante el certificado otorgado anteriormente a los equipos con los cuales se realizado los estudios.

3.5. Procedimientos

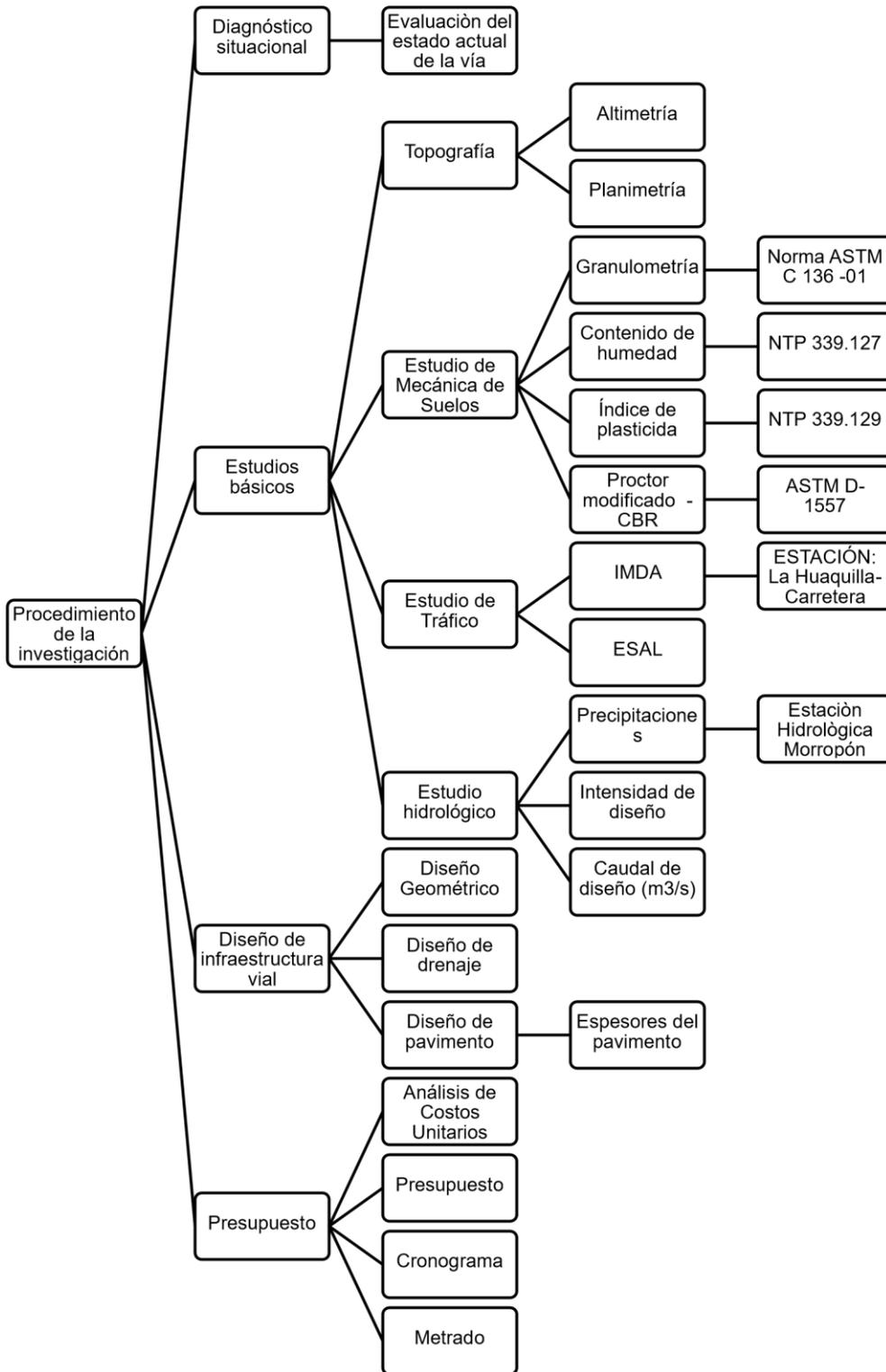


Figura 3. Diagrama del procedimiento considerado en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Métodos de análisis de datos

Los procedimientos utilizados son propositivos, porque se toma un análisis descriptivo, ya que según los resultados obtenidos los podemos según las características presentes en la observación llegando al planteamiento de una correcta propuesta para brindar solución a la problemática.

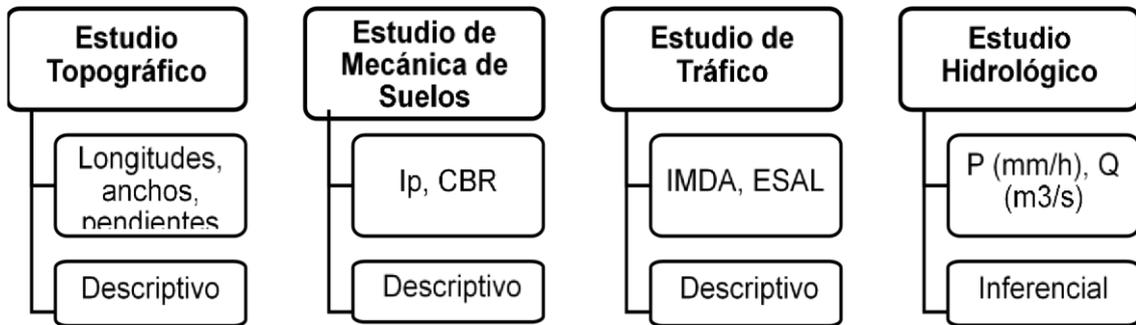


Figura 4. Método de análisis en cada estudio planteado

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

Es una investigación propia y autentica de la autora, basándose con lo que contempla la UCV, es por tal motivo que se esta respetando ISO 690 y pautas de estructuración. Mencionando detalladamente los principios aplicados:

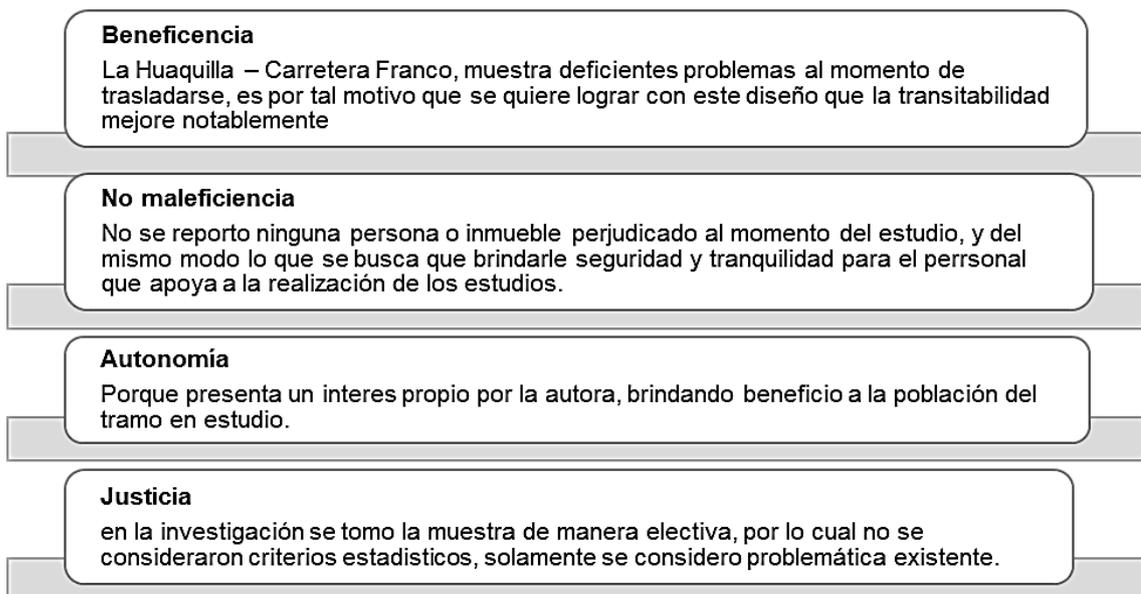


Figura 5. Principios éticos de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

IV. RESULTADOS

Resultados para el OE1: Diagnóstico situacional del proyecto

Con respecto al planteamiento del primer objetivo, referida a la evaluación diagnóstica, esta investigación se realiza en la trocha entre La Huaquilla hasta el tramo Franco. Al iniciar en el tramo de estudio este se localiza 5km anteriormente para el ingreso a Morropón - distrito, desde esta base de comienzo de la investigación presenta una distancia aproximada hasta Piura de 78.3 km, tomando la distancia relacionada desde Chiclayo es de 213.9 km.

Tabla 5. Evaluación técnica

Red vial	Red vecinal
Ruta	tramo comprendido desde La Huaquilla hasta la carretera que dirige a Franco.
Longitud	5+633 Km
Ancho de calzada	4.50 m a 6.60 m
Pendiente máxima	7.92% en orografía longitudinal

Fuente: Elaboración Propia

El tramo en estudio muestra variedad de problemas presentes en la calzada y en varios puntos se encuentra un deterioro notable, es por tal motivo que el traslado de su mercadería se hace muy deficiente.

Tabla 6. kilómetros con mayores fallas

Indicador	Km				
	0+000 – 0+690	0+720 – 1+360	2+550 – 3+320	4+000 – 4+560	5.100 – 5+320
Tipo de daño	calamamiento	Baches, huecos	Lodazal, huecos	Baches, lodazal y encalamiento	ches, huecos y lodazal
Severidad	1	2	1	1	1
Puntos críticos	-	-	-	-	-
Longitud (m)	57.5	33.68	36.7	24.35	16.9
Ancho promedio	5.40	4.80	4.70	4.60	5.30
Alcantarilla	No cuenta	No cuenta	No cuenta	No cuenta	No cuenta
Cuneta	No cuenta	No cuenta	No cuenta	No cuenta	No cuenta
Porcentaje de daño	12%	19%	21%	23 %	13%

Fuente: Elaboración Propia

Con las respuestas de los resultados basados según la guía de observación, hemos obtenido que el tramo en estudio tiene una longitud de 5+633Km, y con una variación en el ancho de la misma que oscila entre 4.50 m a 6.60 m, del mismo modo no cuenta con la presencia de drenaje longitudinal como badenes y alcantarillas.

Detallando en el grafico continuo al escrito el nivel de porcentaje que presentan las fallas visualizadas en el diagnóstico.

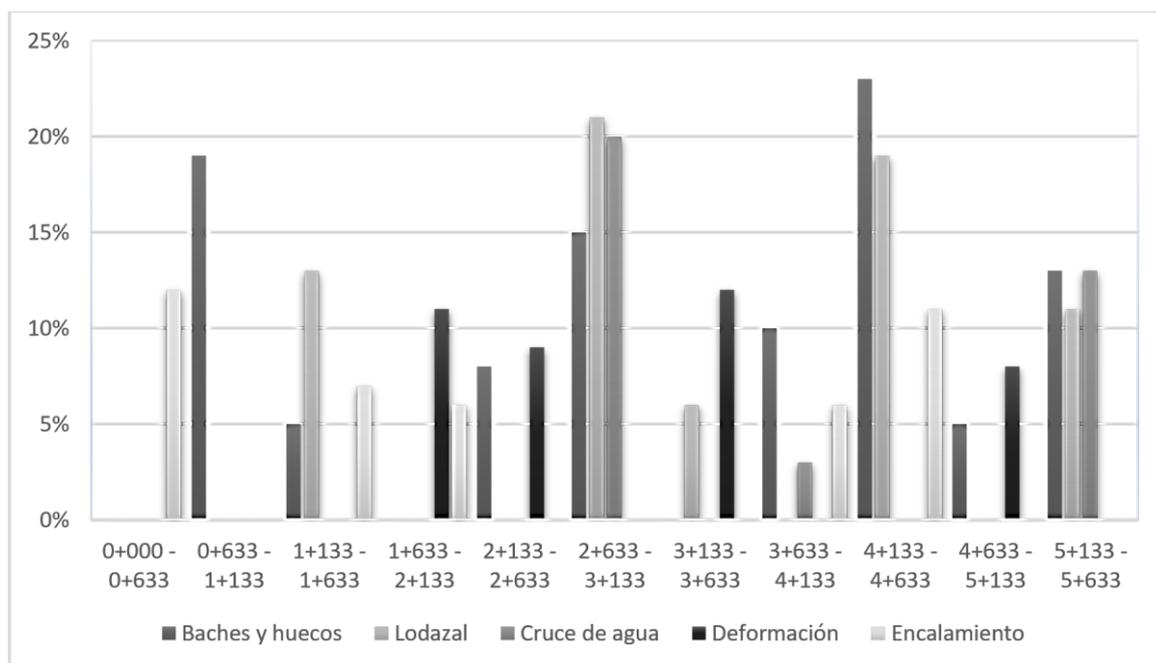


Figura 6. Porcentajes de falla en la vía

Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 6, se observa como es que se distribuyen proporcionalmente los daños presentes en el kilometraje en estudio; a la vez con la ayuda de la observación se a podido recalcar que el daño con mayor predominancia es el lodazal y los baches, presentando según el diagnóstico una puntuación de 295, por ende podemos concluir que es una vía que refleja condiciones regulares

Resultados para el OE2: Descripción de los resultados de los estudios básicos

Los datos obtenidos de los estudios primordiales, se señala lo siguiente:

Tabla 7. Resumen de estudios esenciales

1	Estudio de Topografía	
Orografía		Terreno Plano, Tipo I
Longitud total de la vía	Km	5+633
Ancho de la vía	mts	2.50 a 3.60
Pendiente de la vía	%	7.92%
Puntos de control	BMs	21
2	Estudio de Mecánica de suelos	
Clasificación de suelo	AASHTO	SC – CL
Granulometría promedio	% finos	63.9%
Índice de plasticidad	%	13.92%
Humedad promedio	%	9.8
CBR	%	5.53%
3	Estudio de Tráfico	
Índice medio diario anual (IMDA)	Unidad	299
ESAL	EE	12050142.15
4	Estudio Hidrológico	
Caudal de diseño de alcantarilla	m ³ /s	1.877

Fuente: Elaboración propia

Al empezar con la topografía, se a podido rescatar que la trocha en estudio presenta una extensión de 5+633 Km, y a su vez con un porcentaje de 7.92% en su orografía, para dicho estudio se conto con la presencia de 21 BMs usados para el control respectivo.

Al referirnos al análisis de suelos, se optó por socavar 8 calicatas a lo del tramo de estudio, de las cuelas se extraheron muestras a una hondura de 1.50 cm y 0.80 cm, de los cuales se obtuvo que según el SUCS presenta una tipología SC y CL, con un cálculo al 95% del CBR obtenido de 5.53, por lo cual podemos interpretar que es terreno con la presencia de una capacidad regular.

Al momento de iniciar con el estudio de circulación de tráfico, se optó por tomar dos paradas comprendidas en ambos extremos del tramo en el cual se esta realizando el diseño, obteniendo de dicho estudio la cantidad de 299 Veh/día en el IMDA, pudiendo visualizar que en un 95% de contabilización, son los vehículos

ligeros los que muestran predominancia en la transitabilidad, llegando a concluir el conteo muestra un ESAL equivalente a 12050142.15 EE.

Otro de los estudios importantes es el hidrológico, del cual se obtuvo la presencia de la máxima precipitación de 24 horas equivalente al 224.33 mm, y a su vez se pudo obtener la intensidad de diseño con un valor de 231.41 mm/h. Ya con los datos obtenidos es que se creyó pertinente considerar el diseño de dos alcantarillas, ya que el agua discurre de forma contraria a la vía, teniendo como caudal un valor de 1.877 m³/s, y para las obras de drenaje en este caso las alcantarillas en su diseño debe considerar que cuenten con la pendiente establecida que equivale al 0.0075.

Resultados para el OE3: Diseño de infraestructura vial

Ya con la inquisición alcanzada de los análisis preliminares, podemos dar cabida al objetivo específico número tres, que es empezar con el diseño correspondiente; el cual tuvo como precedente el DG-2018.

Tabla 8. Parámetros de diseño

Parámetros de diseño	
Longitud	5+633 Km
Velocidad de diseño	40 km/h
Ancho de calzada	6.60 metros
Berma	0.50 m a cada lado
Ancho de plataforma	4.50 metros
Bombeo	2%
Peralte máximo	8%
Derecho de vía	16.00 metros
Taludes:	
- Talud de Corte (Material Suelto)	1:1
Pavimento	
Sub Base	Con material 30 cm.
Base Granular	Con material granular 30 cm.
Carpeta de Rodadura	Mezcla Asfáltica en caliente 15cm

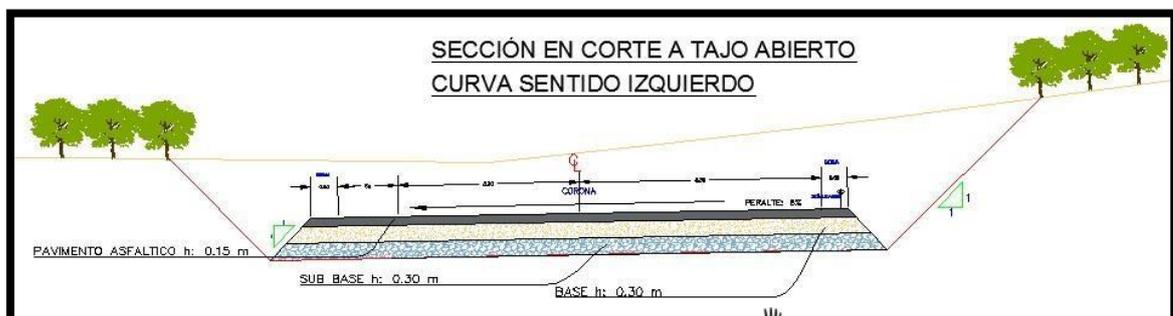


Figura 7. Sección en corte

Fuente: Elaboración Propia

Con las especificaciones tomadas se ha observado de que se debe mejorar el CBR de los componentes del diseño es por ello que para la sub rasante debe de contar con un CBR mínimo de 5,53%, un 40% para la subbase, un 80% para la base, con la finalidad de cumplir con lo que establece el MTC para poder tener de ello su máximo y adecuado comportamiento.

Guiándonos del manual de diseño para un tramo con las características presentes como el tramo en estudio, recomienda considerar un bombeo del 2%.



Figura 8. Corte de sección de pavimento flexible.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para poder plasmar un correcto diseño se a considerado lo estipulado por del manual de carreteras – suelos, geología, geotecnia y pavimentos R.D. N° 102014MTC/14), debido a ello y las características pertinentes mostradas es que diseño para el tramo en estudio la presencia de pavimento flexible, contando con los subsecuentes especímenes:

Tabla 9. Espesores del diseño

Carpeta asfáltica	15 cm
Base	30 cm
Sub base	30 cm

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Resultados para el OE4: Determinar el costo directo y la planificación

Con nuestro diseño ya realizado y viendo las necesidades presentes es que llega a poner en marcha el objetivo específico cuatro, el cual consiste en la determinación de los costos y su respectiva planificación, el cual para el proyecto en estudio se consideró un costo de S/. 5,737,759.06. del monto calculado la partida que a predominado en costo es “Trabajos en plataforma”, con un 82.34% de costo variable.

Tabla 10. Presupuesto del proyecto

Presupuesto			
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	S/	102,437.85
02	TRABAJOS EN PLATAFORMA	S/	4,724,496.55
03	TRANSPORTE	S/	810,773.46
04	SEÑALIZACIÓN	S/	100,051.20
	COSTO DIRECTO	S/	5,737,759.06
	GASTOS GENERALES (5%)	S/	286,877.95
	Utilidad (7%)	S/	401,643.13
	Sub Total	S/	6,426,290.14
	IGV (18%)	S/	1,156,732.23
	Mitigación de impacto ambiental	S/	10,000.00
	Plan de monitoreo arqueológico	S/	20,000.00
	Análisis de riesgos	S/	1,500.00
	Elaboración del expediente técnico (2.5%)	S/	160,657.25
	Valor referencial	S/	7,775,179.62
	Costo de supervisión (5%)	S/	388,758.98
	Presupuesto total	S/	8,163,938.60

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Ya calculado el costo y viendo que es lo que tenemos que realizar para que se empiece la ejecución correspondiente es por ello se a calculado que se realice en un tiempo equivalente a los 155 días laborables. Al momento de la programación se a considerado que tanto el perfilado, compactación y nivelado se realizara de forma a la par las tres actividades.

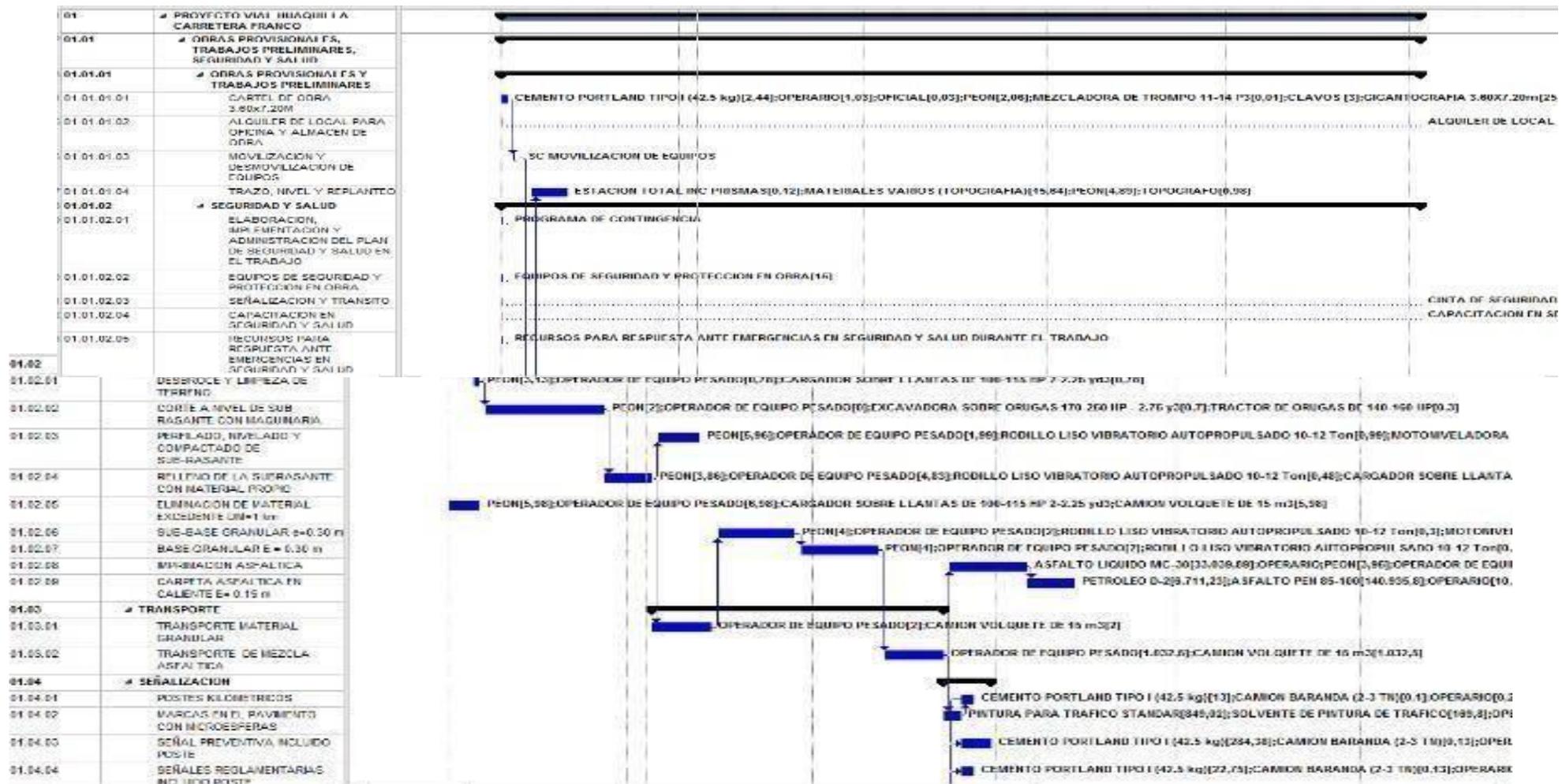


Figura 9. Programación del proyecto

Fuente. Elaboración Propia

Resultados para el OE5: Cálculo de la brecha económica considerando el diseño de infraestructura vial

Es necesario calcular la brecha económica en el ambiente de infraestructura vial, puesto que si este proyecto llega a ejecutarse se reflejaría en la disminución de la misma. Es por ello que antes que se empiece con la ejecución se debe de realizar una evaluación previa para al momento que esta vía ya se encuentre pavimentada se pueda comparar económicamente, para visualizar cual es el cambio que esta proporciona.

Al referirnos al departamento de Piura, a la zona vial vecinal rural, solo el 1.7% de esta cuenta con la presencia de pavimentación de un total de 113,792.7km.

Tabla 11. Red vial vecinal

Lambayeque	27.6	338.6	600.5	1090	2029.1	2056.7		2056.7
Lima	166.3	522.2	1409	2153.8	4085	4251.3		4251.3
Loreto	19.1	50.3	47.8	328.3	426.4	445.5		445.5
Madre de Dios	6.4	385.4	611.6	272.4	1269.4	1275.8	17.8	1293.6
Moquegua	99.8	315.1	154.9	695.3	1165.3	1265.1		1265.1
Pasco		596.7	987.8	510.2	2094.7	2094.7		2094.7
Piura	170.6	1105.5	1467.5	3864.9	6437.9	6608.5	16	6624.5
Puno	42.4	1692.1	2797.4	4295.1	8784.6	8827	2.2	8829.2
San Martín	0.1	1540.8	664.3	1245	3450.1	3450.2	25.5	3475.7
Tacna	163.1	304.5	276.8	650.6	1231.9	1395		1395

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones, 2014

Obteniendo con el diseño una disminución de la brecha en un 0.07%. Según la obtención de los datos de la brecha tomada del Ministerio de Economía y Finanzas, subsisten hoy por hoy la existencialidad de cifra de brecha de 97.35%, por ende se reflejaría ya que este dato de brecha existente reflejaría la disminución a un 97.28%.

V. DISCUSIÓN

En la reciente indagación se presentó cual es la situación que muestra la infraestructura vial del tramo tomado para el presente estudio y como es que se debe considerar el sistema de drenaje para que este no afecte la vía. y de su drenaje pluvial. Para el diseño tomado para el tramo en estudio; la vía cuenta con un ancho rentable de 6.60m, considerando que el tramo en estudio presenta una estructura a nivel de trocha, en el cual presentan arcillas inorgánicas y arenas arcillosas de regular plasticidad, que tienen mayor prevalencia. Del mismo modo al igual que los daños que prevalecen, también se puede observar los daños que se muestran en menor grado entre ellos el encalamiento y la disposición de partes ahuecadas. Debido a la observación realizada es que se a llegado a concluir que este tramo en estudio no a mostrado diseños para el adecuado mejoramiento o bien estos han sido deficientes.

Con las pertinentes visitas al tramo en estudio, se pudo observar que el tramo carece de las obras de drenaje.

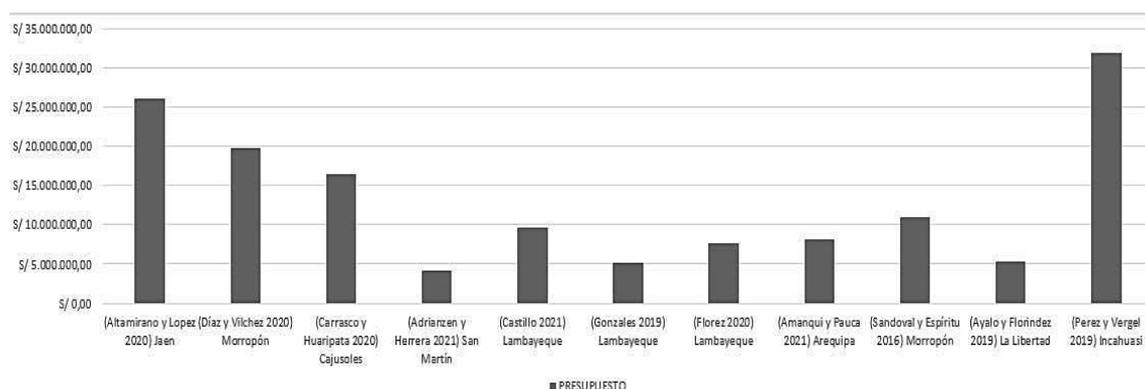


Figura 10. Presupuestos de proyectos tomados como antecedentes nacionales

Fuente. Elaboración Propia

Al empezar con la respectiva evaluación de los presupuestos tomados Al justipreciar las estimaciones de las indagaciones sostenidas de acuerdo con las relaciones a nivel nacional, es por ello que se a tomado las investigaciones realizadas en Piura – Morropón; Sandoval y Espiritu (2016) con 17+059 km con un costo de S/ 10.984.339,62 y también contamos con la investigación de Díaz y

Vílchez (2020) con 4+650 km S/ 19.731.918,02 determinando que Diaz y Vílchez presentan un presupuesto demasiado elevado para el kilometraje en el cual se va a diseñar, comparando con los 5+633 km teniendo un monto de S/

8.163.938,60, de la investigación presente y por otro lado visualizamos que Sandoval y Espíritu a diferencia presentan un presupuesto muy por debajo con respecto al kilometraje en el cual se esta realizando el diseño.

Al comparar los resultados mostrados de Millan (2020) en su indagación llega a determinar los siguientes espesores para su diseño; 0.20 m Sub base, 0.20m base y 0.05 m de asfaltado. A diferencia de la actual indagación que se llega a calcular una pavimentación flexible con los subsecuentes densidades: 0.30 m Sub base, 0.30m base y 0.15 m de asfaltado, y con ello hemos llegado a concluir que cada tramo y en cada zona por mas que cuenten con las mismas características se debe diseñar correctamente.

Al realizarse el análisis de los costos, Carrasco y otros (2018) obtuvo una estimación total de S/ 4,500,685.80, a su vez Castillo (2021), calcula una suma total de S/. 9,580,922.77; por otra parte el valor calculado en la indagación presente, se hizo el cálculo respectivo de un monto que supera a los S/ 8,163,938.60, monto que se muestra por encima de los costos obtenidos por Carrasco y otros y a su vez de Castillo. El monto calculado se obtuvo de la suma natural de S/. 6,774,669.30 , gastos generales de S/. 352,821.38, considerando una utilidad de s/. 338,733.47 y un monto estimado de supervisión es de S/. 338,733.47.



Figura 11. Espesores del diseño de las investigaciones tomadas como antecedentes nacionales
Fuente. Elaboración Propia

Se referencia a la condensación considerada para el respectivo proyecto; (Sandoval y Espíritu, 2016) solamente estima la ubicación de asfaltado de 20cm, por otro lado (Díaz y Vílchez, 2020) proyectó por ende una sub base de 20cm, una base de 15cm y un nivel de asfaltado de 5cm, entre tanto en la actual exploración que se llega a realizar en el distrito de Morropón, se ha diseñado los siguientes especímenes una subrasante de 30cm, base de 30cm y asfaltado de 15 cm.

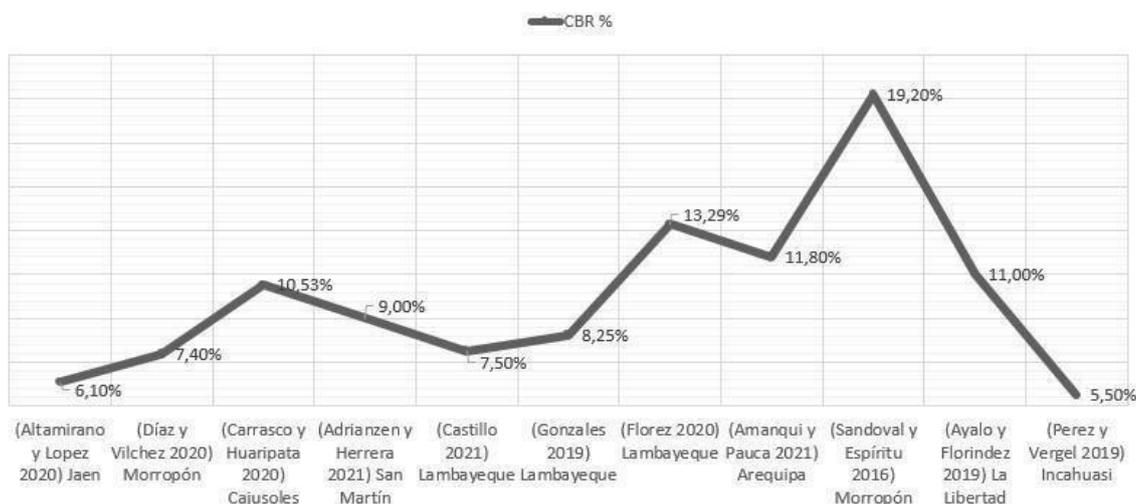


Figura 12. CBR de investigaciones tomadas como antecedentes nacionales.

Fuente. Elaboración Propia

Al justificar los datos de CBR calculados en los estudios del mismo distrito, Morropón-Piura. (Díaz y Vílchez, 2020) calcula en el análisis de suelos respectivo un valor de 7,40%, por otra parte (Sandoval y Espíritu, 2016) calcula en su estudio de suelos un 19,20% y mientras que nosotros con nuestra investigación y la respectiva realización de los estudios de suelos se obtuvo un CBR de 5,53%, llegando a determinar que por mas que se realice un diseño en la misma zona es necesario realizar su estudio de mecánica de suelos, ya que hemos visto reflejado que por mas que sean en el mismo Morropón se muestra gran variedad de valores del CBR.

VI. CONCLUSIONES

- El diagnóstico obtenido de la vía, presenta un nivel regular, contando con la presencia de baches y lodazal en la mayor parte de la vía, siendo estos problemas los que se encargan de que la transitabilidad no sea fluida, y es gracias a estos problemas que nos brindan un plano más claro y preciso para el respectivo proyecto vial para poder así perfeccionar el tránsito vial de la trocha comprendida por La Huaquilla- hasta la carretera Franco.
- los estudios básicos realizados, entre ellos la topografía del cual se tuvo que el tramo presenta una pendiente máxima de 7.92%, por el cual se consideró 21 BMs, además de ello se precisó la longitud de la vía con un kilometraje de 5+633 km. Por otra parte del estudio realizado de suelos mediante los resultados obtenidos en laboratorio que el tramo en estudio presenta una granulometría de 63.9%, un LP de 13.92%, con la presencia de humedad a un nivel porcentual del 9.8% y del mismo modo un CBR de 5.53%. Además de estos estudios también se realizó el estudio de tráfico correspondiente con la finalidad de visualizar el tipo de vehículo que circulan por el tramo, de lo cual se obtuvo un IMDA de 299 y un ESAL DE 12050142.15 EE. Y ya al finalizar, con respecto al estudio hidrológico, se consideró diseñar dos alcantarillas con un caudal de 1.877 m³/s respectivamente.
- Se realizó el proyecto vial, mediante la cual primeramente se observó detalladamente la información que se obtuvo previamente y haciendo uso a la vez del manual de carreteras, se realizó el diseño a una longitud de 5+633 km, y a su vez se diseñó la velocidad que equivale a 40 km/h, la vía cuenta con una amplitud de calzada de 6.60m, revela un porcentaje de bombeo equivalente 2%. Se consideró en el diseño los espesores siguientes: 30cm de subrasante, base de 30cm y 15cm de asfaltado.

- La estimación que se realizó teniendo en cuenta las medidas ocasionadas, con respecto a los lineamientos adquiridos de instrucción primordial, el monto equivale a S/. 8,163,938.60.
- Con el presente diseño se enriquece el tránsito vehicular, aparte de ello se ve reflejado el mejoramiento con la reducción de la brecha a base de los resultados fijados para la trocha La Huaquilla- Carretera Franco – Morropón por un 0.07% de la trama sin pavimentar con inadecuado nivel de servicialidad en Piura.

VII. RECOMENDACIONES

- Se prescribe por razón de, al realizarse una obra vial, incluso debe realizar el juicio previo con el fin de tener un panorama mas claro del tramo en el cual se va a diseñar. Siendo la diagnóstico una composición esencial para llegar a realizar el plan de diseño.

- Además se sugiere que, se debe establecer un correcto análisis a los estudios básicos realizados para considerarse el diseño respectivo, ya que con ellos se va a poder empezar con la realización de los planos correspondientes al área a intervenir, es más impulsa a conocer el aforo que aporta el suelo y su clasificación del mismo.

- Se sugiere que para realizar el diseño se tome en cuenta lo que estipulan estatuto imperante establecidas debido al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, entre ellos el manual de carreteras, el manual de diseño de pavimentos, con la finalidad de tener base teórico para el correcto diseño.

- Se recomienda a la vez que se realice una precisa realización presupuestal, incluyendo la deducción tomado en los metrados y el ACU, considerando la actualización de precios de Capeco, con el fin de proponer de modo de manera esclarecida y esencial las múltiples disyuntivas de edificación de la estructura vial.

- Hace alusión a que se promueva la elaboración de mayor cantidad indagaciones aplicativas a manera de la que presenta actualmente, juntamente a la intención de observar las diversas pautas señaladas con el fin de reducir la brecha económica mejorando la transitabilidad vial, proporcionando connotarles mejorías a los moradores.

REFERENCIAS

- Adriansén y Herrera, 2021. *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Yorongos a centro poblado Belén, Rioja, San Martín* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86901>.
- Advani, M., et al. "Gradual Sustainability Approach for Urban Transport through Subtle Measures." *Current Science*, vol. 122, no. 9, 2022, pp. 1036– 43, doi:10.18520/cs/v122/i9/1036-1043.
- Alabbad, Yazeed, et al. "Assessment of Transportation System Disruption and Accessibility to Critical Amenities during Flooding: Iowa Case Study." *Science of the Total Environment*, vol. 793, 2021, doi:10.1016/j.scitotenv.2021.148476.
- Altamirano y López, 2020. *Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 10+160, Jaén*. [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Amanqui y Pauca, 2021. "Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular carretera Madrigal - Lari km 0+000 al 5+890.35 Caylloma, Arequipa 2020" [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62670>. - Botía, Wilmar. 2015. Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo. Universidad Militar Nueva Granada, s.l. : 2015.
- Bottasso, Anna, et al. "Roads to Growth: The Brazilian Way." *Research in Transportation Economics*, vol. 90, 2021, doi:10.1016/j.retrec.2021.101086.
- Br. Bautista Núñez Orlando, Br. Carrasco Huancas Elar Hamil. 2015. "Diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado entre los caseríos de Sumuche Bajo - Buenos Aires distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba - Región Piura. Municipalidad de Huancabamba, piura : 2015.
- Cabanillas, Rossana. 2018. "Diseño del Mejoramiento y Ampliación de la Carretera que une los tramos de Pampa Hermosa Baja – La Leonera, Distrito de Usquil – Provincia de Otuzco- La libertad. Trujillo : s.n., 2018.
- Calles Quinualiza, Angelica. 2016. "Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del cantón Pastaza". QUITO,DM : s.n., 2016.
- Calvo-Poyo, F. J., et al. "Effects on the Accessibility of the Highways Network Planned in the Infrastructure Plan for the Sustainability of Transport in Andalusia

(Spain) | *Effets Sur l'accessibilité Du Réseau Autoroutier Prévu Dans Le Plan d'infrastructure Des Transports En Andal.* Cuadernos Geograficos, vol. 58, no. 1, 2019, doi:10.30827/cuadgeo.v58i1.6732.

- Cardona, S., et al. "Average Travel Time Saving Index as a Complementary Variable in the Methodology Betterment Levy for Financing Road Infrastructure
- *Índice de Ahorro de Tiempo Medio de Viaje Cómo Variable Complementaria En La Metodología Contribución Por Valorización Para.* Informacion Tecnologica, vol.31, no. 4, 2020, pp. 17–26, doi:10.4067/S071807642020000400017.
- Carrasco Tineo, L.G. y Huaripata Herrera, B., 2020. Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los Centros Poblados Mesones Muro–Luya– Cajusoles (km00+000 - km10+563). S.l.: s.n.
- Castillo, 2021. "Diseño infraestructura vial para mejorar la accesibilidad vehicular ruta Centro Poblado Sipan – Collique Alto km. 00+000 al km. 8+346, Lambayeque- 2021 [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82580>.
- Cota, J., et al. "Improvement in Durability and Service of Asphalt Pavements through Regionalization Methods: A Case Study in Baja California, Mexico." Sustainability (Switzerland), vol. 14, no. 9, 2022, doi:10.3390/su14095123.
- Debebe, Sisay. "Post-Harvest Losses of Crops and Its Determinants in Ethiopia: Tobit Model Analysis." Agriculture and Food Security, vol. 11, no. 1, 2022, doi:10.1186/s40066-022-00357-6.
- Dómine Redondo, V. "Roads in 2040 | Las Carreteras En 2040." Carreteras, vol. 4, no. 201, 2015, pp. 73–79.
- Dung, N. T. T., et al. "Road Maintenance Administration in Vietnam: Problems and Solutions." International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology, vol. 12, no. 5, 2021, pp. 39–52, doi:10.30880/ijscet.2021.12.05.005.
- E, Coronel. 2015. Estudio Preliminar y Diseño de la Vía: con Pavimento Flexible. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador : s.n., 2015.
- Farahani, H. Z., and A. Farahani. "Study on Drainage of Pavement Layers and Improvement Strategies: Case Study." Journal of Rehabilitation in Civil Engineering, vol. 11, no. 1, 2023, pp. 111–26, doi:10.22075/JRCE.2022.25393.1575.

- Fiorini, M., et al. "Trade Liberalization, Roads and Firm Productivity." *Journal of Development Economics*, vol. 153, 2021, doi:10.1016/j.jdeveco.2021.102712.
- Flores Sifuentes, E.W., 2020. *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo km00+000 -7+080 entre Túcume y Cachinche – Lambayeque - Lambayeque*. 2020. S.l.: s.n.
- Furchtlehner, Jürgen, et al. "Sustainable Streetscapes: Design Approaches and Examples of Viennese Practice." *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 2, 2022, doi:10.3390/su14020961.
- Gonzales, 2019. *Diseño de infraestructura vial para accesibilidad del tramo Callanca km 0+000 a cruce de Carretera Saltur km 7+026, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018* [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35397>.
- Guerrero Ramos, S. "How to Improve Safety in Road Infrastructures through the Tolerant and Sustainable Roads Project | Cómo Mejorar La Seguridad En Las Infraestructuras Viarias Mediante El Proyecto de Carreteras Tolerantes y Sostenibles." *Carreteras*, vol. 4, no. 213, 2017, pp. 30–37.
- Hirsch, L., et al. "Road User Interaction Changes Following Street Improvements from Te Ara Mua – Future Streets: A Case Study." *Journal of Transport and Health*, vol. 25, 2022, doi:10.1016/j.jth.2022.101384.
- Henriquez, J.P. 2019. *Propuesta de mejora vial en la intersección de las Avenidas Miguel Grau y Gulman en la ciudad de Piura*. PIURA, Universidad Privada Antenor Orrego. 2019.
- Idrissi Gartoumi, K., et al. "The Workability and Usefulness of Building Information Modelling Based Design for Building Performance." *Materials Today: Proceedings*, vol. 58, 2022, pp. 1174–80, doi:10.1016/j.matpr.2022.01.312.
- Ika, L., et al. "Bias versus Error: Why Projects Fall Short." *Journal of Business Strategy*, 2022, doi:10.1108/JBS-11-2021-0190.
- K'Akumu, O. A., and C. W. Gateri. "Evaluation of the Nairobi-Thika Road Improvement Project in the Context of Inclusive Development." *Journal of Asian and African Studies*, 2022, doi:10.1177/00219096221084254.
- Lambrosquini, F., et al. "Children Transport to School, and Road Safety in School Zones | El Traslado de Niños a La Escuela y La Seguridad de Los Entornos Escolares." *Carreteras*, vol. 4, no. 230, 2020, pp. 50–56.

-
- LAZARO, Ruth y LIÑAN, Oscar. 2014. diseño para el mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Angasmarca – Las Manzanas – Colpa Seca. Distrito de Angasmarca –provincia de Santiago de chuco – región la Libertad. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo : 2014.
- Langston, Craig, and Charles Crowley. “Evaluation of Transportation Infrastructure: A Case Study of Gold Coast Light Rail Stage 1&2.” *Construction Economics and Building*, vol. 21, no. 4, 2021, pp. 1–20, doi:10.5130/AJCEB.V21I4.7738.
- Lee, K. W., and K. H. Kim. “Analyzing Cost and Schedule Growths of Road Construction Projects, Considering Project Characteristics.” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 24, 2021, doi:10.3390/su132413694.
- Leiderman, M. J. “How to Make Roads Safer | Como Hacer Los Caminos Mas Seguros.” *Carreteras*, vol. 4, no. 224, 2019, pp. 7–15.
- MTC, 2006. Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. [en línea], pp. 15. Disponible en: www.ministeriodetransportes.com.pe.
- Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. 2008. Lima : Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2008.
- Mihalj, T., et al. “Road Infrastructure Challenges Faced by Automated Driving: A Review.” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 12, no. 7, 2022, doi:10.3390/app12073477.
- Mar, B. 2017. Mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la Av. El Sol, tramo cruce con la Av. Pachacutec hasta cruce con la antigua Panamericana Sur del distrito de Villa El Salvador. Universidad Alas Peruanas. LIMA : s.n., 2017.
- Mendez, & Wang. 2019. Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Avenida Los Incas en la ciudad de Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2019.
- Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. Iñiguez, Cadena. 2017. Mexico : s.n., 2017.
- MORALES, Teodosio. 2014. Diseño para el mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Puente Piedra-Chorobamba, distrito Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión, La Libertad. Universiidad Cesar Vallejo, Trujillo : 2014.

-
- Mwamvani, H. D. J., et al. "Causes of Road Projects' Delays: A Case of Blantyre, Malawi." *Built Environment Project and Asset Management*, vol. 12, no. 2, 2022, pp. 293–308, doi:10.1108/BEPAM-09-2021-0113.
- Nam, B. H., et al. "Improvements to the Structural Condition Index (SCI) for Pavement Structural Evaluation at Network Level." *International Journal of Pavement Engineering*, vol. 17, no. 8, 2016, pp. 680–97, doi:10.1080/10298436.2015.1014369.
- Nasimifar, M., et al. "Pavement Structural Capacity from Traffic Speed Deflectometer for Network Level Pavement Management System Application." *Transportation Research Record*, vol. 2673, no. 2, 2019, doi:10.1177/0361198118825122.
- ORDINOLA, LUIS. 2015. Determinación del índice de integridad estructural y condición operacional superficial de las vías PE1N N y PI-103; aplicando la metodología PCI, Sullana Piura. TRUJILLO : s.n., 2015.
- PARELLADA, ROBERTO. 2017. Como solucionar el problema de las carreteras. [En línea] 28 de julio de 2017. [Citado el: 28 de noviembre de 2021.] : <http://republica.gt/2017/07/28/comosolucionar-el-problema-delascarreteras/>.
- PARIMANGO, JHON. 2016. "La inversión en infraestructura vial y su incidencia en el crecimiento económico de la región la Libertad: 2005-2012". . TRUJILLO : s.n., 2016.
- Rico & Del Castillo. 1984. [aut. libro] R. A., & Del Castillo, H Rico. *La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres, Carretera, Ferrocarriles y Aeropistas*. México D.F. : Limusa, 1984.
- Rojas, M. 2014. Propuesta de recuperación vial de pavimentos flexibles de los Municipios Bolivar, Carvajal, Freites, Guanta, Libertad y Sotillo del Estado Anzoátegui. Universidad de Oriente. Venezuela : s.n., 2014.
- SANCHEZ, JOYCE y OCHOA, RENZO. 2014. "La inversión pública en infraestructura vial en el crecimiento económico de la macro región centro 2001 - 2011". HUANCAYO : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ, 2014.
- Shen, Chen, et al. "Developing Green Infrastructure Strategies Based on the Analysis of Sewer System Critical Components." *Water (Switzerland)*, vol. 13, no. 19, 2021, doi:10.3390/w13192694.

-
- Torres Rodríguez, M., et al. "The 3Rd Castilla-La Mancha Regional Roads Plan | El III Plan Regional de Carreteras de Castilla-La Mancha." *Carreteras*, vol. 4, no. 201, 2015, pp. 8–20.
- Vasquez, arturo y luis, Bendezú. *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú*. s.l. : Consorcio de investigación económica y social.
- Veiga & Luis, Zanetti, Maria y Faggion, pedro. 2017. *Fundamentos de topografía*. Paraná : s.n., 2017.
- Zhao, J., et al. "Evaluation and Optimization of Walkability of Children's School Travel Road for Accessibility and Safety Improvement." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 1, 2022, doi:10.3390/ijerph19010071.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de las variables

Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla – Carretera Franco, Morropón Piura”						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
¿Con el diseño de la infraestructura vial se logrará mejorar la transitabilidad vehicular del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón?	Objetivo general	“Si realizo el diseño de la infraestructura vial es posible mejorar la transitabilidad del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón”	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Tipo de investigación: Por el enfoque es una investigación tipo cuantitativa, de índole descriptivo. Por el propósito es una investigación aplicada. Diseño de investigación: El diseño de investigación es no experimental transversal causal, con grupo de control: M: Muestra de la población: conformada por el tramo La Huaquilla – carretera franco OX: Diseño de la infraestructura vial.
	Realizar el diseño para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón		VARIABLE INDEPENDIENTE	Diagnóstico del estado situacional del tramo	Estado de la vía (nivel) Estado del drenaje (nivel)	
	Objetivos específicos		Diseño de la infraestructura vial	Estudios básicos de Ingeniería	Estudio de tráfico IMDA (veh/día) ESAL (ejes equivalentes) Topografía Planimetría (msnm) Perfil longitudinal (km) Estudio mecánica suelos Granulometría (SUCS, AASHTO) Contenido humedad (%)	
	DIAGNOSTICAR la situación actual del proyecto para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón					

	<p>DISEÑAR la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo La Huaquilla Carretera Franco, Morropón.</p> <p>DETERMINAR el costo directo y la planificación del proyecto en base al diseño de la infraestructura vial vehicular del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón.</p>					<p>Muestra</p> <p>En este caso, la muestra comprende el tramo La Huaquilla a la Carretera Franco, Morropón, con una longitud de 5.660 Km.</p>
			<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Mejoramiento de la transitabilidad vehicular</p>	<p>Diseño estructural</p>	<p>Drenaje pluvial:</p> <p>Caudal (m3/s)</p> <p>Pendiente (m/m)</p> <p>Infraestructura complementaria:</p> <p>Veredas (m2)</p> <p>señalización(und,mts)</p>	
				<p>Costos y Presupuestos</p>	<p>Diseño del pavimento</p> <p>Metrados (m, m2,m3, etc.)</p> <p>APU (Sol)</p> <p>Presupuesto base(Sol)</p>	

	<p>EVALUAR la mejora de la transitabilidad vehicular mediante el cálculo de la brecha económica a partir de los resultados del diseño de infraestructura vial del tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón.</p> <p>DESCRIBIR los resultados de los estudios básicos (topografía, EMS, estudio de tráfico e hidrología) de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo La HuaquillaCarretera Franco, Morropón.</p>			<p>Evaluación de la mejora de la transitabilidad y drenaje</p>	<p>Nivel de servicio de tránsito</p> <p>Vía pavimentada (km, %)</p> <p>Vía con drenaje (km, %)</p> <p>Reducción de la brecha (%)</p> <p>Índice de plasticidad Ip (%)</p> <p>Proctor modificado</p> <p>CBR (%)</p> <p>Hidrología e hidráulica</p> <p>Precipitación máx. 24h</p> <p>Intensidad de diseño</p> <p>Caudal(m3/s)</p>	<p>OY: Transitabilidad vehicular</p> <p>Población:</p> <p>Esta propuesta de tesis considera como población a los tramos no pavimentados con un nivel deficiente de servicio que conectan ambos caserios entre los puntos La Huaquilla – Carretera Franco, Morropón</p>
--	---	--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de consistencia

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnica	Instrumento
<p>Variable independiente: Diseño de infraestructura vial</p>	<p>Al referirnos al Diseño son todos los conjuntos de elementos en la cual se pueden desplazar diferentes tipos de vehículos con seguridad de un punto a otro, la cual está conformada por la vía y todas sus arterias que forman parte de la estructura del diseño de carreteras y caminos. (MTC 2006).</p>	<p>tramo en estudio, además de la pendiente longitudinal con la finalidad de aumentar la capacidad de la vía, brindando un buen traslado de circulación. De la misma manera definir la ampliación de la vía, el tipo de superficie a usarse como también la construcción de puentes u obras de drenaje. (MEF, 2011) y presupuesto del mismo.</p>	<p>b) Estudio topográfico Perfil longitudinal (msnm) Planimetría (km)</p> <p>c) Estudio de mecánica de suelos Granulometría (AASHTO) Contenido de humedad (%) Índice de plasticidad Ip (%) Proctor modificado CBR (%)</p> <p>d) Estudio de tráfico IMDA (veh/día) ESAL o Ejes equivalentes</p>	<p>a) Caracterización diagnóstica de las vías Estado de la vía y drenaje</p>	Intervalo	Observación directa	Ficha de observación

		Estudios básicos de ingeniería	<p>e) Estudio topográfico Perfil longitudinal (msnm) Planimetría (km)</p> <p>f) Estudio de mecánica de suelos Granulometría (AASHTO) Contenido de humedad (%) Índice de plasticidad Ip (%) Proctor modificado CBR (%)</p> <p>g) Estudio de tráfico IMDA (veh/día) ESAL o Ejes equivalentes</p>		Razón	Revisión documental	Fichas de Resumen de resultados
--	--	--------------------------------	--	--	-------	---------------------	---------------------------------

				<p>e) Estudio hidrológico</p> <p>Precipitaciones (mm/h)</p> <p>Intensidad de diseño (mm/h)</p> <p>Caudal (m3/s)</p>			
			<p>Diseño de infraestructura vial Determinación de aspectos económicos</p>	<p>Diseño geométrico Drenaje pluvial</p> <p>Diseño de infraestructura complementaria Veredas (m2) señalización (ml)</p> <p>Costos y presupuestos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metrado (ml, m2, m3, kg) - Análisis de Costos Unitarios (S/) - Presupuesto (S/) - Cronograma (mes) 	Razón	Revisión documental	Ficha resumen

Variable dependiente: Transitabilidad vehicular	Según (MTC, 2018) la transitabilidad es aquel beneficio que brinda una infraestructura vial que da la confiabilidad de transporte para el tránsito fluido y para un tiempo dado.	Al mejorar una vía de acceso, da lugar a una mejor transitabilidad vehicular, desde la ejecución de las ocupaciones viables de mejoramiento, se medirá con base a los alcances conseguidos en el tramo en análisis.	Evaluación de mejoramiento de la transitabilidad	Nivel de servicio del tránsito Brecha económica de la región Reducción de brecha (%)	Intervalo	Revisión documental	MEF
---	--	---	--	--	-----------	---------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03. ESTUDIO DE SUELOS



INGEONORT S.A.C
Ingeniería Geotécnica
 Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

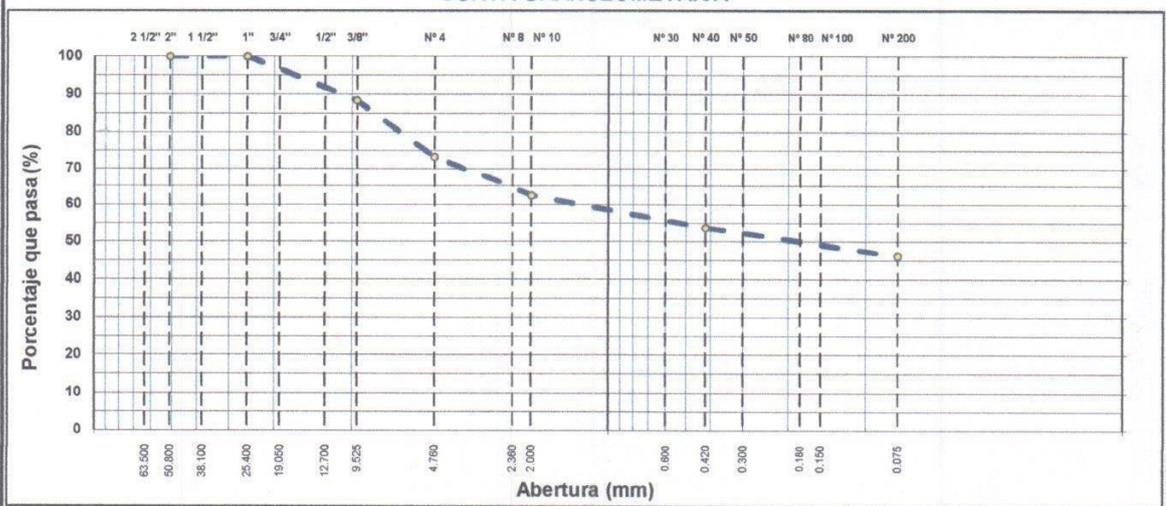
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)
CALICATA : C-1 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200					Peso total = 435.0
2 1/2"	63.500					Peso lavado = 234.5 gr
2"	50.800					Peso fino = 318.7 gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido = 30.0 %
1"	25.400					Limite plastico = 19.0 %
3/4"	19.050				100.0	Indice plastico = 11.0 %
1/2"	12.700	25.8	5.9	5.9	94.1	Clasif. AASHTO = A-6 (3)
3/8"	9.525	24.9	5.7	11.7	88.4	Clasif. SUCCS = SC
1/4"	6.350	0.0	0.0	11.7	88.4	Max. Dens. Seca = 1.910 (gr/cm3)
# 4	4.760	65.6	15.1	26.7	73.3	Opt. Ccnt. Hum. = 9.77 %
# 8	2.360	29.2	6.7	33.4	66.6	CBR 0.1" (100%) = 17.7 %
# 10	2.000	18.0	4.1	37.6	62.4	CBR 0.1" (95%) = 12.9 %
# 30	0.600	30.7	7.1	44.6	55.4	Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200
# 40	0.420	7.6	1.7	46.4	53.6	435.0 234.5 46.1
# 50	0.300	2.9	0.7	47.1	52.9	% Grava = 26.7 %
# 80	0.180	11.9	2.7	49.8	50.2	% Arena = 27.2 %
# 100	0.150	5.8	1.3	51.1	48.9	% Fino = 46.1 %
# 200	0.075	12.1	2.8	53.9	46.1	% Humedad P.S.H. P.S.S. %
< # 200	FONDO	200.5	46.1	100.0	0.0	421.9 370.0 14.0%
FINO		318.7				Coef. Uniformidad - Índice de Consistencia
TOTAL		435.0				Coef. Curvatura - Pot. de Expansión Bajo

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:

INGEONORT S.A.C.
Stefany Patricia Quevedo Mendoza
 José Edwin Aguilar Rivera
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.
Jose A. Zucero Valera
 José A. Zucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	421.9		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	370.0		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	51.9		
Peso Mat. Seco (gr.)	370		
Humedad Natural (%)	14.03		
Promedio de Humedad (%)		14.0	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Guerrero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

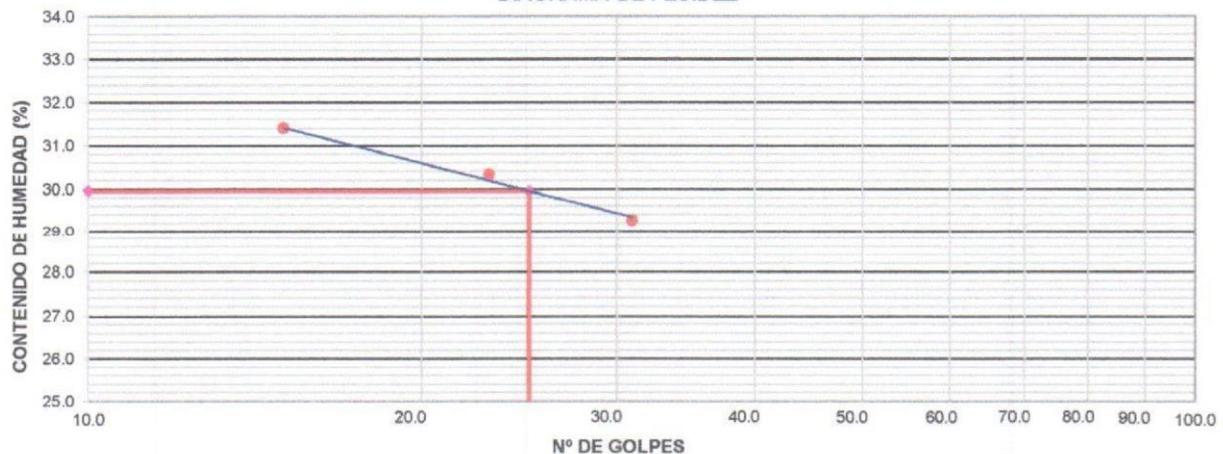
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.79	26.05	27.16
TARRO + SUELO SECO	22.29	22.36	23.13
AGUA	3.50	3.69	4.03
PESO DEL TARRO	10.33	10.19	10.29
PESO DEL SUELO SECO	11.96	12.17	12.84
% DE HUMEDAD	29.26	30.32	31.39
Nº DE GOLPES	31	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	4	5
TARRO + SUELO HÚMEDO	17.74	18.40
TARRO + SUELO SECO	16.53	17.10
AGUA	1.21	1.30
PESO DEL TARRO	10.15	10.25
PESO DEL SUELO SECO	6.38	6.85
% DE HUMEDAD	18.97	18.98

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	30.0
Límite Plástico	19.0
Índice Plástico	11.0

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

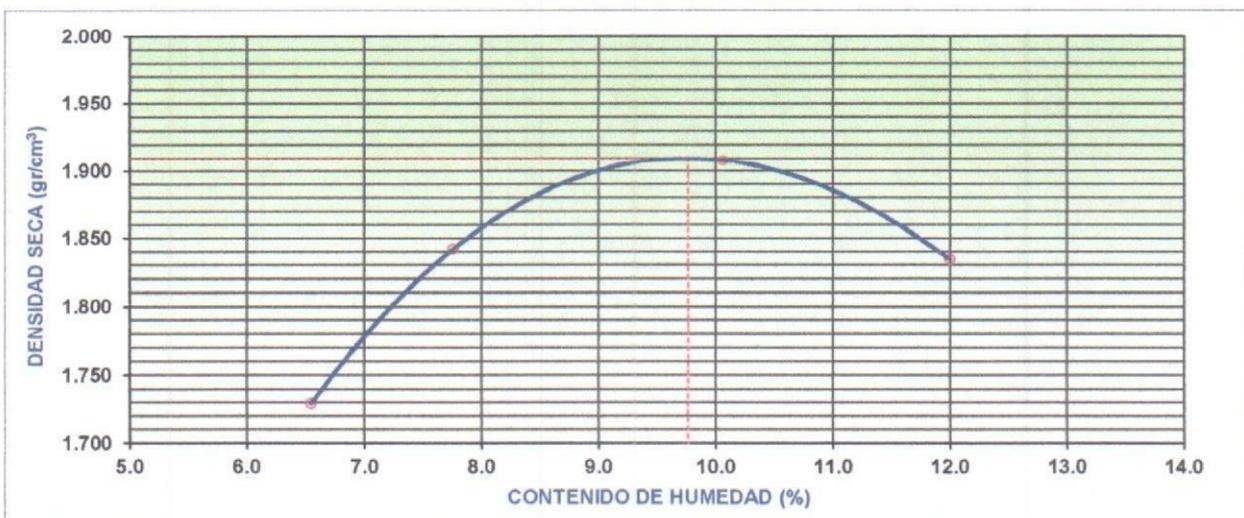
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6000	6135	6243	6200
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1735	1870	1978	1935
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.842	1.985	2.100	2.054
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.729	1.842	1.908	1.834

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	350.0	350.0	350.0	350.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	328.5	324.8	318.0	312.5
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	21.5	25.2	32.0	37.5
PESO DE SUELO SECO (gr)	328.5	324.8	318.0	312.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.54	7.76	10.06	12.00
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.910	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.8

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.910 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 9.8 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	1	2	3			
Molde N°	1	2	3			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12534	12652	12260	12426	12282	12505
Peso de molde (gr)	8095	8095	8040	8040	8281	8281
Peso del suelo húmedo (gr)	4439	4557	4220	4386	4001	4224
Volumen del molde (cm ³)	2117	2117	2120	2120	2118	2118
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.097	2.153	1.991	2.069	1.889	1.994
Humedad (%)	9.85	11.76	9.76	13.46	9.94	15.27
Densidad seca (gr/cm ³)	1.909	1.926	1.814	1.824	1.718	1.730
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	418.1	428.5	400.5	463.7	421.3	435.5
Tarro + Suelo seco (gr)	380.6	383.4	364.9	408.7	383.2	377.8
Peso del Agua (gr)	37.5	45.1	35.6	55.0	38.1	57.70
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	380.6	383.4	364.9	408.7	383.2	377.8
Humedad (%)	9.85	11.76	9.76	13.46	9.94	15.27
Promed. de Humedad (%)	9.9	11.8	9.8	13.5	9.9	15.3

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
04/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
05/05/2022	10:15:00	24	79.0	2.0	1.7	110.0	2.8	2.4	165.0	4.2	3.6
06/05/2022	10:15:00	48	142.0	3.6	3.1	195.0	5.0	4.2	315.0	8.0	6.9
07/05/2022	10:15:00	88	205.0	5.2	4.5	288.0	7.3	6.3	428.0	10.9	9.3
08/05/2022	10:15:00	96	283.0	7.2	6.2	352.0	8.9	7.7	520.0	13.2	11.3

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		35	2			21	1			14	1		
1.270		77	4			52	3			39	2		
1.905		138	7			89	5			78	4		
2.540	70.3	244	12	12.4	17.7	178	9	9.1	12.9	128	7	6.5	9.3
3.810		368	19			241	12			189	10		
5.080	105.5	445	23	22.7	21.5	322	16	16.4	15.6	256	13	13.1	12.4
6.350		495	25			387	20			315	16		
7.620		556	28			439	22			374	19		
10.160		623	32			502	26			405	21		
12.700		688	35			584	30			457	23		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

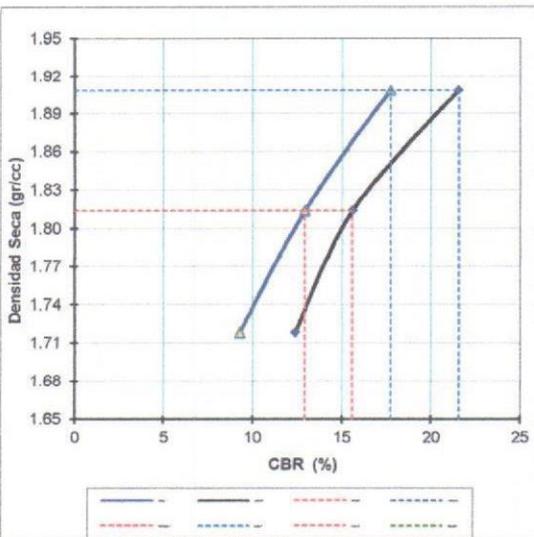
CALICATA : C-1 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

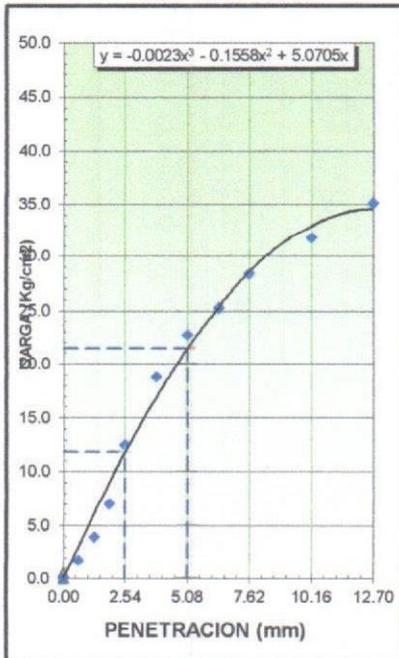
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 17.7	0.2": 21.6
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 12.9	0.2": 15.6

Datos del Proctor

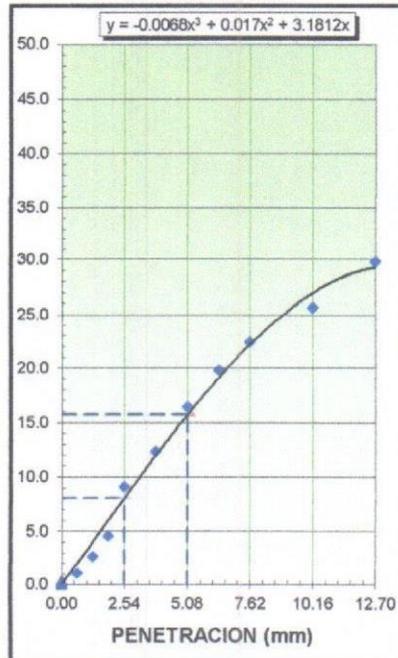
Max. Dens. Seca	1.910	gr/cc
Optimo Humedad	9.77	%

Observaciones:

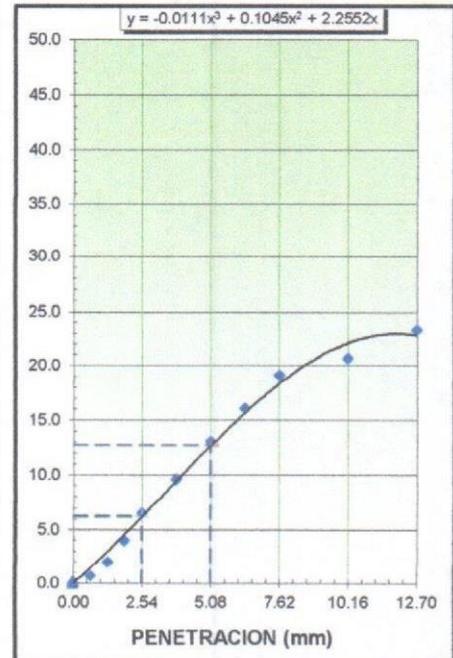
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-2

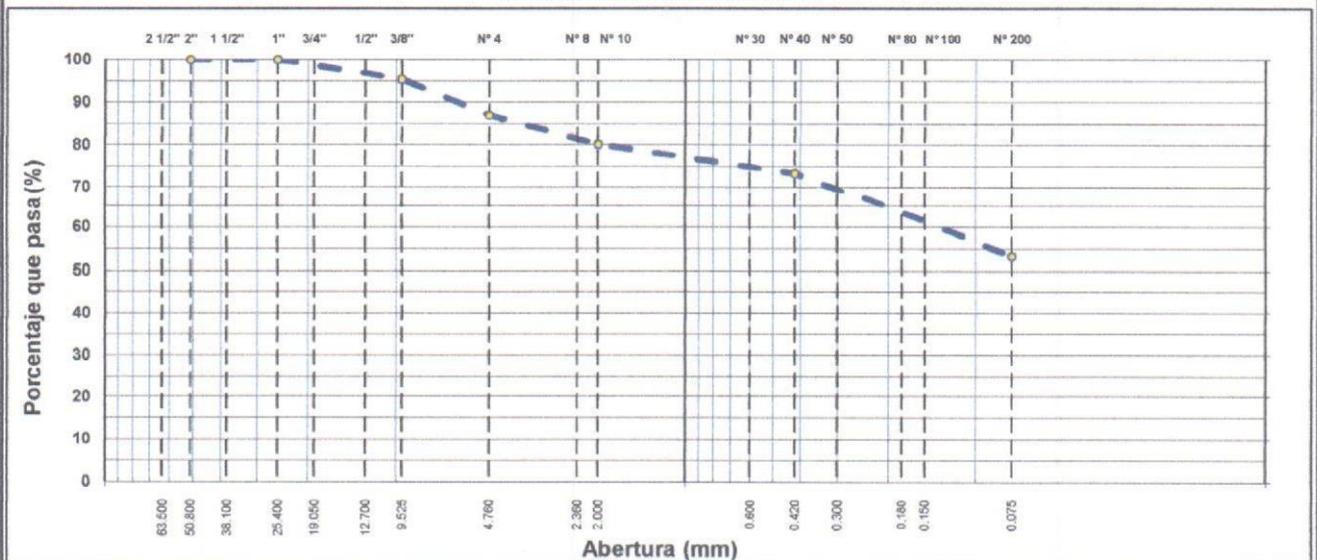
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	788.5		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	368.7	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	685.5	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	32.0	%	
1"	25.400				100.0	Limite plastico	=	19.4	%	
3/4"	19.050	13.2	1.7	1.7	98.3	Indice plastico	=	12.6	%	
1/2"	12.700	9.8	1.2	2.9	97.1	Clasif. AASHTO	=	A-6	(4)	
3/8"	9.525	14.1	1.8	4.7	95.3	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	4.7	95.3	Max. Dens. Seca	=	1.634	(gr/cm ³)	
# 4	4.760	65.9	8.4	13.1	86.9	Opt. Ccnt. Hum.	=	14.19	%	
# 8	2.360	30.6	3.9	16.9	83.1	CBR 0.1" (100%)	=	8.6	%	
# 10	2.000	23.5	3.0	19.9	80.1	CBR 0.1" (95%)	=	6.1	%	
# 30	0.600	28.7	3.6	23.6	76.4	Ensayo Malla #200				
# 40	0.420	25.0	3.2	26.7	73.3	P.S. Seco.	=	788.5		
# 50	0.300	17.8	2.3	29.0	71.0	P.S. Lavado	=	368.7		53.2
# 80	0.180	26.9	3.4	32.4	67.6	% Grava	=	13.1	%	
# 100	0.150	33.4	4.2	36.6	63.4	% Arena	=	33.7	%	
# 200	0.075	79.8	10.1	46.8	53.2	% Fino	=	53.2	%	
< # 200	FONDO	419.8	53.2	100.0	0.0	% Humedad				
						P.S.H.	=	416.3		
						P.S.S	=	376.7		10.5%
FINO		685.5				Coef. Uniformidad	=	-		Indice de Consistencia
TOTAL		788.5				Coef. Curvatura	=	-		
						Pot. de Expansión	=	Bajo		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura	TÉCNICO : J.E.A.R. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Mayo - 2022
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura	
PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)	
CALICATA : C-1 M-2	
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m	
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza	

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	416.3		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	376.7		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	39.6		
Peso Mat. Seco (gr.)	376.7		
Humedad Natural (%)	10.51		
Promedio de Humedad (%)	10.5		

Observ.:

INGEONORT S.A.C.
[Signature]
José Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.
[Signature]
José A. Zucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76244



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

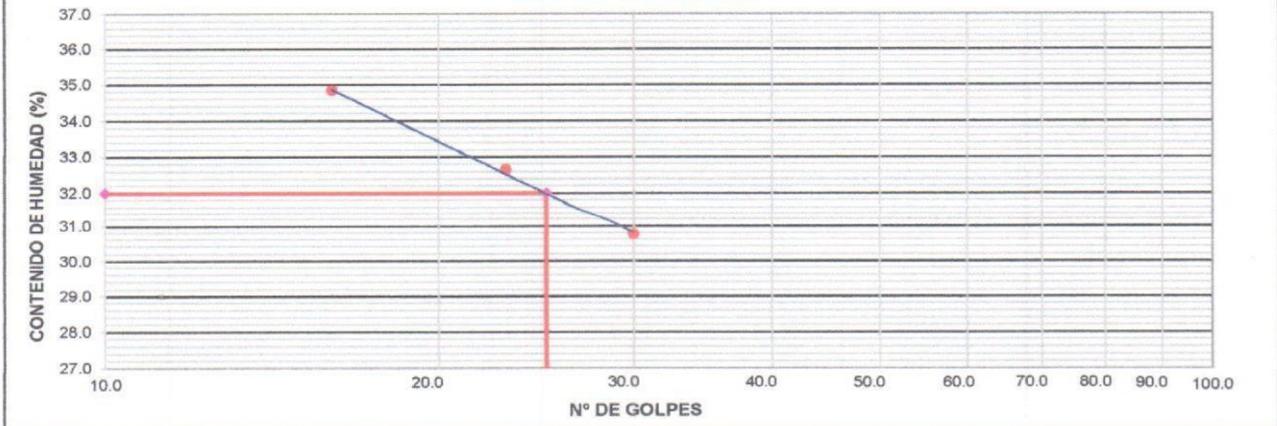
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	6	7	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	24.92	25.34	25.37
TARRO + SUELO SECO	21.43	21.60	21.44
AGUA	3.49	3.74	3.93
PESO DEL TARRO	10.08	10.14	10.16
PESO DEL SUELO SECO	11.35	11.46	11.28
% DE HUMEDAD	30.75	32.64	34.84
Nº DE GOLPES	30	23	16

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	9	10
TARRO + SUELO HÚMEDO	17.91	18.19
TARRO + SUELO SECO	16.66	16.88
AGUA	1.25	1.31
PESO DEL TARRO	10.19	10.16
PESO DEL SUELO SECO	6.47	6.72
% DE HUMEDAD	19.32	19.49

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	32.0
Límite Plástico	19.4
Índice Plástico	12.6

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

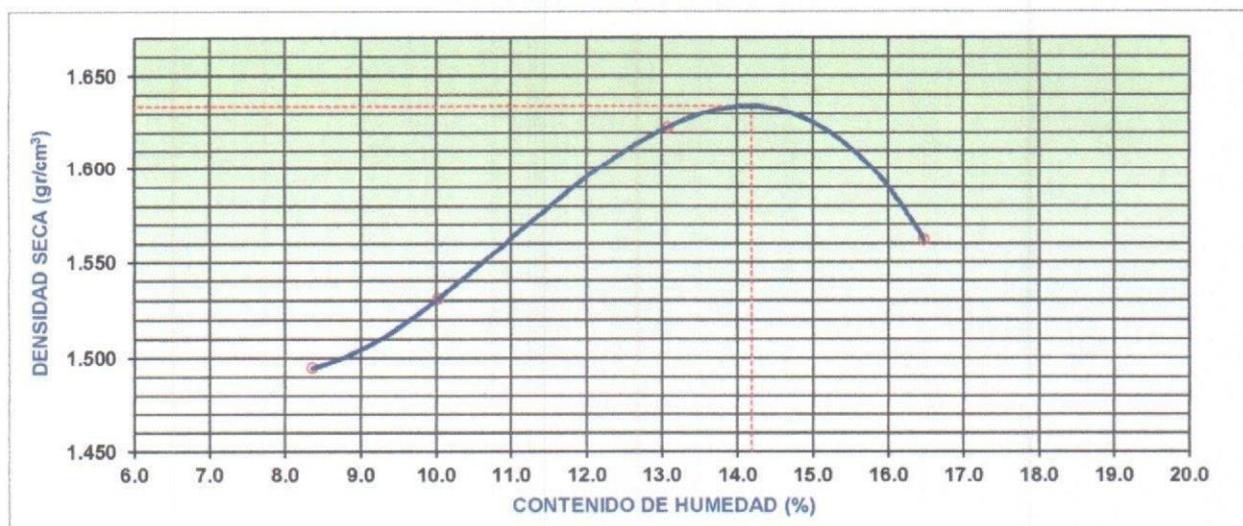
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5791	5852	5994	5979
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1526	1587	1729	1714
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.620	1.685	1.835	1.820
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.495	1.531	1.623	1.562

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	350.0	350.0	350.0	350.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	323.0	318.1	309.5	300.5
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	27.0	31.9	40.5	49.5
PESO DE SUELO SECO (gr)	323.0	318.1	309.5	300.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.36	10.03	13.09	16.47

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.634 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 14.2

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA **1.634** g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD **14.2** %

CAPACIDAD : **5000** Kg.
 ANILLO : **1**

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	4		5		6	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12162	12287	11916	12110	11886	12129
Peso de molde (gr)	8230	8230	8159	8159	8335	8335
Peso del suelo húmedo (gr)	3932	4057	3757	3951	3551	3794
Volumen del molde (cm ³)	2110	2110	2108	2108	2107	2107
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.864	1.923	1.782	1.874	1.685	1.801
Humedad (%)	14.19	16.25	14.15	18.35	14.05	20.66
Densidad seca (gr/cm³)	1.632	1.654	1.561	1.583	1.477	1.493
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	439.3	428.5	417.9	439.3	420.5	456.1
Tarro + Suelo seco (gr)	384.7	368.6	366.1	371.2	368.7	378.0
Peso del Agua (gr)	54.6	59.9	51.8	68.1	51.8	78.10
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	384.7	368.6	366.1	371.2	368.7	378.0
Humedad (%)	14.19	16.25	14.15	18.35	14.05	20.66
Promed. de Humedad (%)	14.2	16.3	14.2	18.4	14.1	20.7

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
04/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
05/05/2022	10:15:00	24	79.0	2.0	1.7	137.0	3.5	3.0	185.0	4.7	4.0
06/05/2022	10:15:00	48	175.0	4.4	3.8	214.0	5.4	4.7	309.0	7.8	6.7
07/05/2022	10:15:00	88	240.0	6.1	5.2	328.0	8.3	7.1	417.0	10.6	9.1
08/05/2022	10:15:00	96	337.0	8.6	7.3	423.0	10.7	9.2	528.0	13.4	11.5

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		30	2			19	1			13	1		
1.270		51	3			37	2			25	1		
1.905		74	4			58	3			48	2		
2.540	70.3	118	6	6.0	8.6	85	4	4.3	6.2	76	4	3.9	5.5
3.810		163	8			135	7			109	6		
5.080	105.5	238	12	12.1	11.5	178	9	9.1	8.6	160	8	8.2	7.7
6.350		277	14			238	12			198	10		
7.620		352	18			286	15			229	12		
10.160		410	21			329	17			263	13		
12.700		473	24			378	19			295	15		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

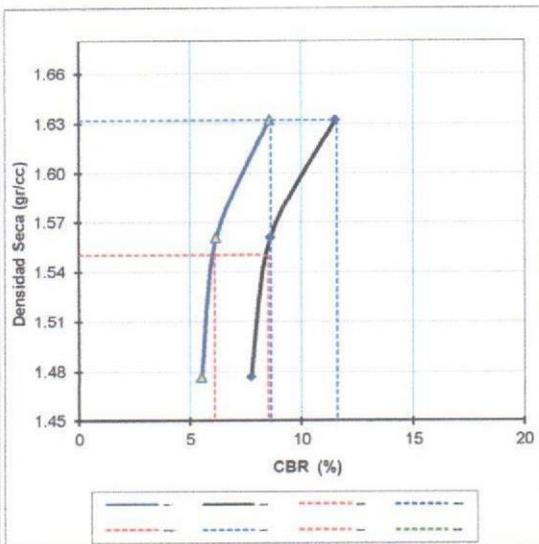
CALICATA : C-1 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

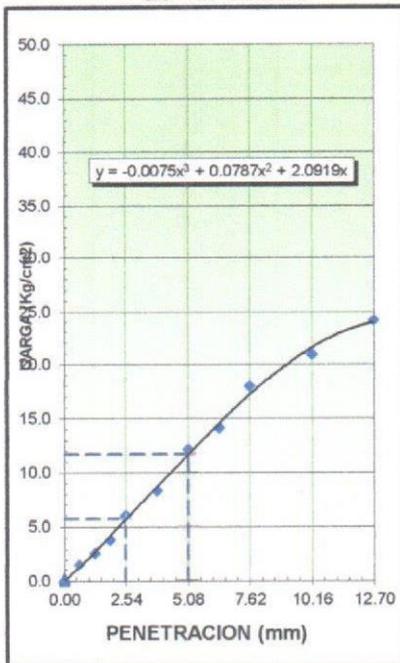
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 8.6	0.2": 11.6
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 6.1	0.2": 8.5

Datos del Proctor

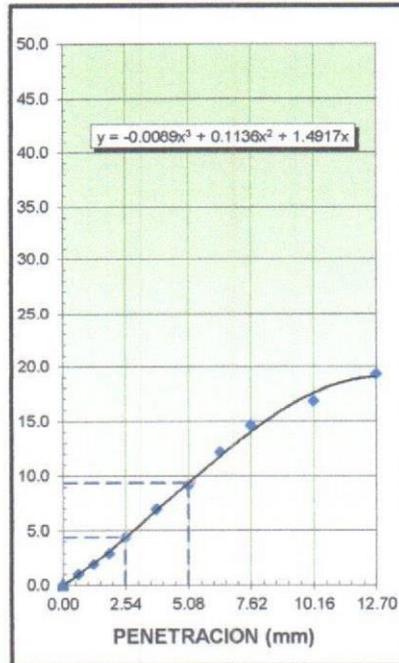
Max. Dens. Seca	1.634	gr/cc
Optimo Humedad	14.19	%

Observaciones:

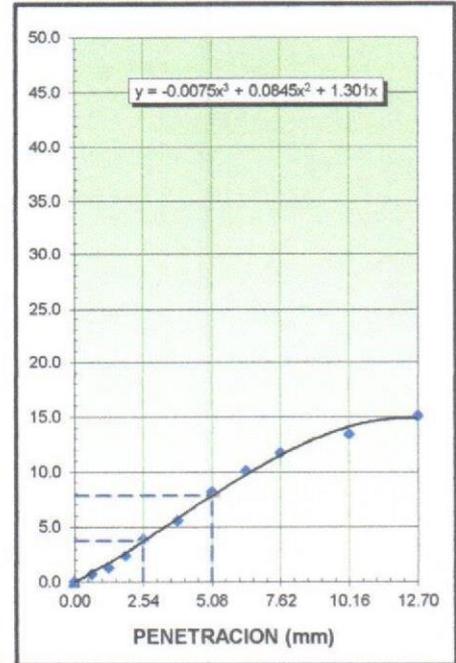
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

CALICATA : C-2 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

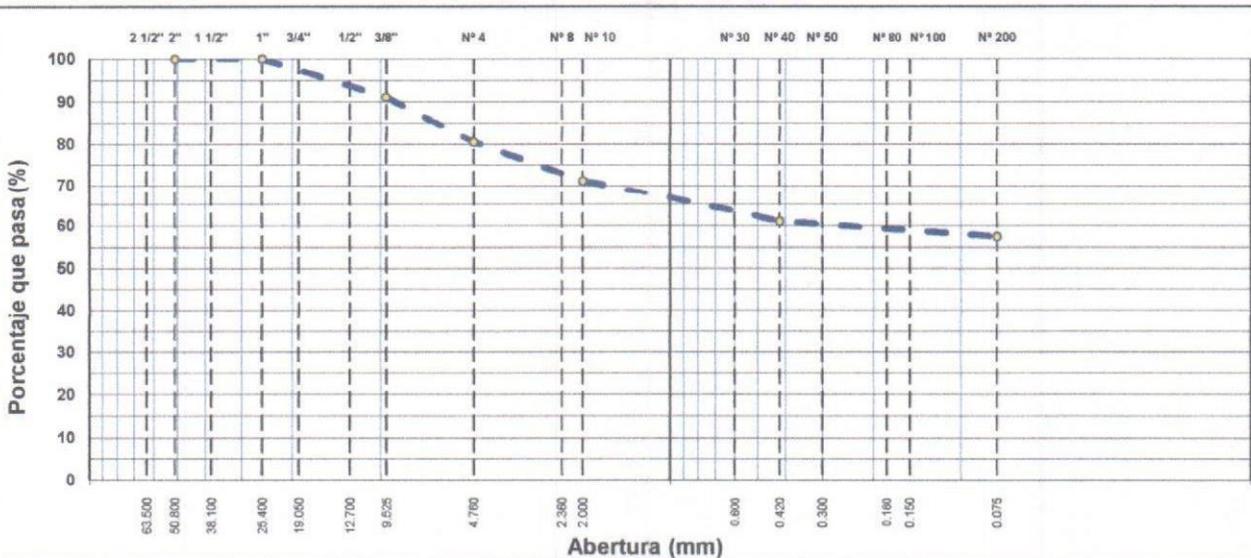
TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	695.6	
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	296.3	gr
2"	50.800					Peso fino	=	560.0	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	34.6	%
1"	25.400				100.0	Limite plastico	=	19.5	%
3/4"	19.050	11.3	1.6	1.6	98.4	Indice plastico	=	15.1	%
1/2"	12.700	28.8	4.1	5.8	94.2	Clasif. AASHTO	=	A-6	(7)
3/8"	9.525	21.9	3.2	8.9	91.1	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	8.9	91.1	Max. Dens. Seca	=	1.652	(gr/cm3)
# 4	4.760	73.6	10.6	19.5	80.5	Opt. Ccnt. Hum.	=	14.39	%
# 8	2.360	36.2	5.2	24.7	75.3	CBR 0.1" (100%)	=	6.1	%
# 10	2.000	29.1	4.2	28.9	71.1	CBR 0.1" (95%)	=	4.2	%
# 30	0.600	60.2	8.7	37.5	62.5	Ensayo Malla #200			
# 40	0.420	10.4	1.5	39.0	61.0	P.S. Seco.	695.6	P.S. Lavado	296.3
# 50	0.300	3.3	0.5	39.5	60.5	% 200			57.4
# 80	0.180	8.1	1.2	40.7	59.4	% Grava	=	19.5	%
# 100	0.150	3.2	0.5	41.1	58.9	% Arena	=	23.1	%
# 200	0.075	10.2	1.5	42.6	57.4	% Fino	=	57.4	%
< # 200	FONDO	399.3	57.4	100.0	0.0	% Humedad	P.S.H.	P.S.S.	%
FINO		560.0					378.7	354.3	6.9%
TOTAL		695.6				Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia	
						Coef. Curvatura	-		
						Pot. de Expansión	Bajo		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura	TÉCNICO : J.E.A.R. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Mayo - 2022
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura	
PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)	
CALICATA : C-2 M-1	
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m	
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza	

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	378.7		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	354.3		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	24.4		
Peso Mat. Seco (gr.)	354.3		
Humedad Natural (%)	6.89		
Promedio de Humedad (%)		6.9	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

José Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)
CALICATA : C-2 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

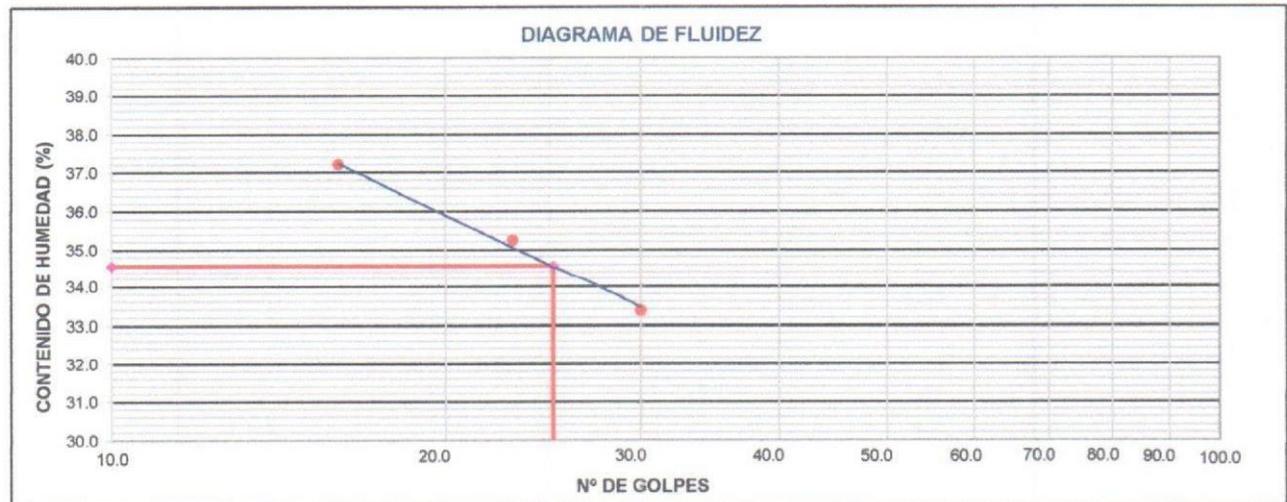
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	11	12	13
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.21	25.87	28.24
TARRO + SUELO SECO	22.19	21.80	23.84
AGUA	4.02	4.07	4.40
PESO DEL TARRO	10.14	10.25	12.01
PESO DEL SUELO SECO	12.05	11.55	11.83
% DE HUMEDAD	33.36	35.24	37.19
Nº DE GOLPES	30	23	16

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	14	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	20.56	20.46
TARRO + SUELO SECO	19.23	19.13
AGUA	1.33	1.33
PESO DEL TARRO	12.46	12.22
PESO DEL SUELO SECO	6.77	6.91
% DE HUMEDAD	19.65	19.25

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	34.6
Límite Pástico	19.5
Índice Plástico	15.1

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)
CALICATA : C-2 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

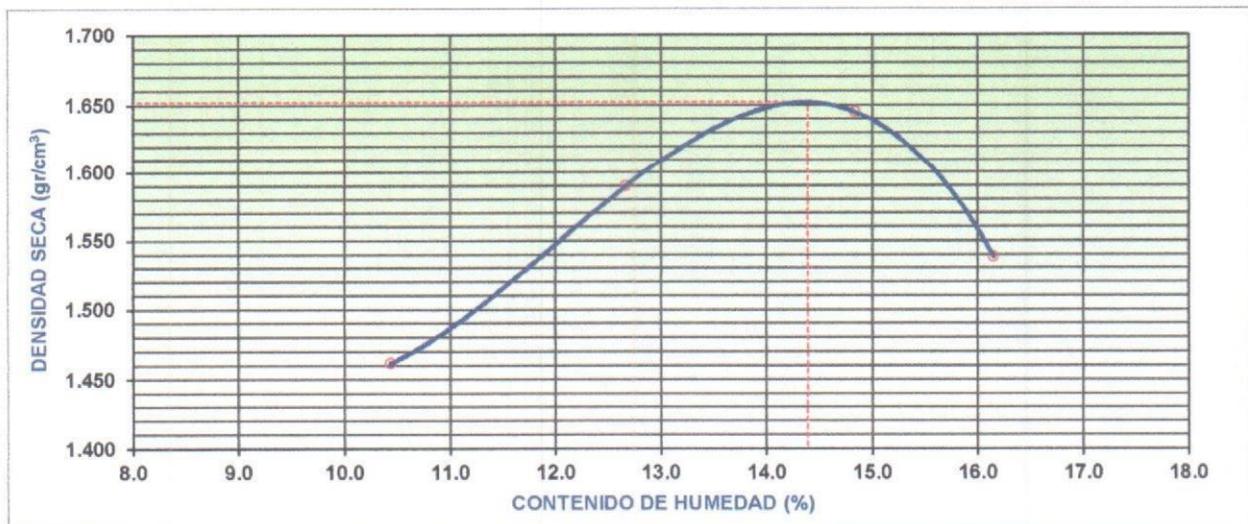
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5786	5953	6045	5948
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1521	1688	1780	1683
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.615	1.792	1.890	1.787
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.462	1.590	1.645	1.538

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	353.5	354.0	354.5	348.8
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	320.1	314.2	308.7	300.3
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	33.4	39.8	45.8	48.5
PESO DE SUELO SECO (gr)	320.1	314.2	308.7	300.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.43	12.67	14.84	16.15

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.652 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 14.4

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

CALICATA : C-2 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.652 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.4 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	7	8	9			
Molde N°	7	8	9			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12282	12409	11852	12085	11699	11954
Peso de molde (gr)	8287	8287	8046	8046	8103	8103
Peso del suelo húmedo (gr)	3995	4122	3806	4039	3596	3851
Volumen del molde (cm ³)	2116	2116	2119	2119	2115	2115
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.888	1.948	1.796	1.906	1.700	1.821
Humedad (%)	14.44	16.25	14.56	18.46	14.36	20.54
Densidad seca (gr/cm ³)	1.650	1.676	1.568	1.609	1.487	1.511
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	387.5	398.5	405.3	383.1	466.8	422.5
Tarro + Suelo seco (gr)	338.6	342.8	353.8	323.4	408.2	350.5
Peso del Agua (gr)	48.9	55.7	51.5	59.7	58.6	72.00
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	338.6	342.8	353.8	323.4	408.2	350.5
Humedad (%)	14.44	16.25	14.56	18.46	14.36	20.54
Promed. de Humedad (%)	14.4	16.3	14.6	18.5	14.4	20.5

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
04/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
05/05/2022	10:15:00	24	84.0	2.1	1.8	139.0	3.5	3.0	181.0	4.6	3.9
06/05/2022	10:15:00	48	215.0	5.5	4.7	256.0	6.5	5.6	374.0	9.5	8.1
07/05/2022	10:15:00	88	322.0	8.2	7.0	374.0	9.5	8.1	483.0	12.3	10.5
08/05/2022	10:15:00	96	401.0	10.2	8.7	425.0	10.8	9.2	547.0	13.9	11.9

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		21	1			15	1			11	1		
1.270		37	2			24	1			17	1		
1.905		52	3			39	2			32	2		
2.540	70.3	83	4	4.2	6.0	57	3	2.9	4.1	46	2	2.3	3.3
3.810		111	6			87	4			83	4		
5.080	105.5	189	10	9.6	9.1	138	7	7.0	6.7	132	7	6.7	6.4
6.350		209	11			158	8			132	7		
7.620		263	13			193	10			156	8		
10.160		305	16			234	12			174	9		
12.700		341	17			268	14			198	10		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

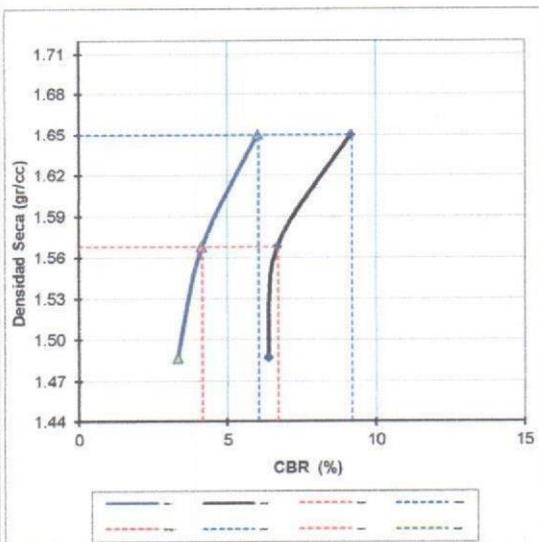
CALICATA : C-2 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

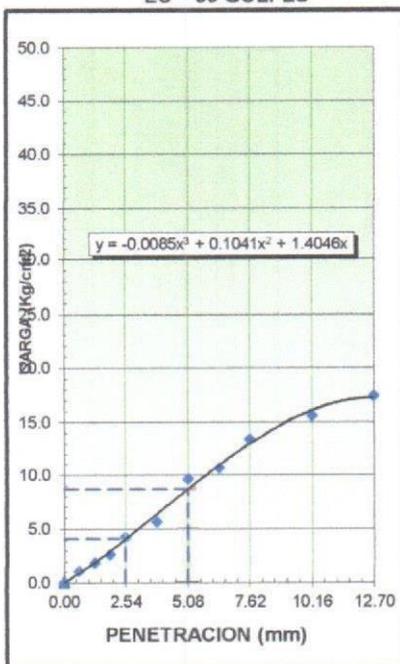
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 6.1	0.2": 9.2
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 4.2	0.2": 6.7

Datos del Proctor

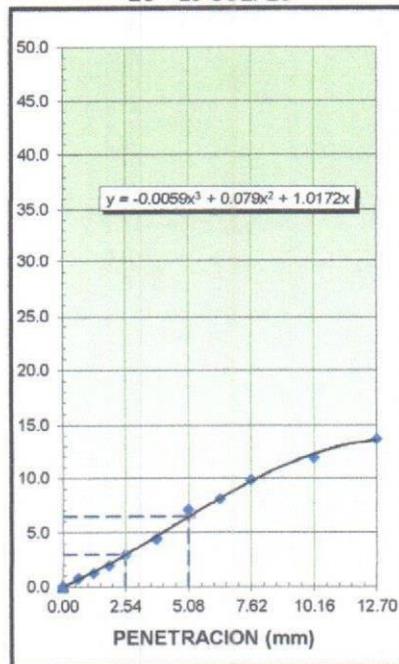
Max. Dens. Seca	1.652	gr/cc
Optimo Humedad	14.39	%

Observaciones:

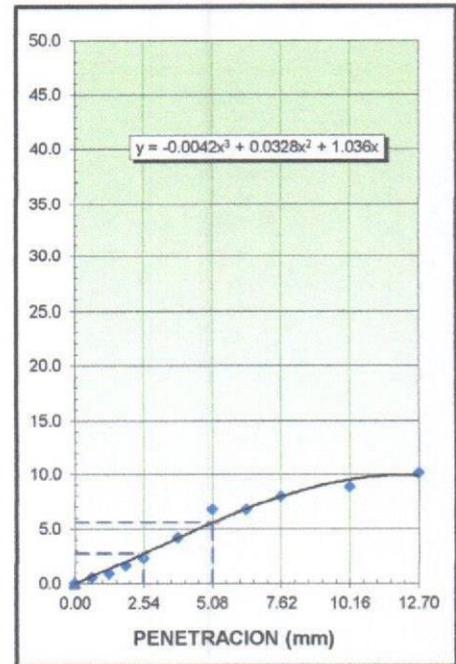
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

CALICATA : C-2 M-2

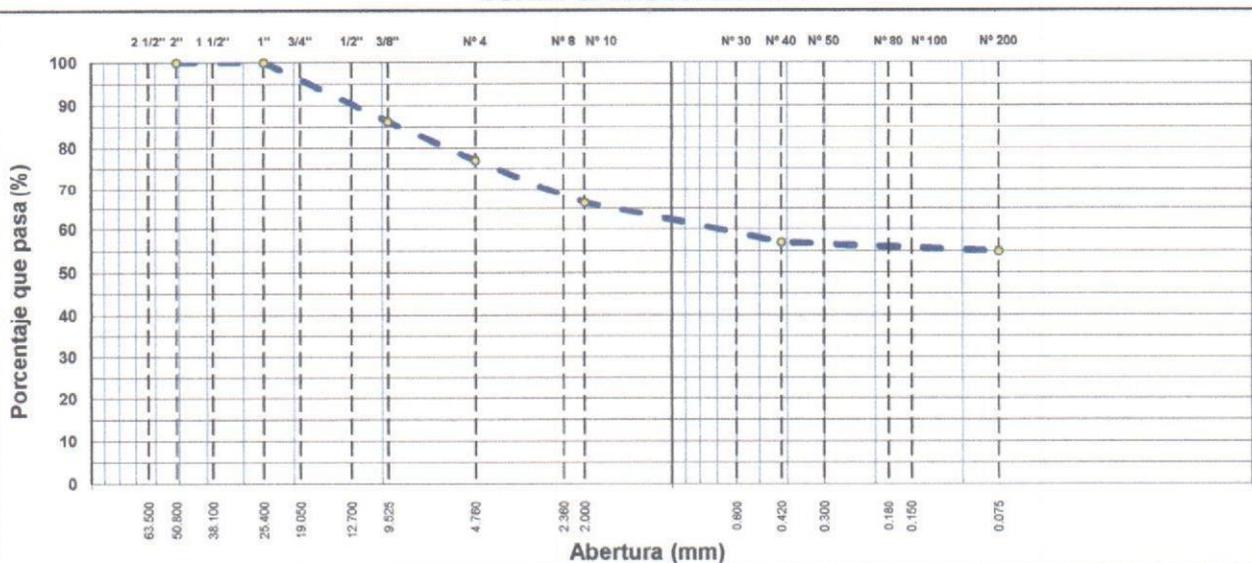
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA					
3"	76.200					Peso total	=	559.0			
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	252.7	gr		
2"	50.800					Peso fino	=	430.8	gr		
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	34.9	%		
1"	25.400					Limite plastico	=	20.3	%		
3/4"	19.050				100.0	Indice plastico	=	14.6	%		
1/2"	12.700	50.3	9.0	9.0	91.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(5)		
3/8"	9.525	26.4	4.7	13.7	86.3	Clasif. SUCCS	=	CL			
1/4"	6.350	0.0	0.0	13.7	86.3	Max. Dens. Seca	=	1.711	(gr/cm3)		
# 4	4.760	51.5	9.2	22.9	77.1	Opt. Cont. Hum.	=	14.36	%		
# 8	2.360	32.1	5.7	28.7	71.3	CBR 0.1" (100%)	=	9.5	%		
# 10	2.000	27.9	5.0	33.7	66.3	CBR 0.1" (95%)	=	7.2	%		
# 30	0.600	47.0	8.4	42.1	57.9	Ensayo Malla #200	P.S. Seco				
# 40	0.420	6.0	1.1	43.1	56.9			559.0	P.S. Lavado	252.7	% 200
# 50	0.300	1.6	0.3	43.4	56.6	% Grava	=	22.9	%		
# 80	0.180	4.0	0.7	44.2	55.9	% Arena	=	22.3	%		
# 100	0.150	1.6	0.3	44.4	55.6	% Fino	=	54.8	%		
# 200	0.075	4.3	0.8	45.2	54.8	% Humedad	P.S.H.		P.S.S	%	
< # 200	FONDO	306.3	54.8	100.0	0.0			302.3		290.2	4.2%
FINO		430.8				Coef. Uniformidad	-			Indice de Consistencia	
TOTAL		559.0				Coef. Curvatura	-				
						Pot. de Expansión	Bajo				

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

CALICATA : C-2 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	302.3		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	290.2		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	12.1		
Peso Mat. Seco (gr.)	290.2		
Humedad Natural (%)	4.17		
Promedio de Humedad (%)		4.2	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilera Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76244



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTG E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

CALICATA : C-2 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

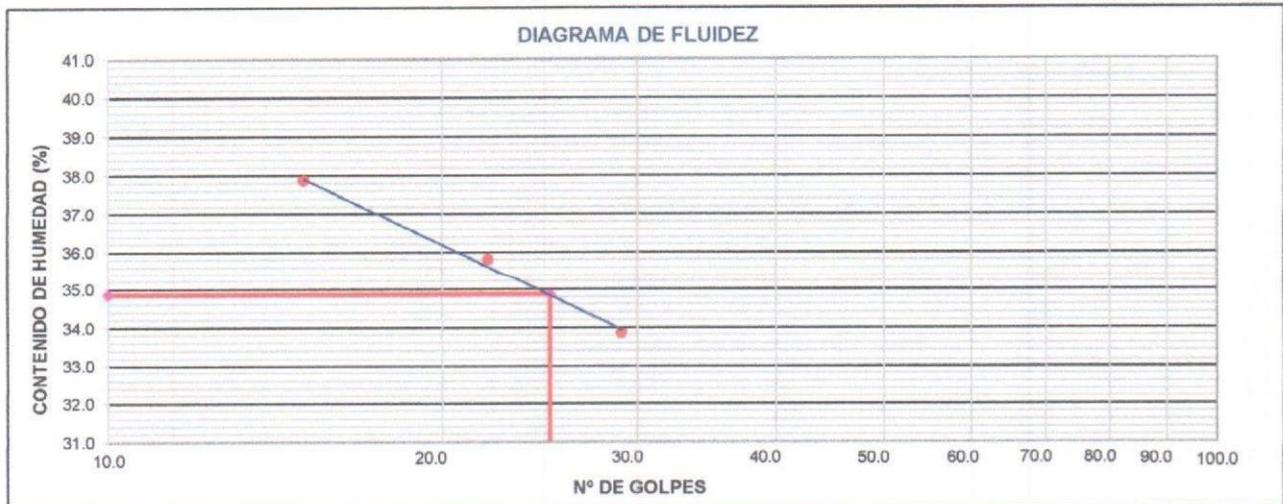
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	16	17	18
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.65	27.47	27.67
TARRO + SUELO SECO	23.67	23.36	23.26
AGUA	3.98	4.11	4.39
PESO DEL TARRO	11.91	11.88	11.69
PESO DEL SUELO SECO	11.76	11.48	11.59
% DE HUMEDAD	33.84	35.80	37.88
N° DE GOLPES	29	22	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	19	20
TARRO + SUELO HÚMEDO	20.53	19.68
TARRO + SUELO SECO	19.14	18.37
AGUA	1.39	1.31
PESO DEL TARRO	12.26	11.92
PESO DEL SUELO SECO	6.88	6.45
% DE HUMEDAD	20.20	20.31

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	34.9
Límite Plástico	20.3
Índice Plástico	14.6

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

INGEONORT S.A.C.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTG E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)
CALICATA : C-2 M-2
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NUMERO DE CAPAS : 5

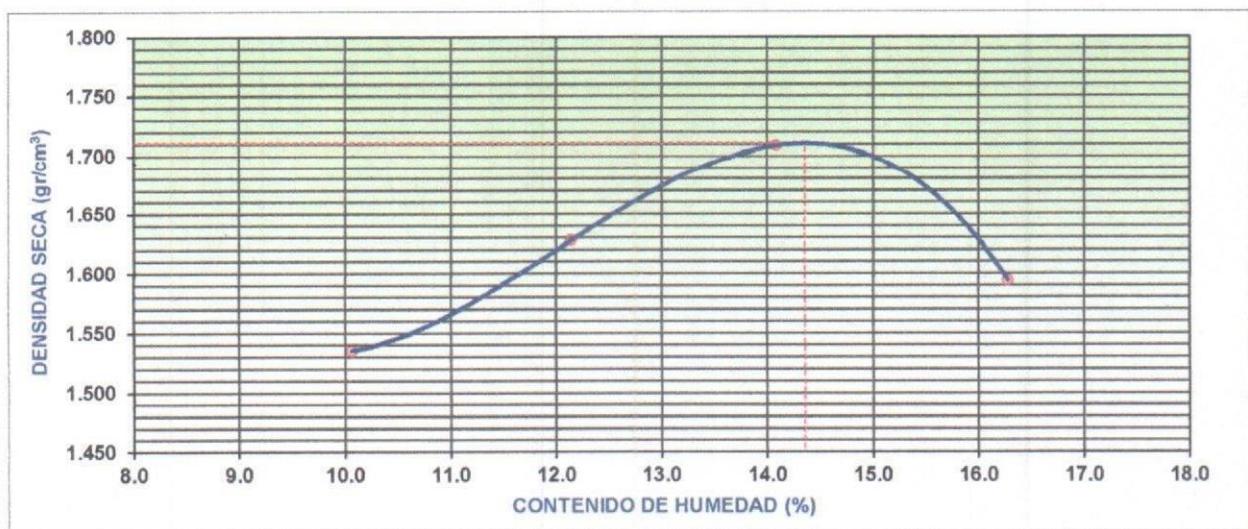
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5856	5985	6102	6011
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1591	1720	1837	1746
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.689	1.826	1.950	1.854
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.535	1.628	1.709	1.594

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	350.0	349.0	351.5	350.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	318.0	311.2	308.1	301.0
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	32.0	37.8	43.4	49.0
PESO DE SUELO SECO (gr)	318.0	311.2	308.1	301.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.06	12.15	14.09	16.28

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.711 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 14.4

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

CALICATA : C-2 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.711 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.4 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	10		11		12	
	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	10		11		12	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12287	12389	11902	12082	11802	12034
Peso de molde (gr)	8030	8030	8035	8035	8012	8012
Peso del suelo húmedo (gr)	4257	4359	3867	4047	3790	4022
Volumen del molde (cm ³)	2176	2176	2095	2095	2150	2150
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.956	2.003	1.846	1.932	1.763	1.871
Humedad (%)	14.37	16.25	14.53	18.35	14.46	20.66
Densidad seca (gr/cm³)	1.710	1.723	1.612	1.632	1.540	1.551
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	440.0	428.5	419.3	439.3	422.0	456.1
Tarro + Suelo seco (gr)	384.7	368.6	366.1	371.2	368.7	378.0
Peso del Agua (gr)	55.3	59.9	53.2	68.1	53.3	78.10
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	384.7	368.6	366.1	371.2	368.7	378.0
Humedad (%)	14.37	16.25	14.53	18.35	14.46	20.66
Promed. de Humedad (%)	14.4	16.3	14.5	18.4	14.5	20.7

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
04/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
05/05/2022	10:15:00	24	79.0	2.0	1.7	137.0	3.5	3.0	185.0	4.7	4.0
06/05/2022	10:15:00	48	175.0	4.4	3.8	214.0	5.4	4.7	309.0	7.8	6.7
07/05/2022	10:15:00	88	240.0	6.1	5.2	328.0	8.3	7.1	417.0	10.6	9.1
08/05/2022	10:15:00	96	337.0	8.6	7.3	423.0	10.7	9.2	528.0	13.4	11.5

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		30	2			19	1			13	1		
1.270		58	3			44	2			25	1		
1.905		83	4			62	3			48	2		
2.540	70.3	131	7	6.7	9.5	95	5	4.8	6.9	87	4	4.4	6.3
3.810		196	10			153	8			121	6		
5.080	105.5	259	13	13.2	12.5	187	10	9.5	9.0	174	9	8.9	8.4
6.350		301	15			248	13			195	10		
7.620		368	19			315	16			226	12		
10.160		432	22			364	19			247	13		
12.700		478	24			399	20			288	15		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

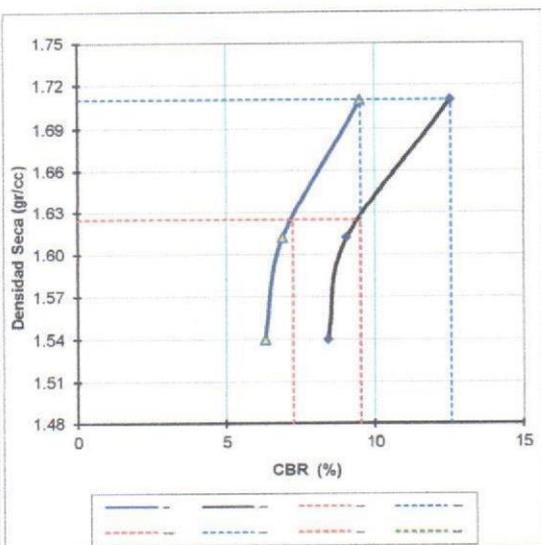
CALICATA : C-2 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 04/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

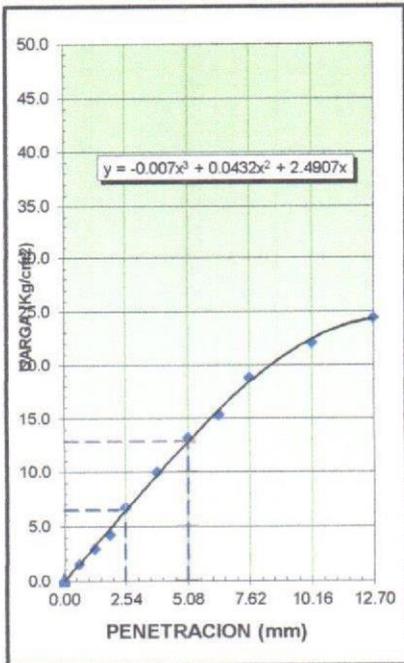
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	9.5	0.2":	12.6
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	7.2	0.2":	9.5

Datos del Proctor

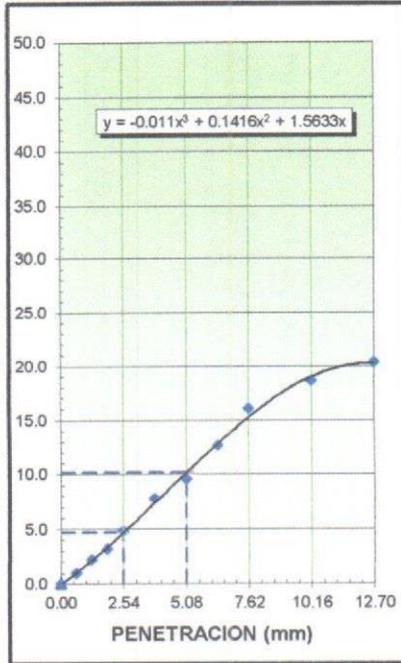
Max. Dens. Seca	1.711	gr/cc
Optimo Humedad	14.36	%

Observaciones:

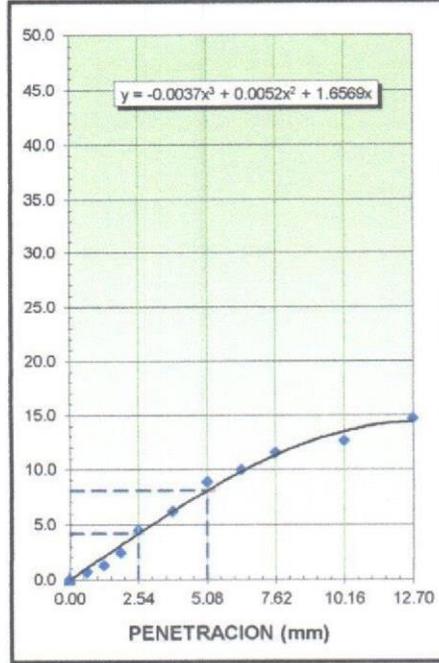
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-1

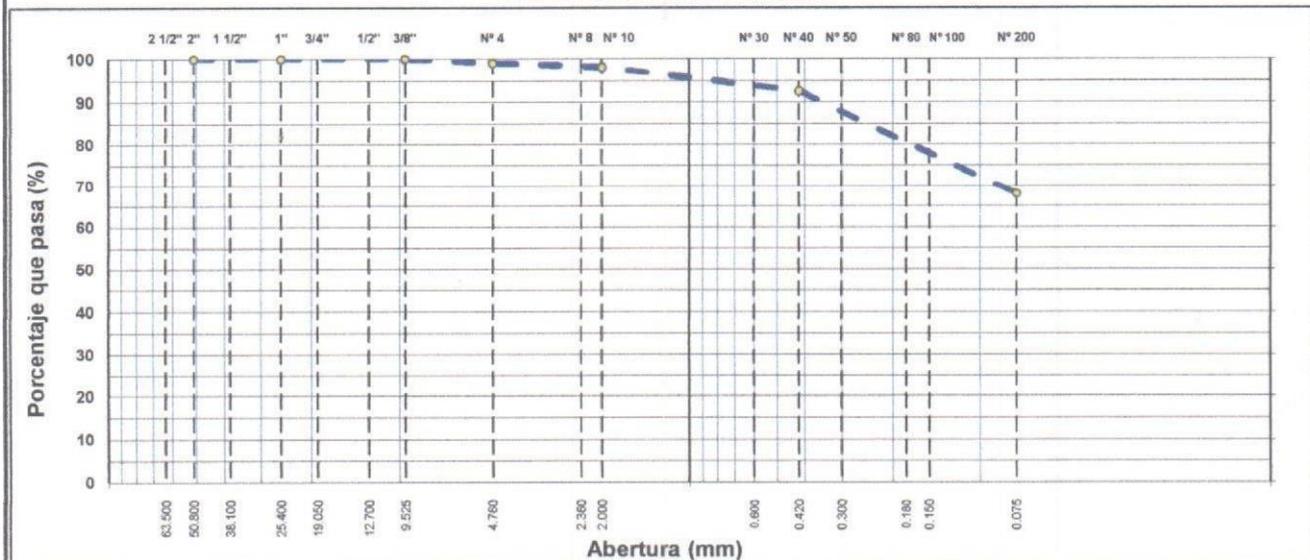
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	386.6		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	123.6	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	382.9	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	35.0	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	18.4	%	
3/4"	19.050					Indice plastico	=	16.6	%	
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(10)	
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.792	(gr/cm3)	
# 4	4.760	3.4	0.9	1.0	99.0	Opt. Cnt. Hum.	=	14.67	%	
# 8	2.360	1.7	0.4	1.4	98.6	CBR 0.1" (100%)	=	10.3	%	
# 10	2.000	2.3	0.6	2.0	98.0	CBR 0.1" (95%)	=	7.3	%	
# 30	0.600	13.6	3.5	5.5	94.5	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200	
# 40	0.420	7.5	1.9	7.5	92.6		366.6	123.6	68.0	
# 50	0.300	3.0	0.8	8.2	91.8	% Grava	=	1.0	%	
# 80	0.180	11.2	2.9	11.1	88.9	% Arena	=	31.0	%	
# 100	0.150	13.7	3.5	14.7	85.3	% Fino	=	68.0	%	
# 200	0.075	66.9	17.3	32.0	68.0	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%	
< # 200	FONDO	263.0	68.0	100.0	0.0		412.5	386.6	6.7%	
FINO		382.9				Coef. Uniformidad	-	Indice de Consistencia		
TOTAL		386.6				Coef. Curvatura	-			
						Pot. de Expansión				

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	412.5		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	386.6		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	25.9		
Peso Mat. Seco (gr.)	386.6		
Humedad Natural (%)	6.70		
Promedio de Humedad (%)	6.7		

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Glucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

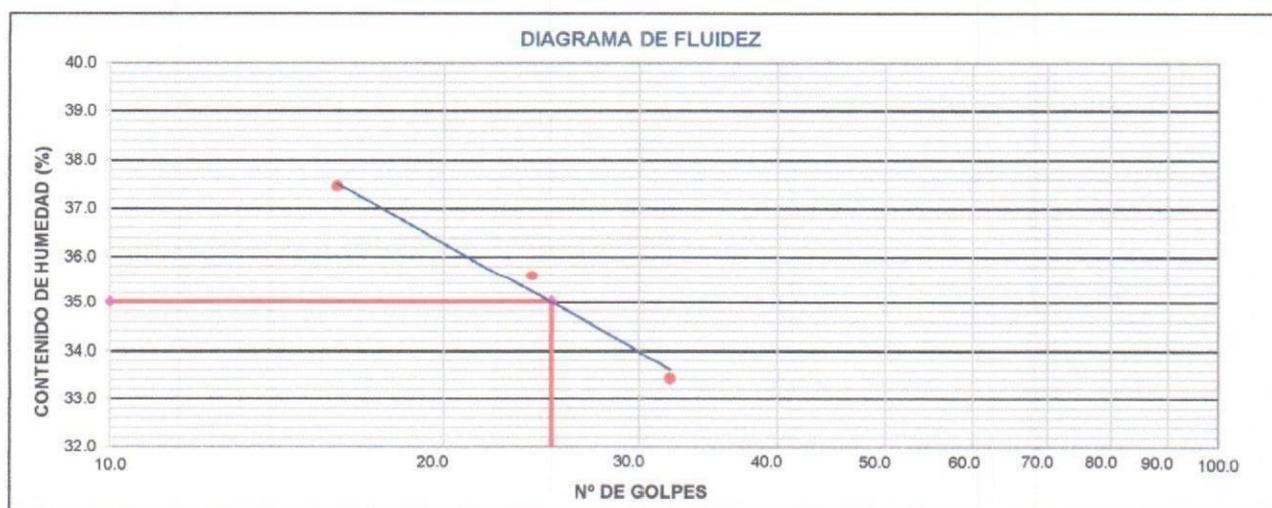
FECHA : Mayo - 2022

LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	21	22	23
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.12	26.69	27.86
TARRO + SUELO SECO	23.33	22.68	23.44
AGUA	3.79	4.01	4.42
PESO DEL TARRO	11.99	11.41	11.64
PESO DEL SUELO SECO	11.34	11.27	11.80
% DE HUMEDAD	33.42	35.58	37.46
N° DE GOLPES	32	24	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	24	25
TARRO + SUELO HÚMEDO	18.97	19.96
TARRO + SUELO SECO	17.80	18.75
AGUA	1.17	1.21
PESO DEL TARRO	11.43	12.19
PESO DEL SUELO SECO	6.37	6.56
% DE HUMEDAD	18.37	18.45



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	35.0
Límite Plástico	18.4
Índice Plástico	16.6

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

INGEONORT S.A.C.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 116 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)
CALICATA : C-3 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

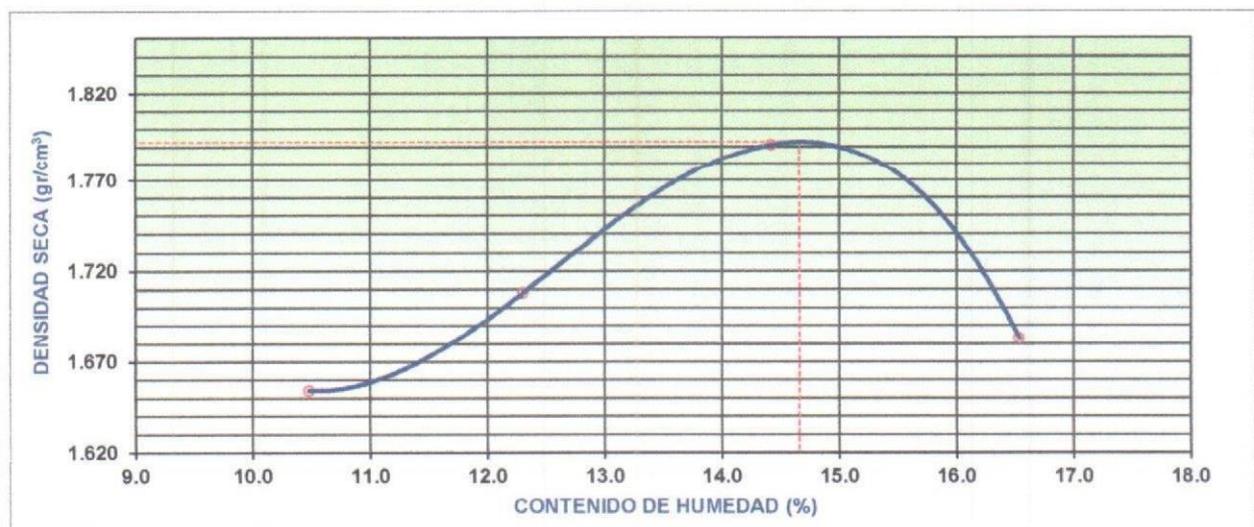
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5986	6072	6195	6112
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1721	1807	1930	1847
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.827	1.918	2.049	1.961
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.654	1.708	1.791	1.683

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	367.0	368.8	370.5	370.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	332.2	328.4	323.8	317.5
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	34.8	40.4	46.7	52.5
PESO DE SUELO SECO (gr)	332.2	328.4	323.8	317.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.48	12.30	14.42	16.54

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) **1.792** ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) **14.7**

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 05/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.792 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.7 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	13	14	15			
Molde N°	5	5	5			
N° Capa	56	25	12			
Golpes por capa N°						
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12062	12170	11922	12085	11581	11789
Peso de molde (gr)	7723	7723	7805	7805	7713	7713
Peso del suelo húmedo (gr)	4339	4447	4117	4280	3868	4076
Volumen del molde (cm ³)	2122	2122	2113	2113	2098	2098
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.045	2.096	1.948	2.026	1.844	1.943
Humedad (%)	14.24	16.57	14.36	18.52	14.31	20.30
Densidad seca (gr/cm³)	1.790	1.798	1.703	1.709	1.613	1.615
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	387.6	397.4	352.7	389.1	373.0	318.8
Tarro + Suelo seco (gr)	339.3	340.9	308.4	328.3	326.3	265.0
Peso del Agua (gr)	48.3	56.5	44.3	60.8	46.7	53.80
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	339.3	340.9	308.4	328.3	326.3	265.0
Humedad (%)	14.24	16.57	14.36	18.52	14.31	20.30
Promed. de Humedad (%)	14.2	16.6	14.4	18.5	14.3	20.3

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
05/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
06/05/2022	10:15:00	24	78.0	2.0	1.7	135.0	3.4	2.9	168.0	4.3	3.7
07/05/2022	10:15:00	48	115.0	2.9	2.5	205.0	5.2	4.5	239.0	6.1	5.2
08/05/2022	10:15:00	88	187.0	4.7	4.1	285.0	7.2	6.2	335.0	8.5	7.3
09/05/2022	10:15:00	96	255.0	6.5	5.5	357.0	9.1	7.8	425.0	10.8	9.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		46	2			33	2			21	1		
1.270		88	4			52	3			44	2		
1.905		114	6			78	4			89	5		
2.540	70.3	141	7	7.2	10.2	100	5	5.1	7.3	89	5	4.5	6.5
3.810		215	11			169	9			135	7		
5.080	105.5	282	14	14.4	13.6	215	11	11.0	10.4	195	10	9.9	9.4
6.350		335	17			279	14			256	13		
7.620		387	20			305	16			288	15		
10.160		422	22			347	18			312	16		
12.700		466	24			392	20			335	17		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

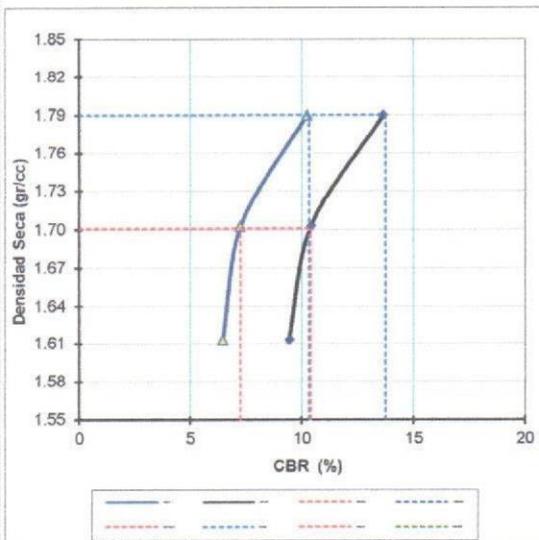
CALICATA : C-3 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 05/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

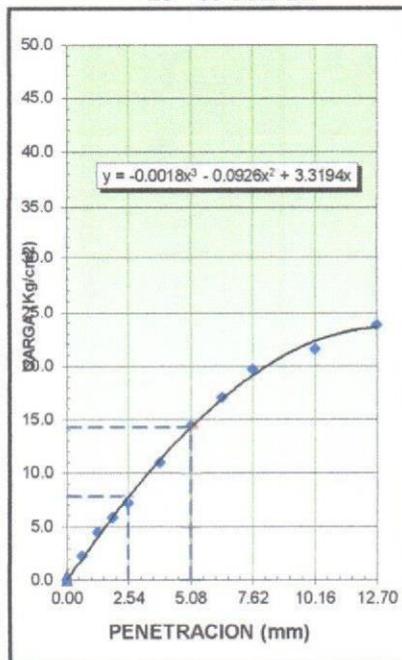
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 10.3	0.2": 13.7
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 7.3	0.2": 10.4

Datos del Proctor

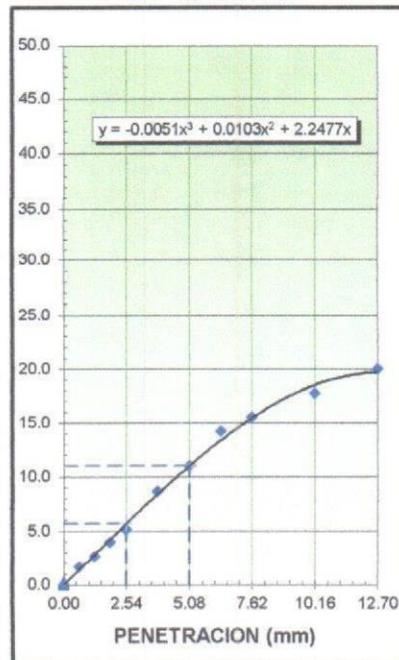
Max. Dens. Seca	1.792	gr/cc
Optimo Humedad	14.67	%

Observaciones:

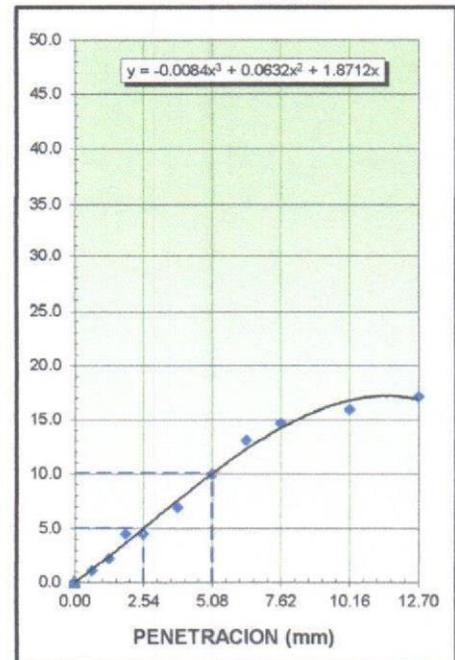
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

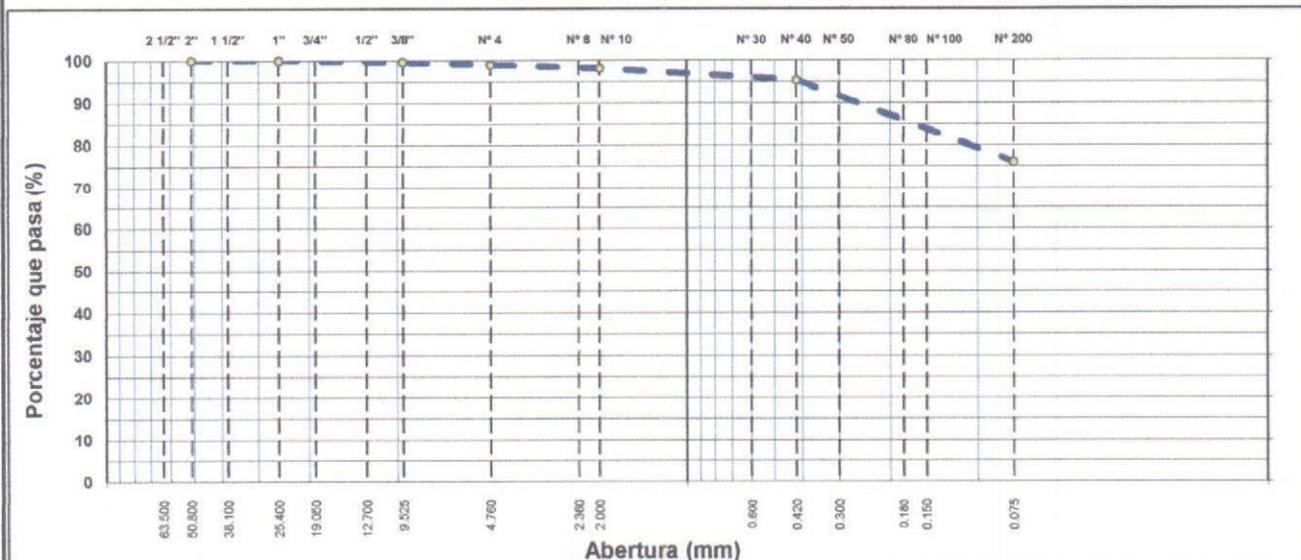
TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	356.2	
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	85.3	gr
2"	50.800					Peso fino	=	352.5	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	39.2	%
1"	25.400					Limite plastico	=	22.5	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	16.7	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(11)
3/8"	9.525	1.4	0.4	0.4	99.6	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.4	99.6	Max. Dens. Seca	=	1.651	(gr/cm3)
# 4	4.760	2.3	0.7	1.0	99.0	Opt. Ccnt. Hum.	=	14.05	%
# 8	2.360	1.6	0.4	1.5	98.5	CBR 0.1" (100%)	=	4.8	%
# 10	2.000	1.5	0.4	1.9	98.1	CBR 0.1" (95%)	=	3.0	%
# 30	0.600	6.2	1.7	3.7	96.4	Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 40	0.420	3.6	1.0	4.7	95.3		356.2	85.3	76.1
# 50	0.300	1.6	0.4	5.1	94.9	% Grava	=	1.0	%
# 80	0.180	5.2	1.5	6.6	93.4	% Arena	=	22.9	%
# 100	0.150	7.5	2.1	8.7	91.3	% Fino	=	76.1	%
# 200	0.075	54.4	15.3	24.0	76.1	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	270.9	76.1	100.0	0.0		378.7	356.2	6.3%
FINO		352.5				Coef. Uniformidad	-	Indice de Consistencia	
TOTAL		356.2				Coef. Curvatura	-		
						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)
CALICATA : C-3 M-2
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	378.7		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	356.2		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	22.5		
Peso Mat. Seco (gr.)	356.2		
Humedad Natural (%)	6.32		
Promedio de Humedad (%)		6.3	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

José Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

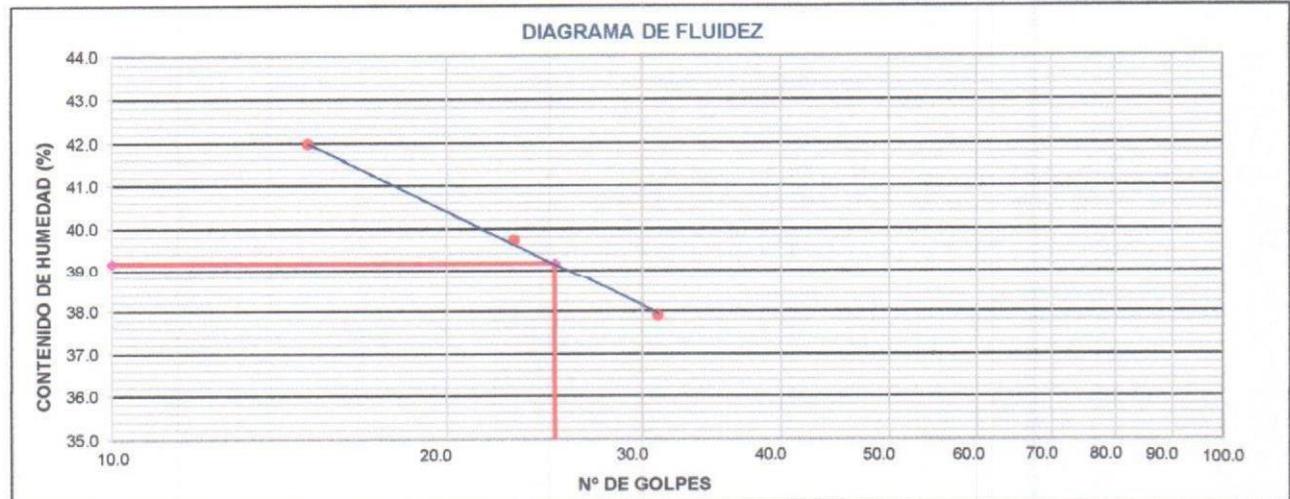
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	26	27	28
TARRO + SUELO HÚMEDO	28.00	26.02	26.72
TARRO + SUELO SECO	23.73	21.58	21.91
AGUA	4.27	4.44	4.81
PESO DEL TARRO	12.46	10.40	10.45
PESO DEL SUELO SECO	11.27	11.18	11.46
% DE HUMEDAD	37.89	39.71	41.97
N° DE GOLPES	31	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	29	30
TARRO + SUELO HÚMEDO	20.91	20.82
TARRO + SUELO SECO	19.33	19.28
AGUA	1.58	1.54
PESO DEL TARRO	12.31	12.43
PESO DEL SUELO SECO	7.02	6.85
% DE HUMEDAD	22.51	22.48

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	39.2
Límite Plástico	22.5
Índice Plástico	16.7

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 116 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

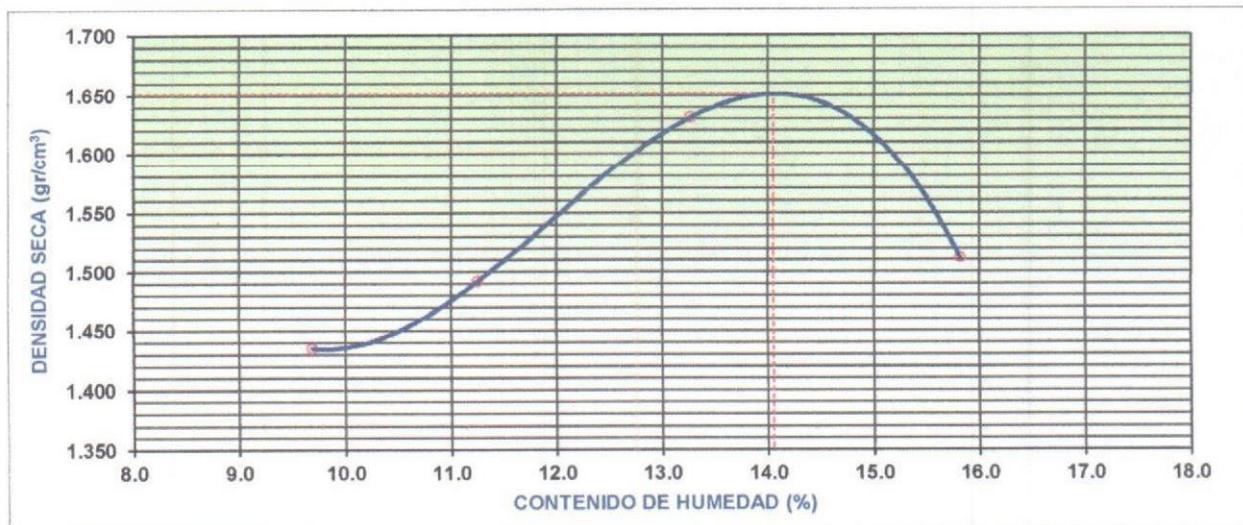
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5748	5829	6005	5915
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1483	1564	1740	1650
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.574	1.660	1.847	1.752
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.435	1.492	1.631	1.512

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	350.0	350.0	350.0	350.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	319.1	314.6	309.0	302.2
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	30.9	35.4	41.0	47.8
PESO DE SUELO SECO (gr)	319.1	314.6	309.0	302.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.68	11.25	13.27	15.82

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.651 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 14.1

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

CALICATA : C-3 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 05/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.651 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.1 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	16	17	18			
Molde N°	16	17	18			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12166	12286	12093	12236	11574	11802
Peso de molde (gr)	8196	8196	8324	8324	7990	7990
Peso del suelo húmedo (gr)	3970	4090	3769	3912	3584	3812
Volumen del molde (cm ³)	2109	2109	2106	2106	2114	2114
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.882	1.939	1.790	1.858	1.695	1.803
Humedad (%)	14.10	16.25	14.23	18.44	14.17	20.66
Densidad seca (gr/cm ³)	1.649	1.668	1.567	1.569	1.485	1.494
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	395.7	310.4	320.2	327.5	343.3	361.5
Tarro + Suelo seco (gr)	346.8	267.0	280.3	276.5	300.7	299.6
Peso del Agua (gr)	48.9	43.4	39.9	51.0	42.6	61.90
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	346.8	267.0	280.3	276.5	300.7	299.6
Humedad (%)	14.10	16.25	14.23	18.44	14.17	20.66
Promed. de Humedad (%)	14.1	16.3	14.2	18.4	14.2	20.7

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
05/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
06/05/2022	10:15:00	24	84.0	2.1	1.8	139.0	3.5	3.0	200.0	5.1	4.3
07/05/2022	10:15:00	48	136.0	3.5	3.0	215.0	5.5	4.7	306.0	7.8	6.7
08/05/2022	10:15:00	88	198.0	5.0	4.3	341.0	8.7	7.4	407.0	10.3	8.9
09/05/2022	10:15:00	96	259.0	6.6	5.6	410.0	10.4	8.9	515.0	13.1	11.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 16				MOLDE N° 17				MOLDE N° 18			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		15	1			10	1			6	0		
1.270		22	1			16	1			12	1		
1.905		41	2			37	2			28	1		
2.540	70.3	65	3	3.3	4.7	41	2	2.1	3.0	35	2	1.8	2.5
3.810		106	5			84	4			69	4		
5.080	105.5	155	8	7.9	7.5	108	6	5.5	5.2	97	5	4.9	4.7
6.350		182	9			147	8			125	6		
7.620		215	11			174	9			148	8		
10.160		248	13			205	10			186	9		
12.700		260	13			234	12			201	10		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230)

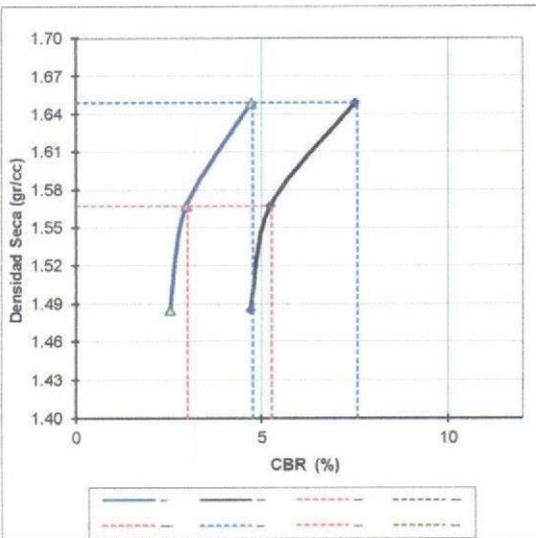
CALICATA : C-3 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 05/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

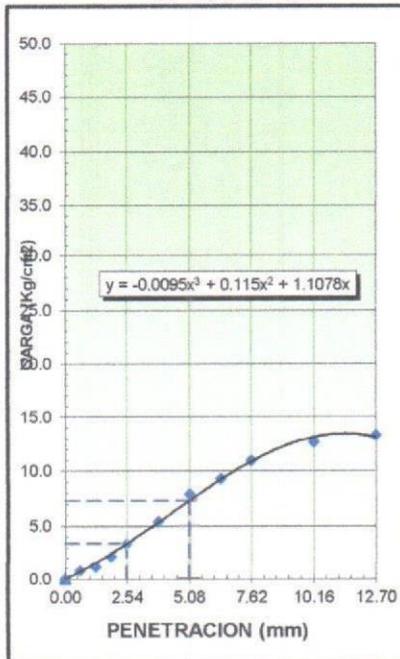
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 4.8	0.2": 7.6
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 3.0	0.2": 5.3

Datos del Proctor

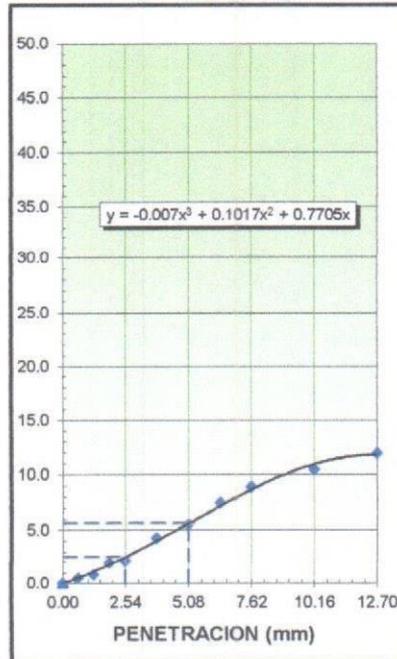
Max. Dens. Seca	1.651	gr/cc
Optimo Humedad	14.05	%

Observaciones:

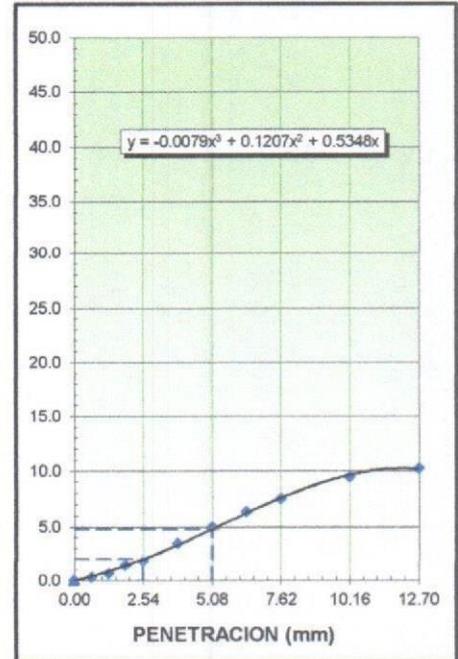
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-1

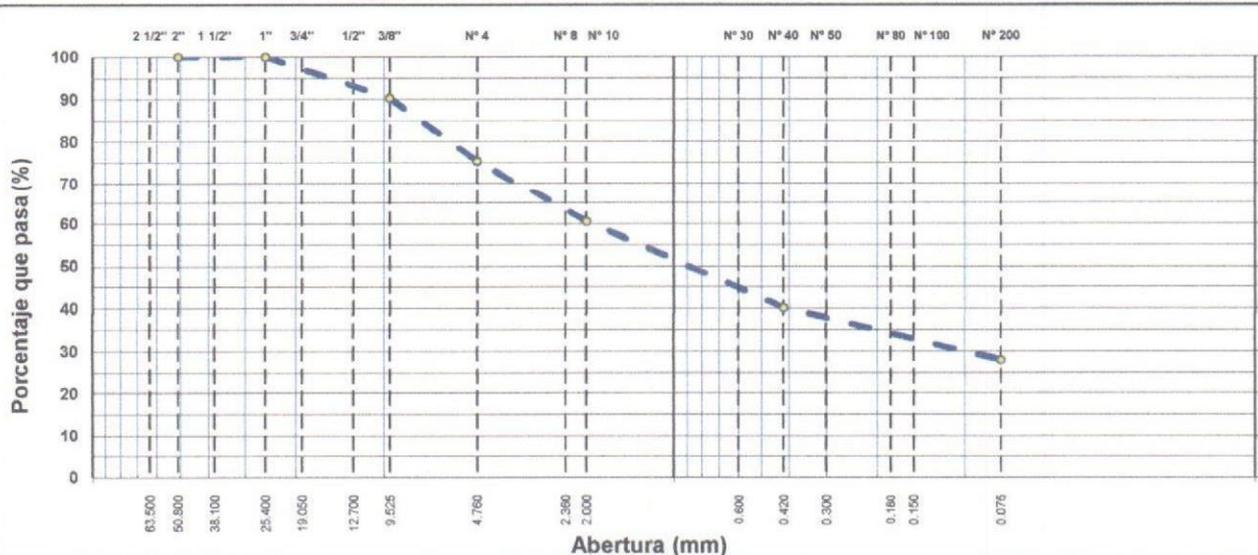
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	340.9		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	245.7	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	257.1	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	28.2	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	19.5	%	
3/4"	19.050				100.0	Indice plastico	=	8.7	%	
1/2"	12.700	6.0	1.8	1.8	98.2	Clasif. AASHTO	=	A-2-4	(0)	
3/8"	9.525	26.9	7.9	9.7	90.4	Clasif. SUCCS	=	SC		
1/4"	6.350	0.0	0.0	9.7	90.4	Max. Dens. Seca	=	1.969	(gr/cm ³)	
# 4	4.760	50.9	14.9	24.6	75.4	Opt. Ccnt. Hum.	=	8.07	%	
# 8	2.360	26.9	7.9	32.5	67.5	CBR 0.1" (100%)	=	20.6	%	
# 10	2.000	23.9	7.0	39.5	60.5	CBR 0.1" (95%)	=	14.9	%	
# 30	0.600	53.9	15.8	55.3	44.7	Ensayo Malla #200		P.S.Seco	P.S.Lavado	% 200
# 40	0.420	15.8	4.6	59.9	40.1			340.9	245.7	27.9
# 50	0.300	5.6	1.6	61.6	38.4	% Grava	=	24.6	%	
# 80	0.180	15.5	4.5	66.1	33.9	% Arena	=	47.5	%	
# 100	0.150	5.6	1.6	67.8	32.3	% Fino	=	27.9	%	
# 200	0.075	14.7	4.3	72.1	27.9	% Humedad		P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	95.2	27.9	100.0	0.0			355.0	340.9	4.1%
FINO		257.1				Coef. Uniformidad	=	-		Indice de Consistencia
TOTAL		340.9				Coef. Curvatura	=	-		
						Pot. de Expansión	=	Bajo		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:

13.10.2022 09:00 AM



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)
CALICATA : C-4 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	355.0		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	340.9		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	14.1		
Peso Mat. Seco (gr.)	340.9		
Humedad Natural (%)	4.14		
Promedio de Humedad (%)		4.1	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose Alucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

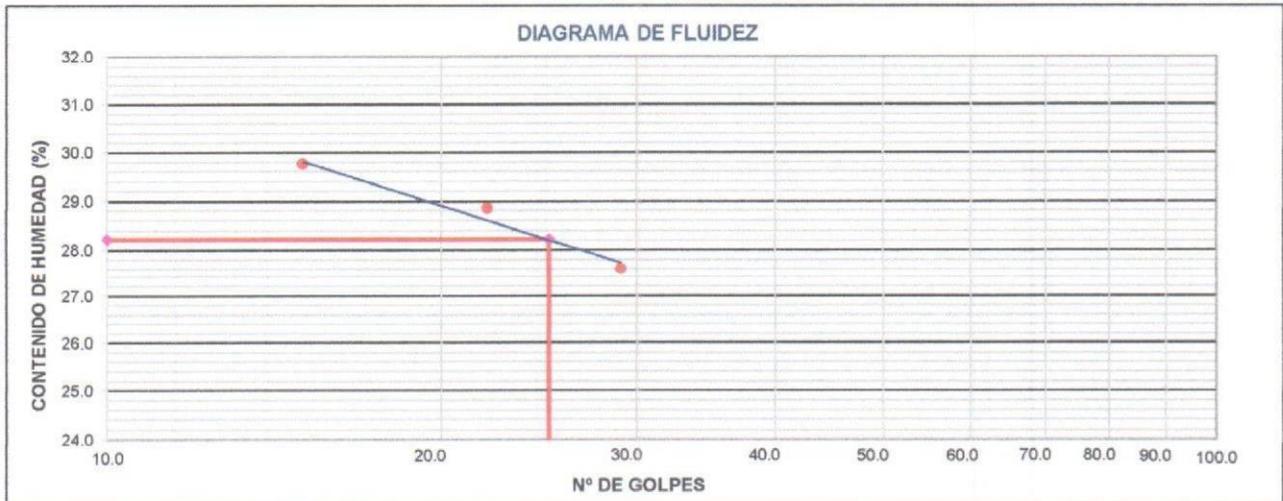
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	31	32	33
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.16	26.87	25.26
TARRO + SUELO SECO	23.95	23.46	21.82
AGUA	3.21	3.41	3.44
PESO DEL TARRO	12.32	11.64	10.26
PESO DEL SUELO SECO	11.83	11.82	11.56
% DE HUMEDAD	27.60	28.85	29.76
N° DE GOLPES	29	22	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	34	35
TARRO + SUELO HÚMEDO	19.34	19.52
TARRO + SUELO SECO	18.07	18.31
AGUA	1.27	1.21
PESO DEL TARRO	11.61	12.08
PESO DEL SUELO SECO	6.46	6.23
% DE HUMEDAD	19.66	19.42

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	28.2
Límite Plástico	19.5
Índice Plástico	8.7

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

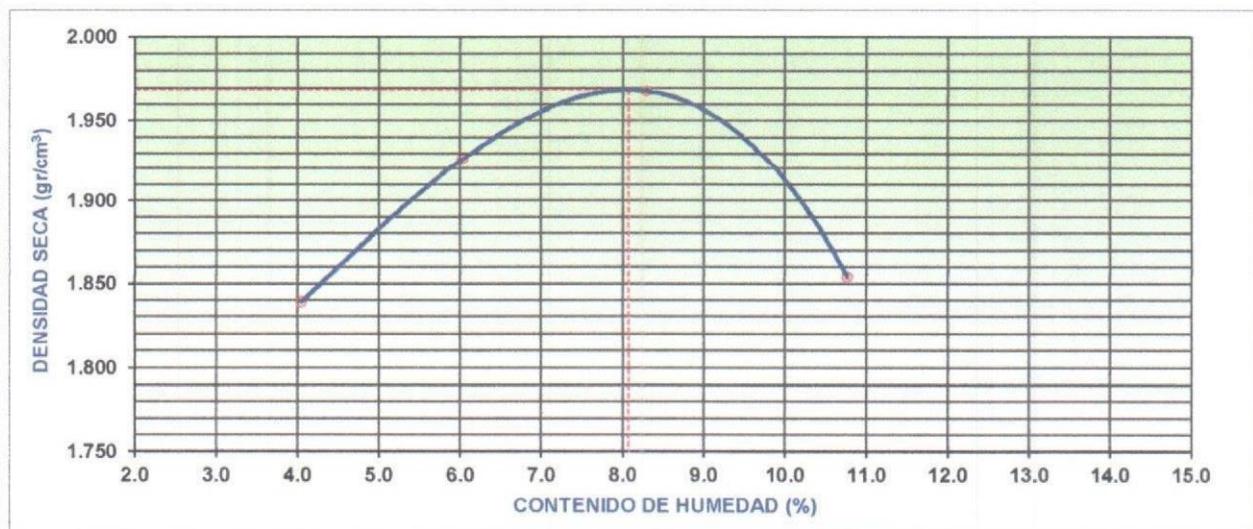
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6067	6189	6273	6199
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1802	1924	2008	1934
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.913	2.042	2.132	2.053
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.839	1.926	1.968	1.854

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	350.0	350.0	350.0	350.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	336.4	330.1	323.2	316.0
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	13.6	19.9	26.8	34.0
PESO DE SUELO SECO (gr)	336.4	330.1	323.2	316.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.04	6.03	8.29	10.76

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.969 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 8.1

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)
CALICATA : C-4 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 06/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.969 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 8.1 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	19		20		21	
	5	56	5	25	5	12
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12607	12683	12291	12418	12040	12237
Peso de molde (gr)	8115	8115	8033	8033	7994	7994
Peso del suelo húmedo (gr)	4492	4568	4258	4385	4046	4243
Volumen del molde (cm ³)	2112	2112	2105	2105	2113	2113
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.127	2.163	2.023	2.083	1.915	2.008
Humedad (%)	8.14	9.65	8.21	11.26	8.24	13.46
Densidad seca (gr/cm ³)	1.967	1.973	1.870	1.872	1.769	1.770
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	428.0	397.8	415.0	366.6	420.3	389.5
Tarro + Suelo seco (gr)	395.8	362.8	383.5	329.5	388.3	343.3
Peso del Agua (gr)	32.2	35.0	31.5	37.1	32.0	46.20
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	395.8	362.8	383.5	329.5	388.3	343.3
Humedad (%)	8.14	9.65	8.21	11.26	8.24	13.46
Promed. de Humedad (%)	8.1	9.7	8.2	11.3	8.2	13.5

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
06/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
07/05/2022	10:15:00	24	26.0	0.7	0.6	41.0	1.0	0.9	50.0	1.3	1.1
08/05/2022	10:15:00	48	39.0	1.0	0.8	58.0	1.5	1.3	77.0	2.0	1.7
09/05/2022	10:15:00	88	62.0	1.6	1.3	75.0	1.9	1.6	89.0	2.3	1.9
10/05/2022	10:15:00	96	70.0	1.8	1.5	91.0	2.3	2.0	102.0	2.6	2.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 19				MOLDE N° 20				MOLDE N° 21			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		50	3			38	2			27	1		
1.270		118	6			89	5			63	3		
1.905		176	9			132	7			107	5		
2.540	70.3	283	14	14.4	20.5	205	10	10.5	14.9	158	8	8.1	11.5
3.810		328	17			284	14			225	11		
5.080	105.5	564	29	28.8	27.3	405	21	20.7	19.6	322	16	16.4	15.6
6.350		705	36			522	27			345	18		
7.620		816	42			605	31			445	23		
10.160		931	48			688	35			538	27		
12.700		983	50			753	38			621	32		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

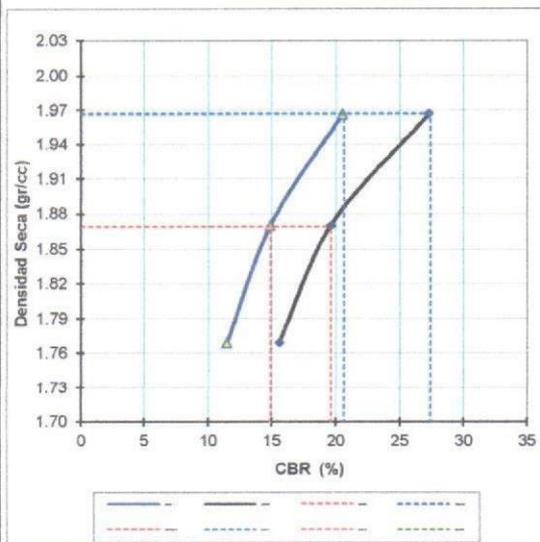
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 06/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

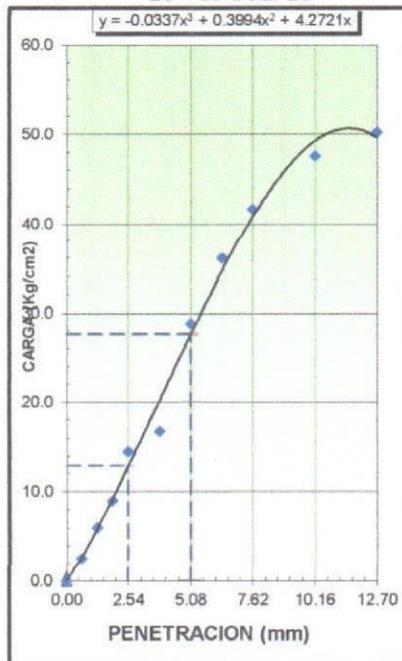
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	20.6	0.2":	27.4
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	14.9	0.2":	19.6

Datos del Proctor

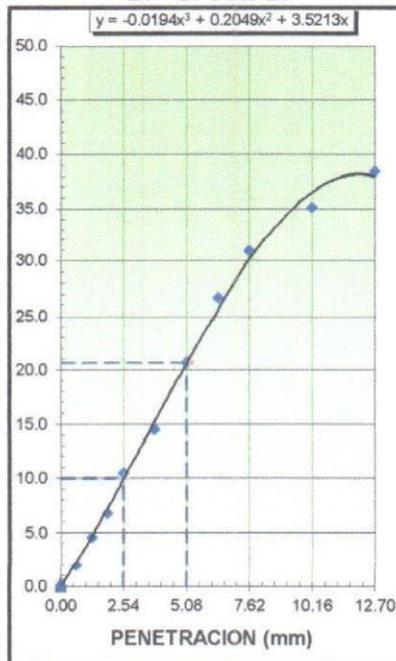
Max. Dens. Seca	1.969	gr/cc
Optimo Humedad	8.07	%

Observaciones:

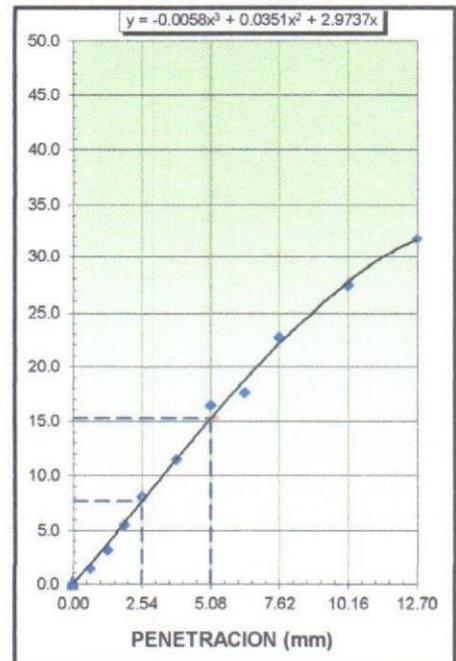
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-2

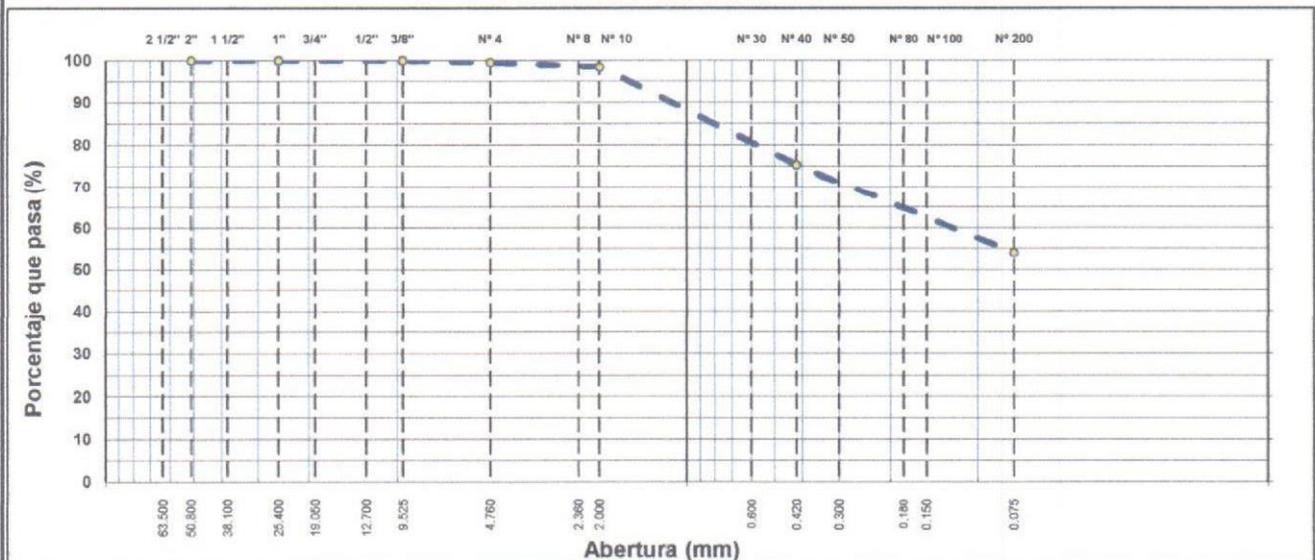
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	463.0		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	213.5	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	460.6	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	33.4	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	19.7	%	
3/4"	19.050					Indice plastico	=	13.7	%	
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(5)	
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.666	(gr/cm ³)	
# 4	4.760	2.1	0.5	0.5	99.5	Opt. Ccnt. Hum.	=	13.29	%	
# 8	2.360	1.9	0.4	0.9	99.1	CBR 0.1" (100%)	=	8.8	%	
# 10	2.000	2.9	0.6	1.6	98.5	CBR 0.1" (95%)	=	6.4	%	
# 30	0.600	67.3	14.5	16.1	83.9	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200	
# 40	0.420	40.4	8.7	24.8	75.2		463.0	213.5	53.9	
# 50	0.300	15.9	3.4	28.3	71.8	% Grava	=	0.5	%	
# 80	0.180	37.6	8.1	36.4	63.6	% Arena	=	45.6	%	
# 100	0.150	12.8	2.8	39.1	60.9	% Fino	=	53.9	%	
# 200	0.075	32.3	7.0	46.1	53.9	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%	
< # 200	FONDO	249.5	53.9	100.0	0.0		436.5	392.4	11.2%	
FINO		460.6				Coef. Uniformidad	-		Índice de Consistencia	
TOTAL		463.0				Coef. Curvatura	-			
						Pot. de Expansión	Bajo			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	436.5		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	392.4		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	44.1		
Peso Mat. Seco (gr.)	392.4		
Humedad Natural (%)	11.24		
Promedio de Humedad (%)	11.2		

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76644



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

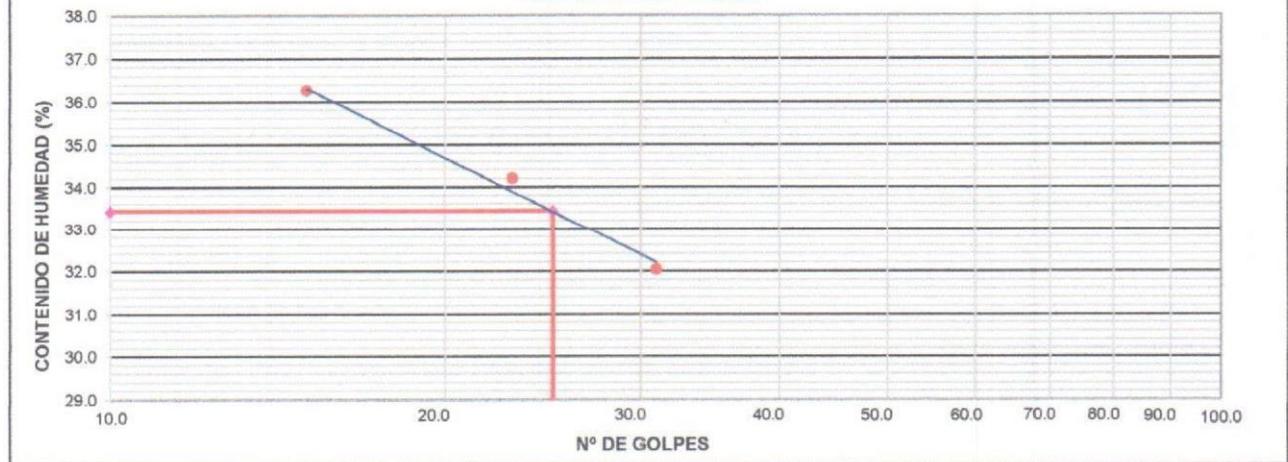
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	36	37	38
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.37	27.05	26.13
TARRO + SUELO SECO	22.46	23.17	21.91
AGUA	3.91	3.88	4.22
PESO DEL TARRO	10.25	11.82	10.27
PESO DEL SUELO SECO	12.21	11.35	11.64
% DE HUMEDAD	32.02	34.19	36.25
N° DE GOLPES	31	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	39	40
TARRO + SUELO HÚMEDO	17.96	19.73
TARRO + SUELO SECO	16.73	18.51
AGUA	1.23	1.22
PESO DEL TARRO	10.46	12.33
PESO DEL SUELO SECO	6.27	6.18
% DE HUMEDAD	19.62	19.74

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	33.4
Límite Plástico	19.7
Índice Plástico	13.7

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

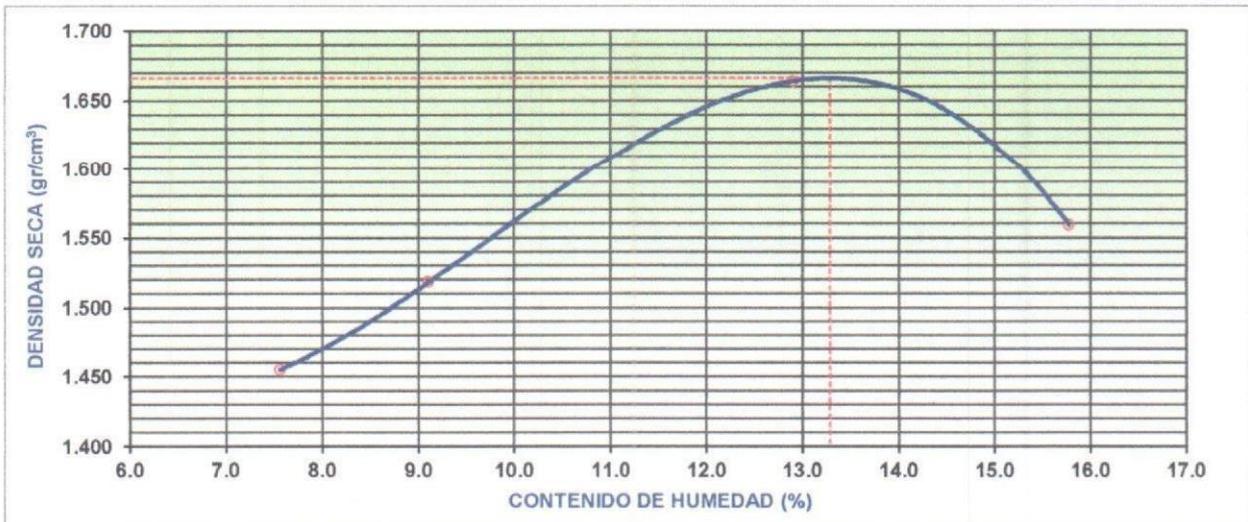
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5739	5825	6035	5965
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1474	1560	1770	1700
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.565	1.656	1.879	1.805
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.455	1.518	1.664	1.559

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	350.0	350.0	350.0	350.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	325.4	320.8	310.0	302.3
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	24.6	29.2	40.0	47.7
PESO DE SUELO SECO (gr)	325.4	320.8	310.0	302.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.56	9.10	12.90	15.78
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.666	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13.3

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 06/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.666 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 13.3 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	22	23	24			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12144	12273	11974	12172	11769	12009
Peso de molde (gr)	8162	8162	8207	8207	8186	8186
Peso del suelo húmedo (gr)	3982	4111	3767	3965	3583	3823
Volumen del molde (cm ³)	2111	2111	2104	2104	2106	2106
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.886	1.947	1.790	1.885	1.701	1.815
Humedad (%)	13.34	15.25	13.24	17.47	13.46	19.85
Densidad seca (gr/cm ³)	1.664	1.689	1.581	1.605	1.499	1.514
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	395.2	360.4	388.2	353.1	445.9	407.6
Tarro + Suelo seco (gr)	348.7	312.7	342.8	300.6	393.0	340.1
Peso del Agua (gr)	46.5	47.7	45.4	52.5	52.9	67.50
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	348.7	312.7	342.8	300.6	393.0	340.1
Humedad (%)	13.34	15.25	13.24	17.47	13.46	19.85
Promed. de Humedad (%)	13.3	15.3	13.2	17.5	13.5	19.9

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
06/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
07/05/2022	10:15:00	24	83.0	2.1	1.8	122.0	3.1	2.7	165.0	4.2	3.6
08/05/2022	10:15:00	48	130.0	3.3	2.8	188.0	4.8	4.1	207.0	5.3	4.5
09/05/2022	10:15:00	88	178.0	4.5	3.9	236.0	6.0	5.1	305.0	7.7	6.6
10/05/2022	10:15:00	96	223.0	5.7	4.8	338.0	8.6	7.4	406.0	10.3	8.8

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 22				MOLDE N° 23				MOLDE N° 24			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		33	2			22	1			14	1		
1.270		60	3			41	2			28	1		
1.905		85	4			63	3			43	2		
2.540	70.3	121	6	6.2	8.8	88	4	4.5	6.4	69	4	3.5	5.0
3.810		157	8			126	6			97	5		
5.080	105.5	241	12	12.3	11.7	178	9	9.1	8.6	147	8	7.5	7.1
6.350		294	15			243	12			193	10		
7.620		325	17			287	15			241	12		
10.160		374	19			330	17			289	15		
12.700		421	21			348	18			315	16		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

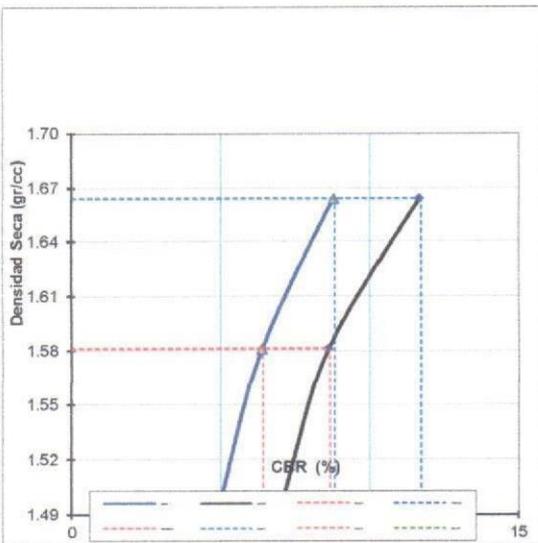
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 06/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

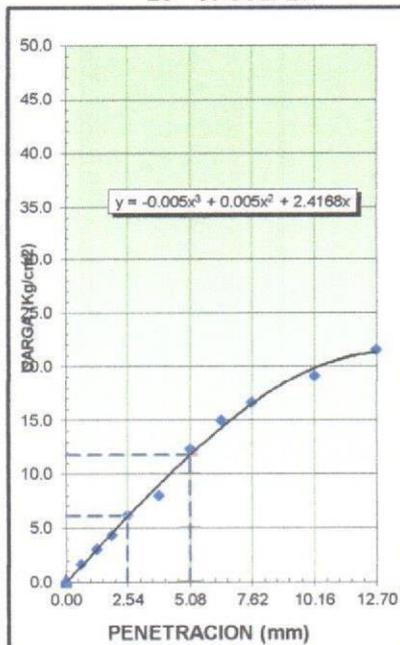
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 8.8	0.2": 11.7
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 6.4	0.2": 8.7

Datos del Proctor

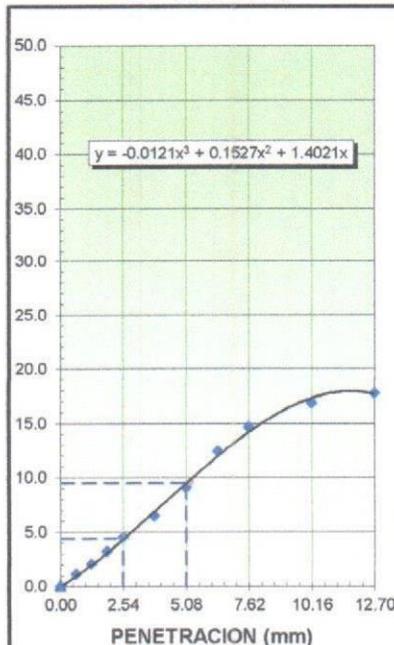
Max. Dens. Seca	1.666	gr/cc
Optimo Humedad	13.29	%

Observaciones:

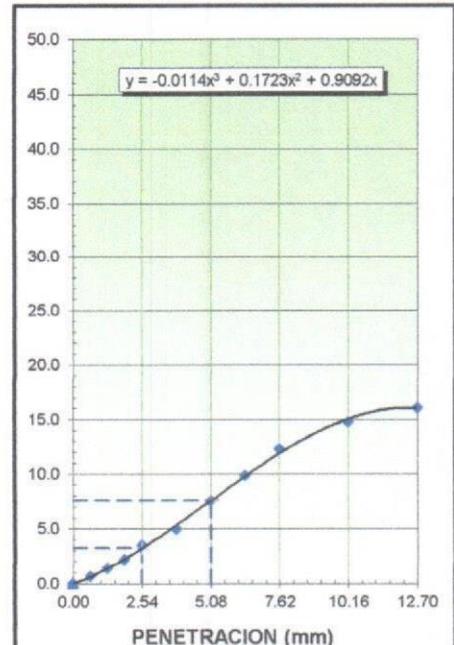
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-1

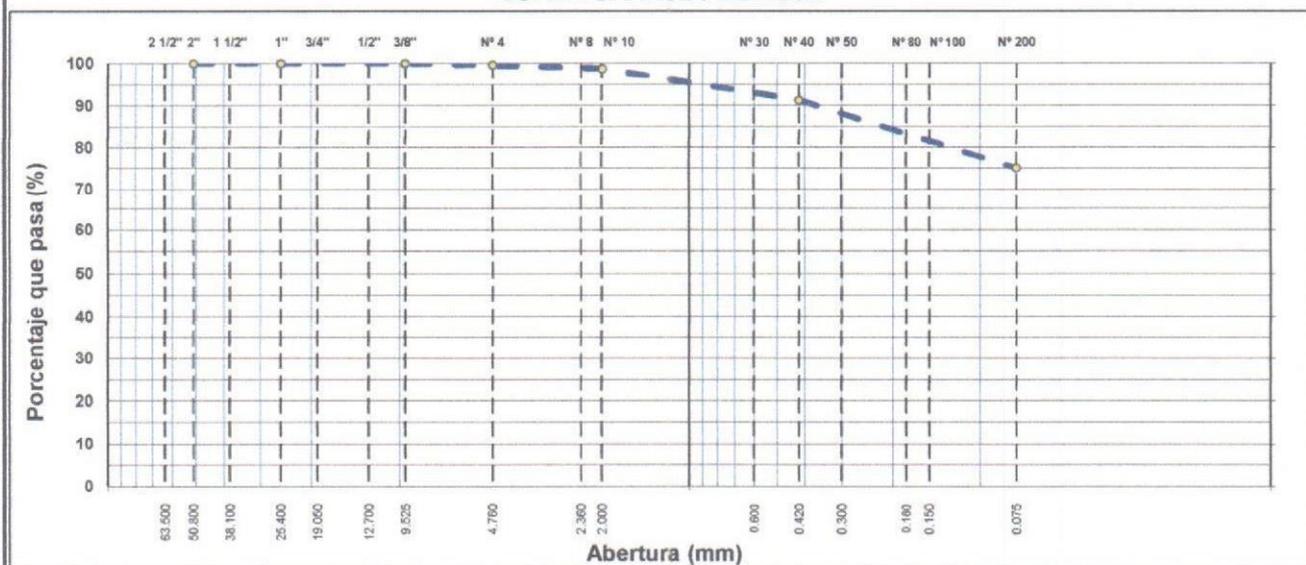
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	392.8		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	98.3	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	391.3	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	35.5	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	19.3	%	
3/4"	19.050					Indice plastico	=	16.2	%	
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6		10
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.656	(gr/cm3)	
# 4	4.760	1.2	0.3	0.4	99.6	Opt. Ccnt. Hum.	=	15.90	%	
# 8	2.360	2.0	0.5	0.9	99.1	CBR 0.1" (100%)	=	6.7	%	
# 10	2.000	1.7	0.4	1.3	98.7	CBR 0.1" (95%)	=	4.1	%	
# 30	0.600	16.2	4.1	5.5	94.6	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200	
# 40	0.420	12.9	3.3	8.7	91.3		392.8	98.3	75.0	
# 50	0.300	5.6	1.4	10.2	89.8	% Grava	=	0.4	%	
# 80	0.180	15.1	3.8	14.0	86.0	% Arena	=	24.6	%	
# 100	0.150	10.8	2.7	16.8	83.3	% Fino	=	75.0	%	
# 200	0.075	32.5	8.3	25.0	75.0	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%	
< # 200	FONDO	294.5	75.0	100.0	0.0		424.9	392.8	8.2%	
FINO		391.3				Coef. Uniformidad	-		Indice de Consistencia	
TOTAL		392.8				Coef. Curvatura	-			
						Pot. de Expansión	=			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)
CALICATA : C-5 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	424.9		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	392.8		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	32.1		
Peso Mat. Seco (gr.)	392.8		
Humedad Natural (%)	8.17		
Promedio de Humedad (%)		8.2	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

José Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

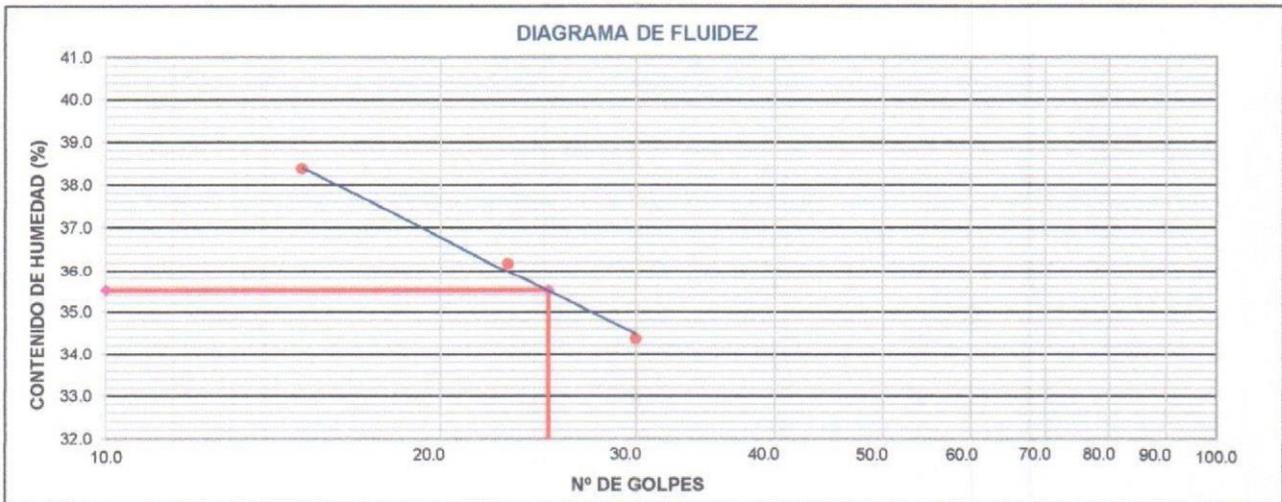
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	41	42	43
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.33	27.31	26.19
TARRO + SUELO SECO	23.39	23.23	21.72
AGUA	3.94	4.08	4.47
PESO DEL TARRO	11.92	11.95	10.07
PESO DEL SUELO SECO	11.47	11.28	11.65
% DE HUMEDAD	34.35	36.17	38.37
N° DE GOLPES	30	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	44	45
TARRO + SUELO HÚMEDO	19.49	19.57
TARRO + SUELO SECO	18.26	18.29
AGUA	1.23	1.28
PESO DEL TARRO	11.84	11.72
PESO DEL SUELO SECO	6.42	6.57
% DE HUMEDAD	19.16	19.48

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Limite Liquido	35.5
Limite Pástico	19.3
Indice Plástico	16.2

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)
CALICATA : C-5 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NÚMERO DE CAPAS : 5

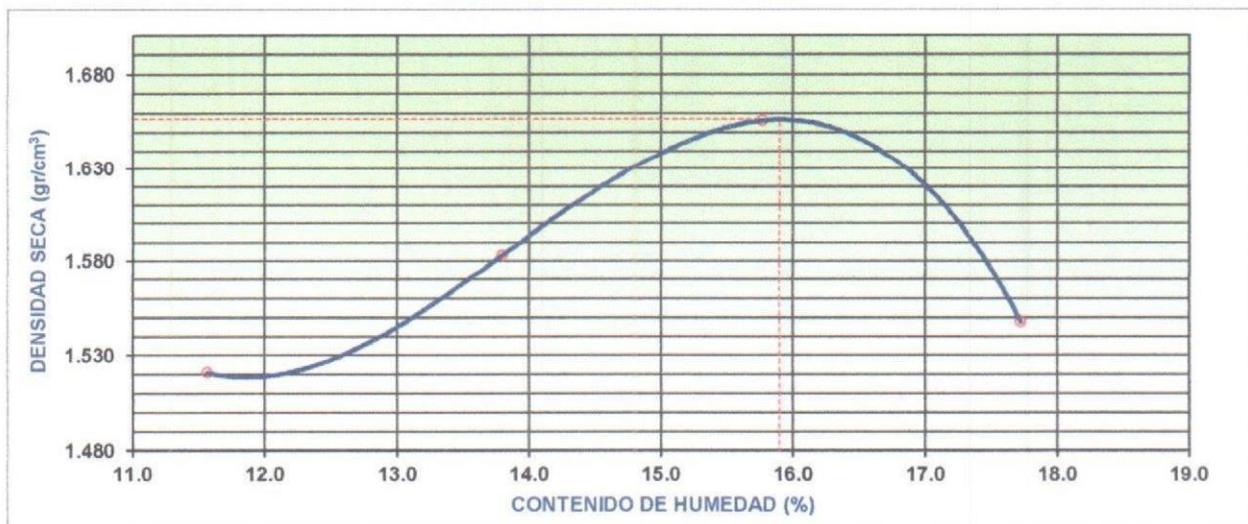
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5864	5962	6071	5982
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1599	1697	1806	1717
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.697	1.801	1.917	1.823
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.521	1.583	1.656	1.548

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	360.8	362.1	360.5	358.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	323.4	318.2	311.4	304.1
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	37.4	43.9	49.1	53.9
PESO DE SUELO SECO (gr)	323.4	318.2	311.4	304.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.56	13.80	15.77	17.72

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.656 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 15.9

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 09/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.656 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 15.9 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	1	2	3			
Molde N°	1	2	3			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12158	12270	11910	12097	11916	12160
Peso de molde (gr)	8095	8095	8040	8040	8281	8281
Peso del suelo húmedo (gr)	4063	4175	3870	4057	3635	3879
Volumen del molde (cm ³)	2117	2117	2120	2120	2118	2118
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.919	1.972	1.825	1.914	1.716	1.831
Humedad (%)	15.92	18.05	15.97	20.10	15.78	22.25
Densidad seca (gr/cm ³)	1.655	1.670	1.574	1.594	1.482	1.498
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	435.4	406.8	489.5	399.8	415.3	473.0
Tarro + Suelo seco (gr)	375.6	344.6	422.1	332.9	358.7	386.9
Peso del Agua (gr)	59.8	62.2	67.4	66.9	56.6	86.10
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	375.6	344.6	422.1	332.9	358.7	386.9
Humedad (%)	15.92	18.05	15.97	20.10	15.78	22.25
Promed. de Humedad (%)	15.9	18.1	16.0	20.1	15.8	22.3

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
09/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10/05/2022	10:15:00	24	85.0	2.2	1.8	133.0	3.4	2.9	177.0	4.5	3.8
11/05/2022	10:15:00	48	120.0	3.0	2.6	188.0	4.8	4.1	259.0	6.6	5.6
12/05/2022	10:15:00	88	157.0	4.0	3.4	227.0	5.8	4.9	332.0	8.4	7.2
13/05/2022	10:15:00	96	210.0	5.3	4.6	305.0	7.7	6.6	421.0	10.7	9.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		26	1			18	1			12	1		
1.270		42	2			32	2			24	1		
1.905		63	3			41	2			33	2		
2.540	70.3	92	5	4.7	6.7	57	3	2.9	4.1	47	2	2.4	3.4
3.810		158	8			122	6			100	5		
5.080	105.5	223	11	11.4	10.8	164	8	8.4	7.9	132	7	6.7	6.4
6.350		274	14			192	10			153	8		
7.620		326	17			233	12			177	9		
10.160		385	20			274	14			215	11		
12.700		415	21			300	15			258	13		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

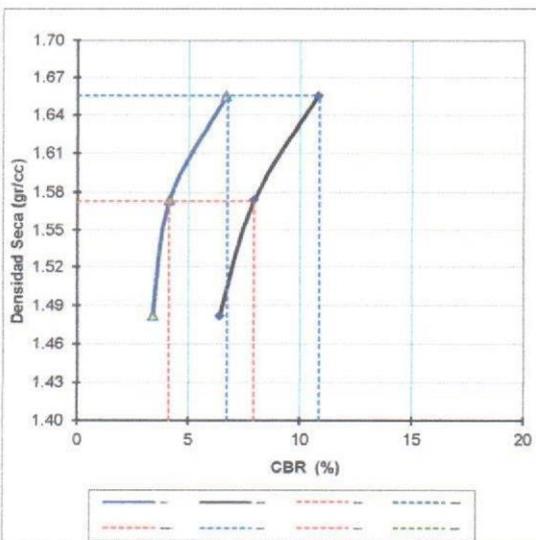
CALICATA : C-5 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 09/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

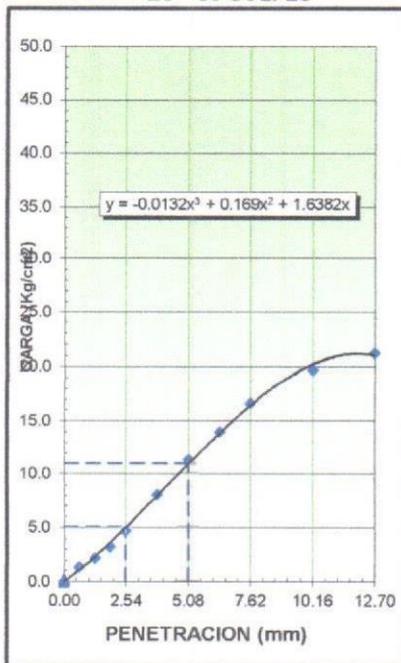
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 6.7	0.2": 10.8
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 4.1	0.2": 7.9

Datos del Proctor

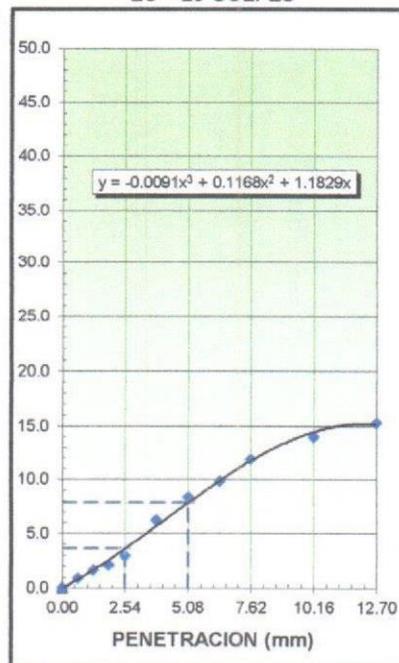
Max. Dens. Seca	1.656	gr/cc
Optimo Humedad	15.90	%

Observaciones:

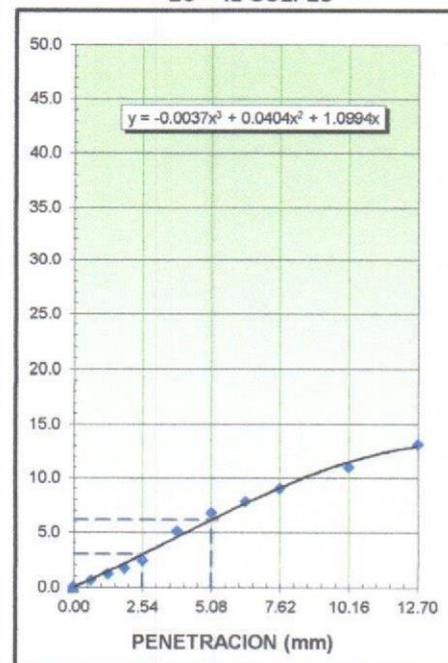
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

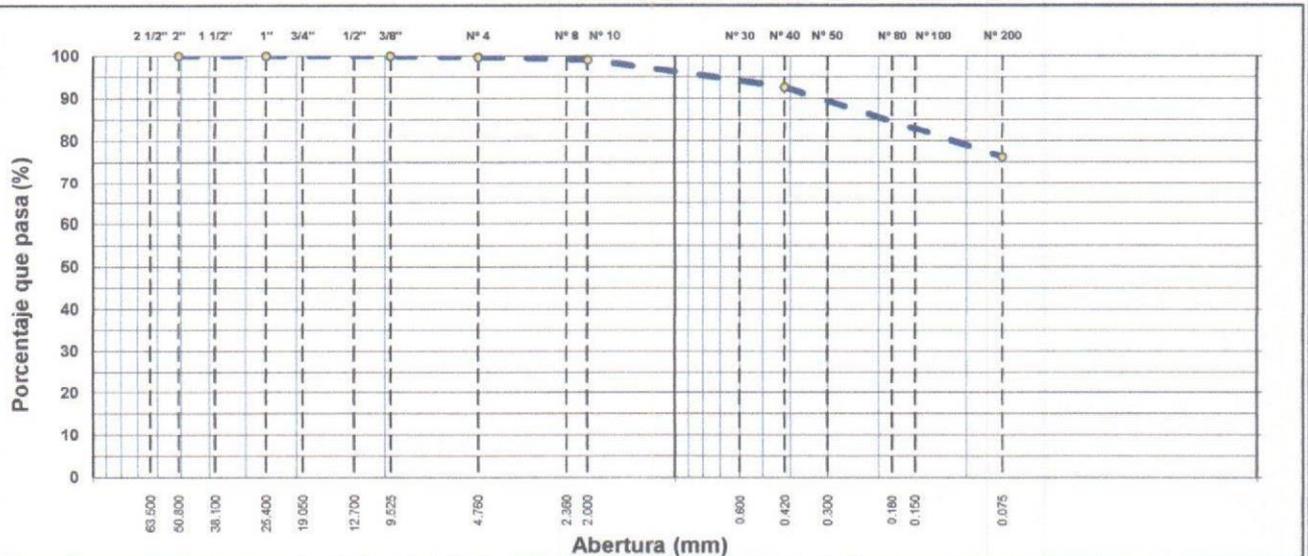
TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	385.0	
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	91.3	gr
2"	50.800					Peso fino	=	383.7	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	36.2	%
1"	25.400					Limite plastico	=	19.7	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	16.5	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	[11]
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.644	(gr/cm3)
# 4	4.760	1.0	0.3	0.3	99.7	Opt. Cnt. Hum.	=	16.60	%
# 8	2.360	0.7	0.2	0.5	99.5	CBR 0.1" (100%)	=	8.2	%
# 10	2.000	1.3	0.3	0.9	99.1	CBR 0.1" (95%)	=	5.5	%
# 30	0.600	15.4	4.0	4.9	95.1	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	10.1	2.6	7.5	92.5		385.0	91.3	76.3
# 50	0.300	4.4	1.1	8.6	91.4	% Grava	=	0.3	%
# 80	0.180	15.4	4.0	12.6	87.4	% Arena	=	23.4	%
# 100	0.150	8.7	2.3	14.9	85.1	% Fino	=	76.3	%
# 200	0.075	34.0	8.8	23.7	76.3	% Humedad	P.S.H.	P.S.S.	%
< # 200	FONDO	293.7	76.3	100.0	0.0		413.3	385.0	7.4%
FINO		383.7				Coef. Uniformidad	-		Indice de Consistencia
TOTAL		385.0				Coef. Curvatura	-		
						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	413.3		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	385.0		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	28.3		
Peso Mat. Seco (gr.)	385		
Humedad Natural (%)	7.35		
Promedio de Humedad (%)		7.4	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

José Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

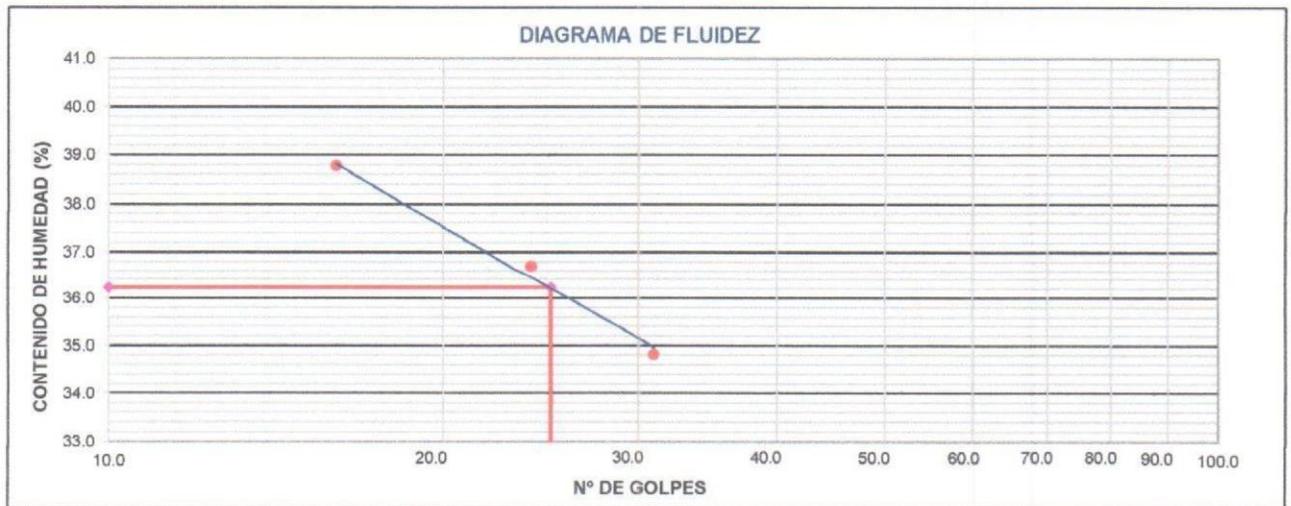
TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.86	26.54	27.22
TARRO + SUELO SECO	21.85	22.15	22.49
AGUA	4.01	4.39	4.73
PESO DEL TARRO	10.33	10.19	10.29
PESO DEL SUELO SECO	11.52	11.96	12.20
% DE HUMEDAD	34.81	36.71	38.77
N° DE GOLPES	31	24	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	4	5
TARRO + SUELO HÚMEDO	17.78	18.05
TARRO + SUELO SECO	16.53	16.76
AGUA	1.25	1.29
PESO DEL TARRO	10.15	10.25
PESO DEL SUELO SECO	6.38	6.51
% DE HUMEDAD	19.59	19.82



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	36.2
Límite Plástico	19.7
Índice Plástico	16.5

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MT C 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

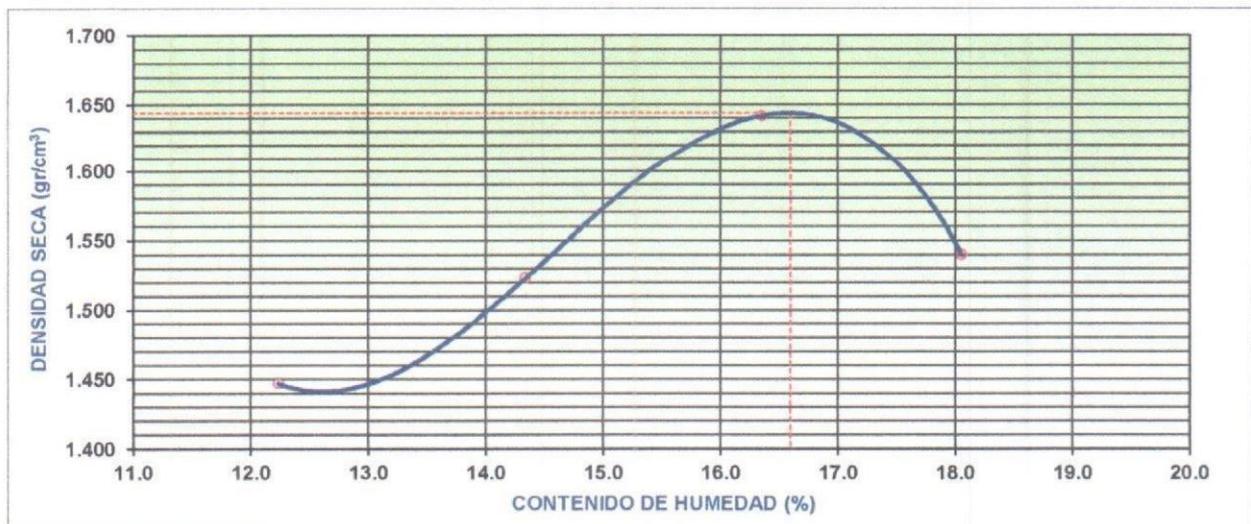
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5795	5905	6065	5978
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1530	1640	1800	1713
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.624	1.741	1.911	1.818
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.447	1.523	1.642	1.540

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	366.0	366.8	362.8	357.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	326.1	320.8	311.8	302.4
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	39.9	46.0	51.0	54.6
PESO DE SUELO SECO (gr)	326.1	320.8	311.8	302.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.24	14.34	16.36	18.06

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) **1.644** ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) **16.6**

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 09/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.644 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 16.6 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	4		5		6	
	5		5		5	
	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12283	12405	12009	12194	11985	12232
Peso de molde (gr)	8230	8230	8159	8159	8335	8335
Peso del suelo húmedo (gr)	4053	4175	3850	4035	3650	3897
Volumen del molde (cm ³)	2110	2110	2108	2108	2107	2107
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.921	1.979	1.826	1.914	1.732	1.850
Humedad (%)	16.64	18.86	16.55	20.35	16.73	22.32
Densidad seca (gr/cm ³)	1.647	1.665	1.567	1.590	1.484	1.512
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	428.3	455.7	407.1	438.2	402.6	428.6
Tarro + Suelo seco (gr)	367.2	383.4	349.3	364.1	344.9	350.4
Peso del Agua (gr)	61.1	72.3	57.8	74.1	57.7	78.20
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	367.2	383.4	349.3	364.1	344.9	350.4
Humedad (%)	16.64	18.86	16.55	20.35	16.73	22.32
Promed. de Humedad (%)	16.6	18.9	16.6	20.4	16.7	22.3

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
09/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10/05/2022	10:15:00	24	105.0	2.7	2.3	153.0	3.9	3.3	189.0	4.8	4.1
11/05/2022	10:15:00	48	174.0	4.4	3.8	238.0	6.0	5.2	266.0	6.8	5.8
12/05/2022	10:15:00	88	256.0	6.5	5.6	316.0	8.0	6.9	393.0	10.0	8.5
13/05/2022	10:15:00	96	324.0	8.2	7.0	405.0	10.3	8.8	483.0	12.3	10.5

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		42	2			25	1			14	1		
1.270		73	4			43	2			31	2		
1.905		105	5			62	3			51	3		
2.540	70.3	115	6	5.9	8.3	77	4	3.9	5.6	66	3	3.4	4.8
3.810		197	10			140	7			112	6		
5.080	105.5	257	13	13.1	12.4	177	9	9.0	8.6	153	8	7.8	7.4
6.350		283	14			236	12			192	10		
7.620		336	17			285	15			245	13		
10.160		398	20			348	18			286	15		
12.700		431	22			383	20			328	17		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604)

CALICATA : C-5 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

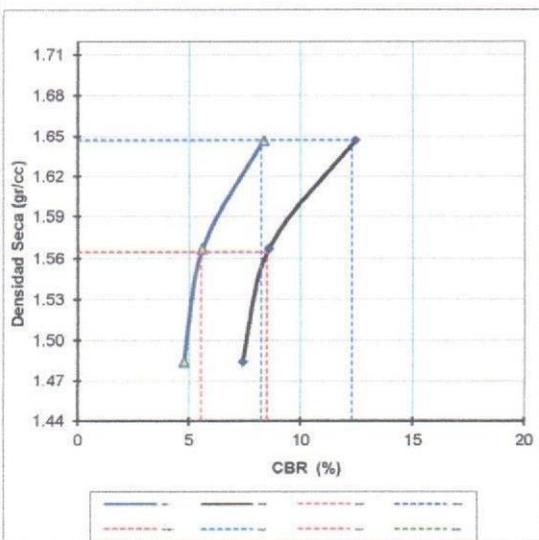
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 09/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

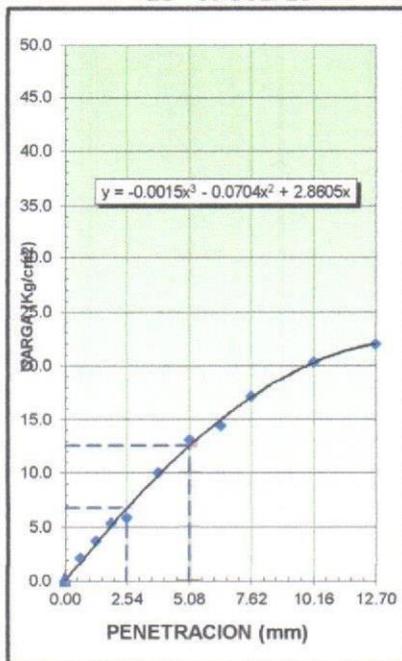
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	8.2	0.2":	12.3
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	5.5	0.2":	8.5

Datos del Proctor

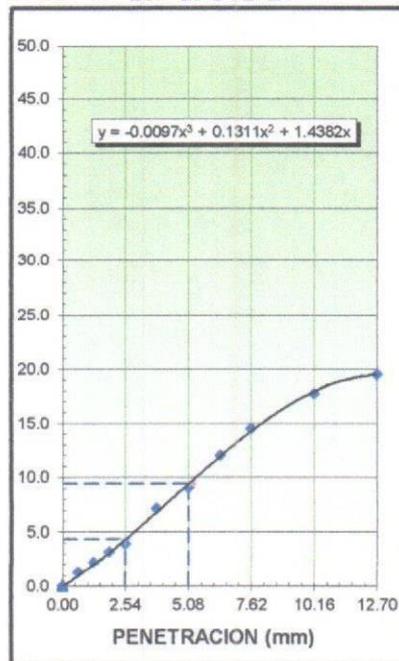
Max. Dens. Seca	1.644	gr/cc
Optimo Humedad	16.60	%

Observaciones:

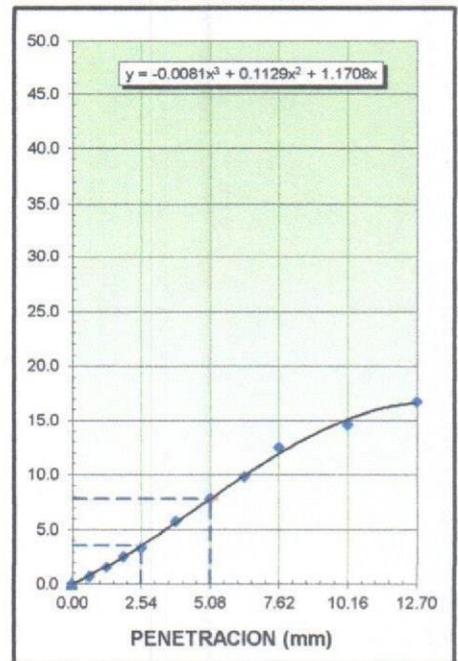
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6 M-1

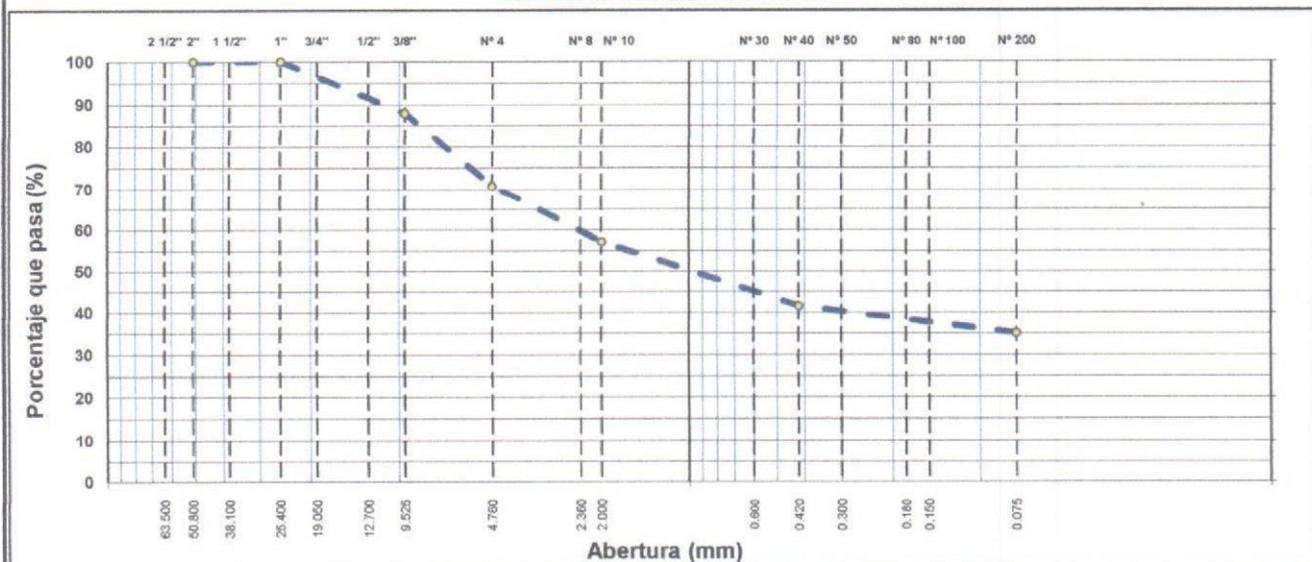
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	585.0		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	380.0	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	414.0	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	28.1	%	
1"	25.400				100.0	Limite plastico	=	19.3	%	
3/4"	19.050	22.4	3.8	3.8	96.2	Indice plastico	=	8.8	%	
1/2"	12.700	22.0	3.8	7.6	92.4	Clasif. AASHTO	=	A-2-4	(0)	
3/8"	9.525	25.8	4.4	12.0	88.0	Clasif. SUCCS	=	SC		
1/4"	6.350	0.0	0.0	12.0	88.0	Max. Dens. Seca	=	1.978	(gr/cm ³)	
# 4	4.760	100.8	17.2	29.2	70.8	Opt. Cnt. Hum.	=	9.03	%	
# 8	2.360	44.4	7.6	36.8	63.2	CBR 0.1" (100%)	=	20.0	%	
# 10	2.000	35.6	6.1	42.9	57.1	CBR 0.1" (95%)	=	15.0	%	
# 30	0.600	76.0	13.0	55.9	44.1	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	585.0	P.S. Lavado	380.0
# 40	0.420	15.4	2.6	58.5	41.5					% 200
# 50	0.300	5.6	1.0	59.5	40.5	% Grava	=	29.2	%	
# 80	0.180	10.6	1.8	61.3	38.7	% Arena	=	35.7	%	
# 100	0.150	6.0	1.0	62.3	37.7	% Fino	=	35.0	%	
# 200	0.075	15.4	2.6	65.0	35.0	% Humedad	P.S.H.	336.1	P.S.S	326.4
< # 200	FONDO	205.0	35.0	100.0	0.0					%
FINO		414.0				Coef. Uniformidad	=	-		Indice de Consistencia
TOTAL		585.0				Coef. Curvatura	=	-		
						Pot. de Expansión	=	Bajo		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)
CALICATA : C-6 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	336.1		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	326.4		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	9.7		
Peso Mat. Seco (gr.)	326.4		
Humedad Natural (%)	2.97		
Promedio de Humedad (%)		3.0	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 78344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

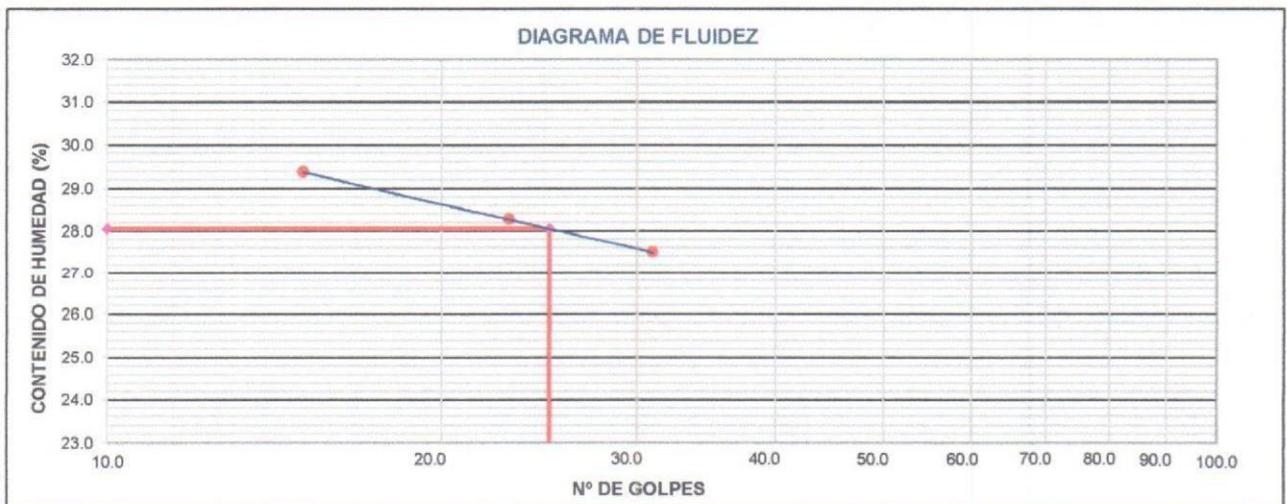
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	6	7	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	24.83	24.75	25.40
TARRO + SUELO SECO	21.65	21.53	21.94
AGUA	3.18	3.22	3.46
PESO DEL TARRO	10.08	10.14	10.16
PESO DEL SUELO SECO	11.57	11.39	11.78
% DE HUMEDAD	27.48	28.27	29.37
N° DE GOLPES	31	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	9	10
TARRO + SUELO HÚMEDO	17.77	17.92
TARRO + SUELO SECO	16.55	16.66
AGUA	1.22	1.26
PESO DEL TARRO	10.19	10.16
PESO DEL SUELO SECO	6.36	6.50
% DE HUMEDAD	19.18	19.38

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	28.1
Límite Plástico	19.3
Índice Plástico	8.8

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "B"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

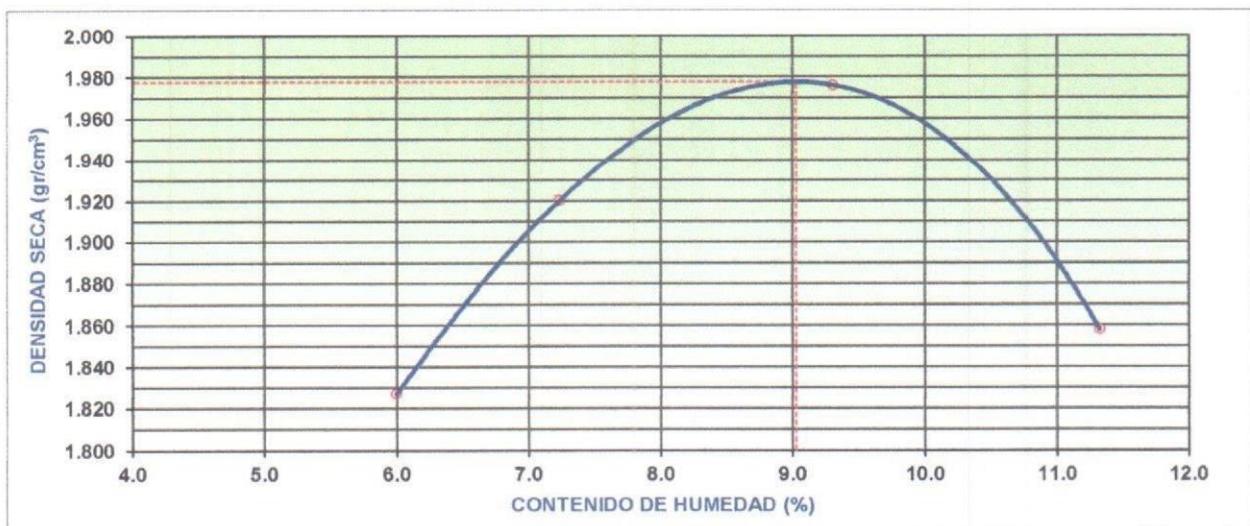
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6089	6204	6300	6213
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1824	1939	2035	1948
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.936	2.058	2.160	2.068
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.827	1.920	1.976	1.858

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	350.0	350.0	350.0	350.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	330.2	326.4	320.2	314.4
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	19.8	23.6	29.8	35.6
PESO DE SUELO SECO (gr)	330.2	326.4	320.2	314.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.00	7.23	9.31	11.32

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.978 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 9.0

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 10/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA 1.978 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 9.0 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	7	8	9			
Molde N°	7	8	9			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12844	12922	12385	12568	12206	12407
Peso de molde (gr)	8287	8287	8046	8046	8103	8103
Peso del suelo húmedo (gr)	4557	4635	4339	4522	4103	4304
Volumen del molde (cm ³)	2116	2116	2119	2119	2115	2115
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.154	2.190	2.048	2.134	1.940	2.035
Humedad (%)	9.05	10.45	9.14	11.84	9.05	14.56
Densidad seca (gr/cm ³)	1.975	1.983	1.876	1.908	1.779	1.776
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	421.8	486.3	473.9	400.5	398.7	408.3
Tarro + Suelo seco (gr)	386.8	440.3	434.2	358.1	365.6	356.4
Peso del Agua (gr)	35.0	46.0	39.7	42.4	33.1	51.90
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	386.8	440.3	434.2	358.1	365.6	356.4
Humedad (%)	9.05	10.45	9.14	11.84	9.05	14.56
Promed. de Humedad (%)	9.1	10.5	9.1	11.8	9.1	14.6

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
10/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11/05/2022	10:15:00	24	38.0	1.0	0.8	45.0	1.1	1.0	62.0	1.6	1.3
12/05/2022	10:15:00	48	43.0	1.1	0.9	52.0	1.3	1.1	73.0	1.9	1.6
13/05/2022	10:15:00	88	50.0	1.3	1.1	61.0	1.5	1.3	84.0	2.1	1.8
14/05/2022	10:15:00	96	55.0	1.4	1.2	70.0	1.8	1.5	98.0	2.5	2.1

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		65	3			53	3			37	2		
1.270		128	7			97	5			73	4		
1.905		184	9			151	8			122	6		
2.540	70.3	274	14	14.0	19.9	205	10	10.5	14.9	166	8	8.5	12.0
3.810		368	19			265	14			238	12		
5.080	105.5	496	25	25.3	24.0	380	19	19.4	18.4	322	16	16.4	15.6
6.350		536	27			477	24			368	19		
7.620		714	36			563	29			455	23		
10.160		816	42			673	34			522	27		
12.700		905	46			755	39			567	29		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

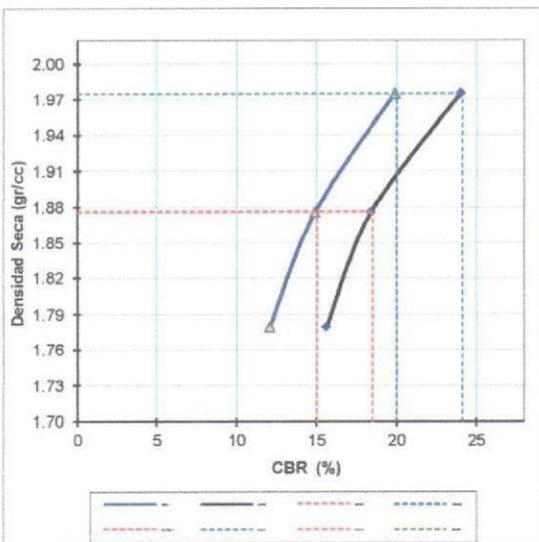
CALICATA : C-6 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 10/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

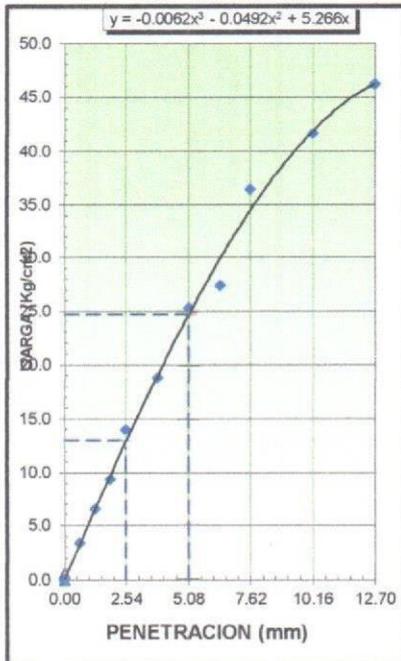
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 20.0	0.2": 24.1
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 15.0	0.2": 18.5

Datos del Proctor

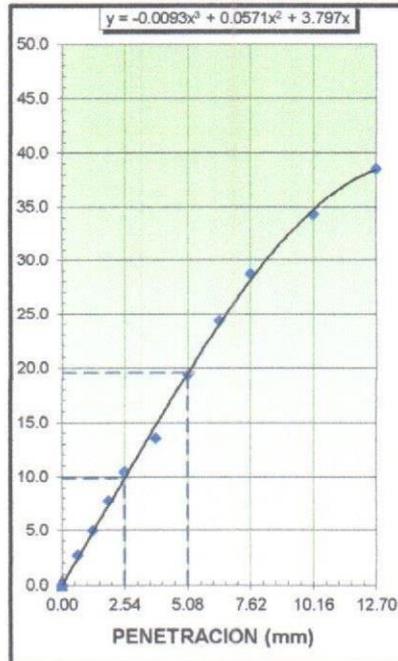
Max. Dens. Seca	1.978	gr/cc
Optimo Humedad	9.03	%

Observaciones:

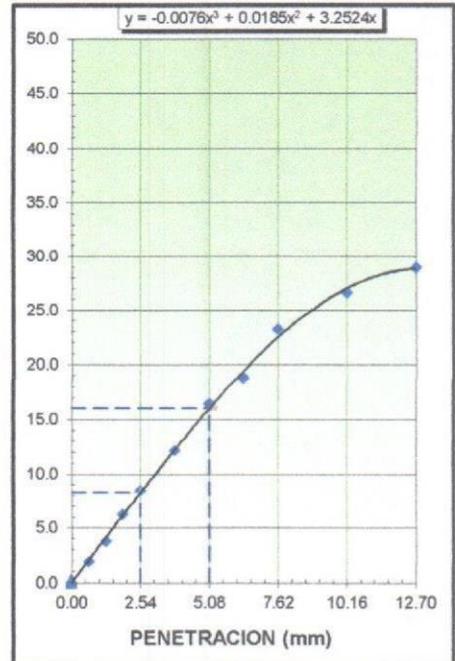
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

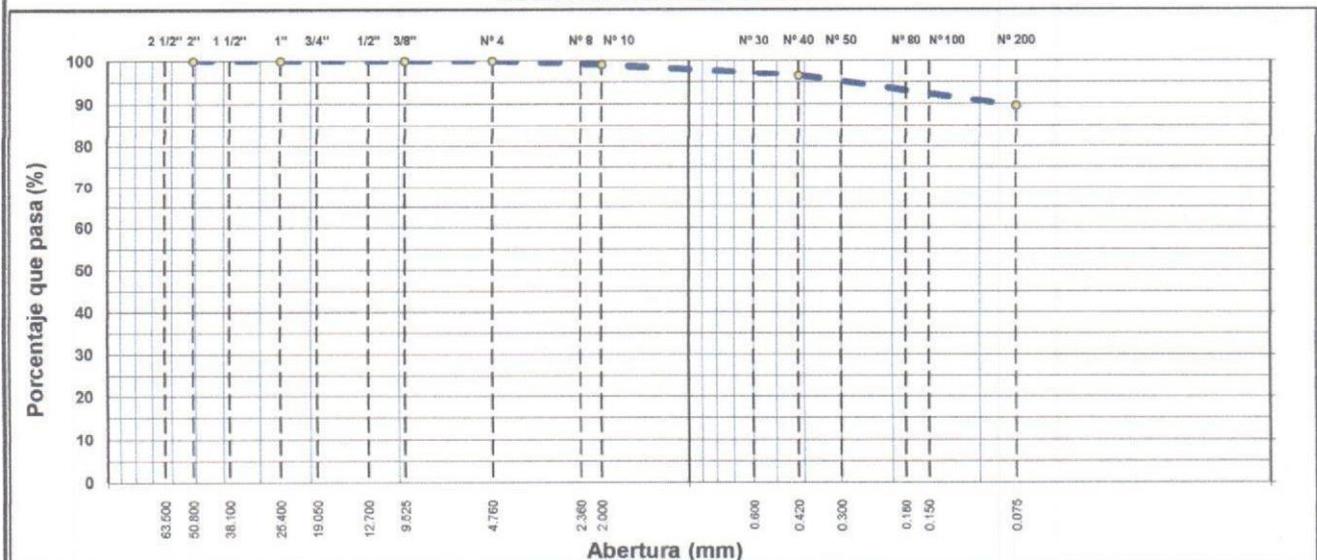
TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	369.4	
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	38.5	gr
2"	50.800					Peso fino	=	369.1	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	32.7	%
1"	25.400					Limite plastico	=	20.6	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	12.1	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	(9)
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.733	(gr/cm ³)
# 4	4.760	0.0	0.0	0.1	99.9	Opt. Ccnt. Hum.	=	15.10	%
# 8	2.360	1.2	0.3	0.4	99.6	CBR 0.1" (100%)	=	9.6	%
# 10	2.000	1.9	0.5	0.9	99.1	CBR 0.1" (95%)	=	7.1	%
# 30	0.600	7.8	2.1	3.0	97.0	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	1.7	0.5	3.5	96.5		369.4	38.5	89.6
# 50	0.300	0.9	0.2	3.7	96.3	% Grava	=	0.1	%
# 80	0.180	3.4	0.9	4.6	95.4	% Arena	=	10.3	%
# 100	0.150	2.5	0.7	5.3	94.7	% Fino	=	89.6	%
# 200	0.075	18.8	5.1	10.4	89.6	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	330.9	89.6	100.0	0.0		408.1	369.4	10.5%
FINO		369.1				Coef. Uniformidad	-	Indice de Consistencia	
TOTAL		369.4				Coef. Curvatura	-		
						Pot. de Expansión	Bajo		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)
CALICATA : C-6 M-2
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	408.1		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	369.4		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	38.7		
Peso Mat. Seco (gr.)	369.4		
Humedad Natural (%)	10.48		
Promedio de Humedad (%)		10.5	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose Alucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 78344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

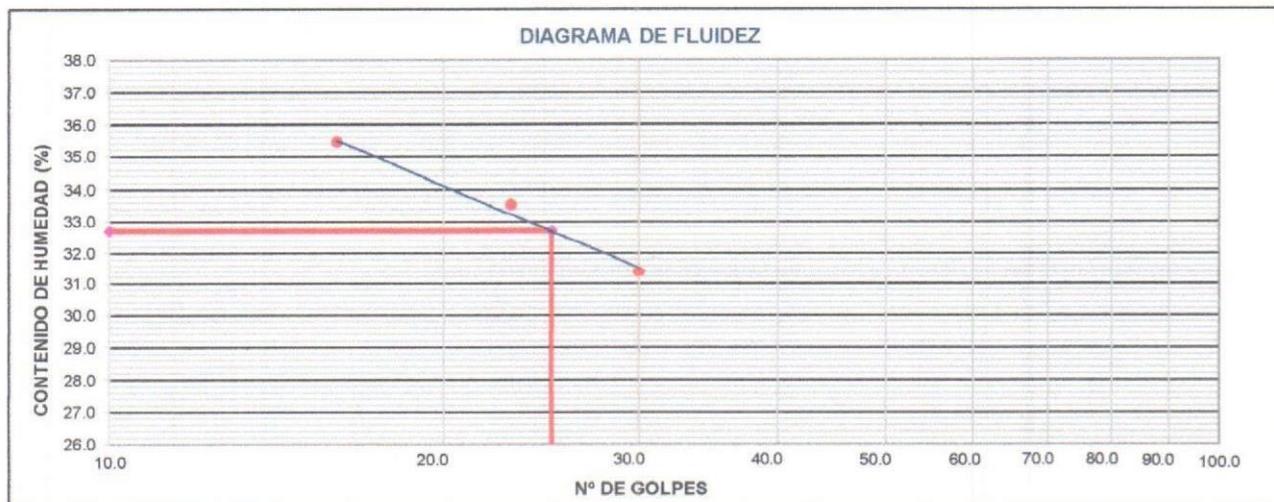
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	11	12	13
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.05	26.10	26.99
TARRO + SUELO SECO	21.49	22.12	23.07
AGUA	3.56	3.98	3.92
PESO DEL TARRO	10.14	10.25	12.01
PESO DEL SUELO SECO	11.35	11.87	11.06
% DE HUMEDAD	31.37	33.53	35.44
N° DE GOLPES	30	23	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	14	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	19.84	19.75
TARRO + SUELO SECO	18.57	18.47
AGUA	1.27	1.28
PESO DEL TARRO	12.46	12.22
PESO DEL SUELO SECO	6.11	6.25
% DE HUMEDAD	20.79	20.48

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	32.7
Límite Plástico	20.6
Índice Plástico	12.1

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)
CALICATA : C-6 M-2
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

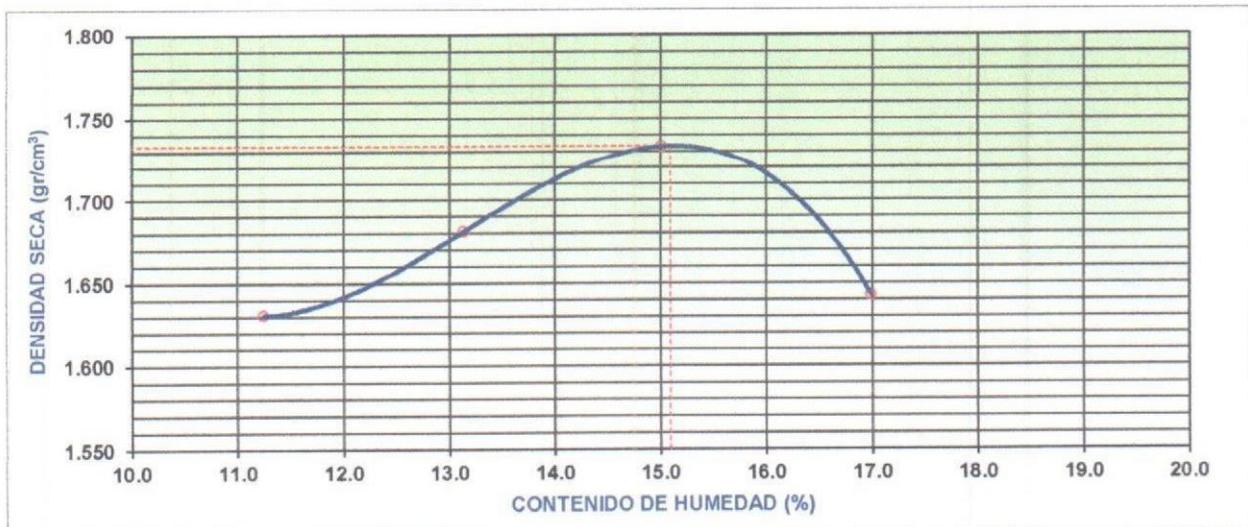
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5974	6056	6142	6076
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1709	1791	1877	1811
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.814	1.901	1.993	1.923
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.631	1.681	1.733	1.643

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	544.2	575.4	498.1	517.9
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	489.2	508.6	433.1	442.7
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	55.0	66.8	65.0	75.2
PESO DE SUELO SECO (gr)	489.2	508.6	433.1	442.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.24	13.13	15.01	16.99
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.733	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.1

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 10/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.733 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 15.1 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	10	11	12			
Molde N°	10	11	12			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12368	12415	12001	12184	11878	12100
Peso de molde (gr)	8030	8030	8035	8035	8012	8012
Peso del suelo húmedo (gr)	4338	4385	3966	4149	3866	4088
Volumen del molde (cm ³)	2176	2176	2095	2095	2150	2150
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.994	2.015	1.893	1.980	1.798	1.901
Humedad (%)	15.16	17.44	15.04	19.74	15.25	21.84
Densidad seca (gr/cm³)	1.732	1.716	1.646	1.654	1.560	1.560
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	426.9	417.5	437.6	438.5	429.9	435.2
Tarro + Suelo seco (gr)	370.7	355.5	380.4	366.2	373.0	357.2
Peso del Agua (gr)	56.2	62.0	57.2	72.3	56.9	78.00
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	370.7	355.5	380.4	366.2	373.0	357.2
Humedad (%)	15.16	17.44	15.04	19.74	15.25	21.84
Promed. de Humedad (%)	15.2	17.4	15.0	19.7	15.3	21.8

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
10/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11/05/2022	10:15:00	24	52.0	1.3	1.1	73.0	1.9	1.6	92.0	2.3	2.0
12/05/2022	10:15:00	48	78.0	2.0	1.7	99.0	2.5	2.2	153.0	3.9	3.3
13/05/2022	10:15:00	88	101.0	2.6	2.2	169.0	4.3	3.7	258.0	6.6	5.6
14/05/2022	10:15:00	96	197.0	5.0	4.3	236.0	6.0	5.1	329.0	8.4	7.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		20	1			15	1			8	0		
1.270		39	2			27	1			20	1		
1.905		86	4			68	3			47	2		
2.540	70.3	132	7	6.7	9.6	98	5	5.0	7.1	87	4	4.4	6.3
3.810		165	8			141	7			113	6		
5.080	105.5	248	13	12.7	12.0	205	10	10.5	9.9	187	10	9.5	9.0
6.350		305	16			244	12			205	10		
7.620		377	19			304	16			246	13		
10.160		455	23			366	19			305	16		
12.700		511	26			422	22			341	17		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-1

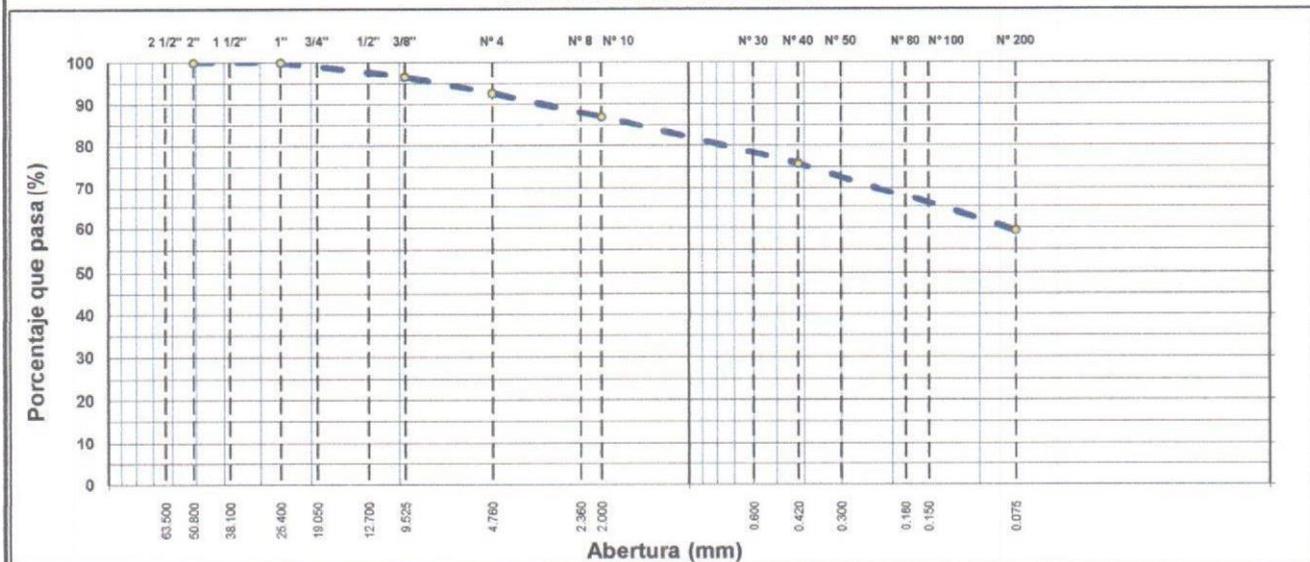
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	343.1		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	139.6	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	317.4	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	34.4	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	19.8	%	
3/4"	19.050				100.0	Indice plastico	=	14.6	%	
1/2"	12.700	7.5	2.2	2.2	97.8	Clasif. AASHTO	=	A-6	(7)	
3/8"	9.525	4.1	1.2	3.4	96.6	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	3.4	96.6	Max. Dens. Seca	=	1.748	(gr/cm3)	
# 4	4.760	14.1	4.1	7.5	92.5	Opt. Ccnt. Hum.	=	14.53	%	
# 8	2.360	9.8	2.9	10.4	89.7	CBR 0.1" (100%)	=	7.7	%	
# 10	2.000	9.2	2.7	13.0	87.0	CBR 0.1" (95%)	=	5.6	%	
# 30	0.600	27.6	8.0	21.1	78.9	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	343.1	P.S. Lavado	139.6
# 40	0.420	11.1	3.2	24.3	75.7					59.3
# 50	0.300	4.3	1.3	25.6	74.4	% Grava	=	7.5	%	
# 80	0.180	16.6	4.8	30.4	69.6	% Arena	=	33.2	%	
# 100	0.150	9.8	2.9	33.3	66.7	% Fino	=	59.3	%	
# 200	0.075	25.5	7.4	40.7	59.3	% Humedad	P.S.H.	378.5	P.S.S.	343.1
< # 200	FONDO	203.5	59.3	100.0	0.0					10.3%
FINO		317.4				Coef. Uniformidad	-			Indice de Consistencia
TOTAL		343.1				Coef. Curvatura	-			
						Pot. de Expansión	Bajo			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)
CALICATA : C-7 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	378.5		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	343.1		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	35.4		
Peso Mat. Seco (gr.)	343.1		
Humedad Natural (%)	10.32		
Promedio de Humedad (%)		10.3	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

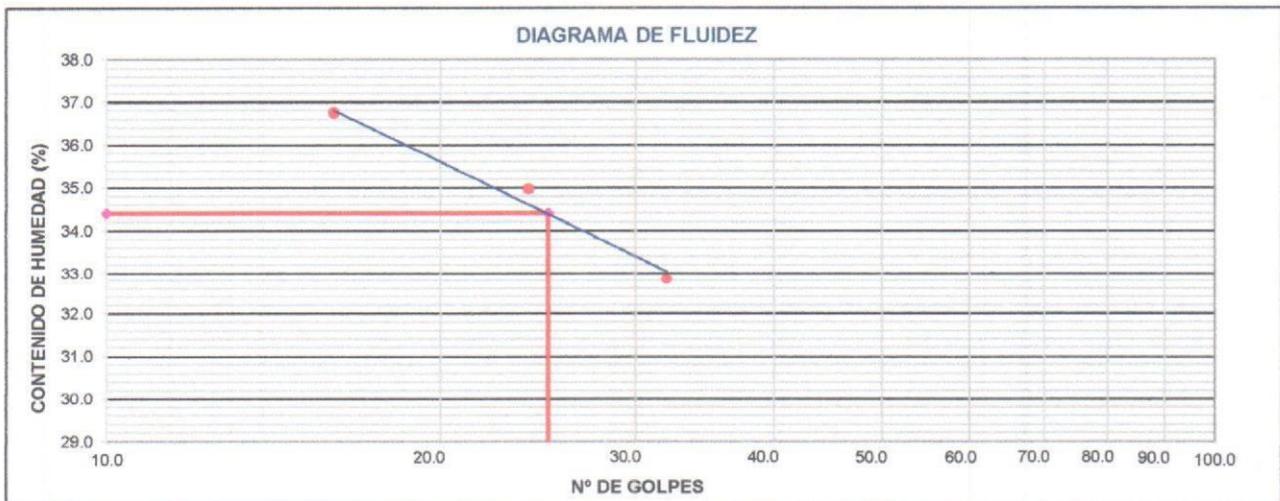
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	16	17	18
TARRO + SUELO HÚMEDO	28.05	28.17	27.88
TARRO + SUELO SECO	24.06	23.95	23.53
AGUA	3.99	4.22	4.35
PESO DEL TARRO	11.91	11.88	11.69
PESO DEL SUELO SECO	12.15	12.07	11.84
% DE HUMEDAD	32.84	34.96	36.74
N° DE GOLPES	32	24	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	19	20
TARRO + SUELO HÚMEDO	20.05	20.00
TARRO + SUELO SECO	18.77	18.66
AGUA	1.28	1.34
PESO DEL TARRO	12.26	11.92
PESO DEL SUELO SECO	6.51	6.74
% DE HUMEDAD	19.66	19.88

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	34.4
Límite Plástico	19.8
Índice Plástico	14.6

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)
CALICATA : C-7 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

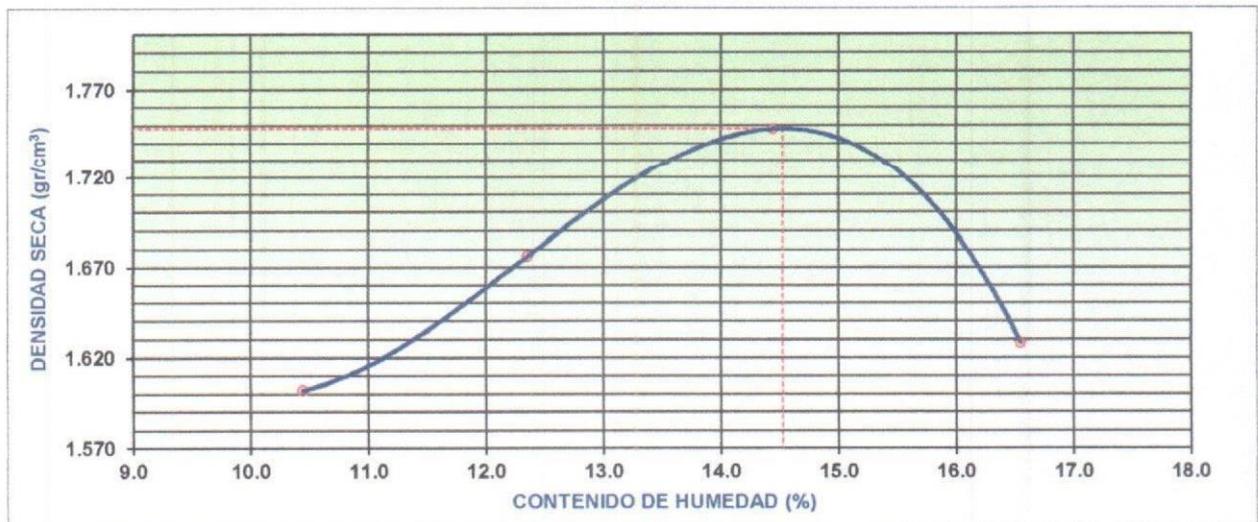
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5932	6039	6150	6052
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1667	1774	1885	1787
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.770	1.883	2.001	1.897
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.602	1.676	1.748	1.628

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	506.7	493.8	476.9	481.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	458.8	439.5	416.7	412.7
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	47.9	54.3	60.2	68.3
PESO DE SUELO SECO (gr)	458.8	439.5	416.7	412.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.44	12.35	14.45	16.55

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.748 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 14.5

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 11/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA 1.748 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 14.5 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	13	14	15			
Molde N°	13	14	15			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11962	12090	11838	12024	11483	11730
Peso de molde (gr)	7723	7723	7805	7805	7713	7713
Peso del suelo húmedo (gr)	4239	4367	4033	4219	3770	4017
Volumen del molde (cm ³)	2122	2122	2113	2113	2098	2098
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.998	2.058	1.909	1.997	1.797	1.915
Humedad (%)	14.54	16.86	14.63	18.34	14.45	20.77
Densidad seca (gr/cm³)	1.744	1.761	1.665	1.688	1.570	1.586
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	456.1	428.3	417.5	439.5	480.7	410.5
Tarro + Suelo seco (gr)	398.2	366.5	364.2	371.4	420.0	339.9
Peso del Agua (gr)	57.9	61.8	53.3	68.1	60.7	70.60
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	398.2	366.5	364.2	371.4	420.0	339.9
Humedad (%)	14.54	16.86	14.63	18.34	14.45	20.77
Promed. de Humedad (%)	14.5	16.9	14.6	18.3	14.5	20.8

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
11/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12/05/2022	10:15:00	24	51.0	1.3	1.1	67.0	1.7	1.5	104.0	2.6	2.3
13/05/2022	10:15:00	48	97.0	2.5	2.1	141.0	3.6	3.1	205.0	5.2	4.5
14/05/2022	10:15:00	88	135.0	3.4	2.9	228.0	6.8	5.0	325.0	8.3	7.1
15/05/2022	10:15:00	96	188.0	4.8	4.1	308.0	7.8	6.7	420.0	10.7	9.1

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		36	2			25	1			16	1		
1.270		59	3			47	2			33	2		
1.905		83	4			68	3			43	2		
2.540	70.3	105	5	5.4	7.6	78	4	4.0	5.7	61	3	3.1	4.4
3.810		167	9			139	7			108	6		
5.080	105.5	228	12	11.6	11.0	174	9	8.9	8.4	146	7	7.4	7.1
6.350		278	14			245	13			187	10		
7.620		321	16			286	15			233	12		
10.160		360	18			324	17			269	14		
12.700		419	21			362	18			305	16		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

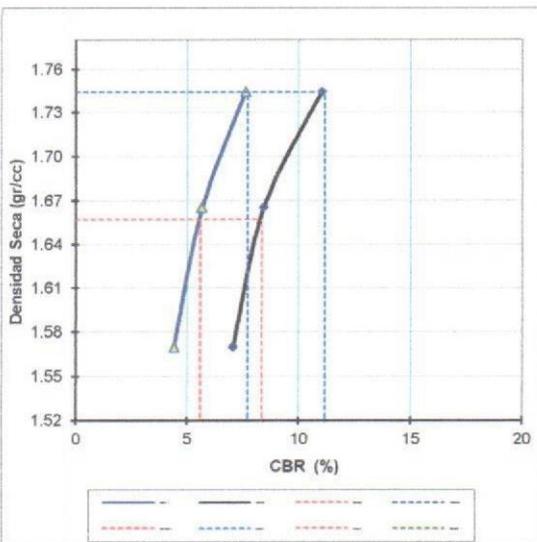
CALICATA : C-7 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 11/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

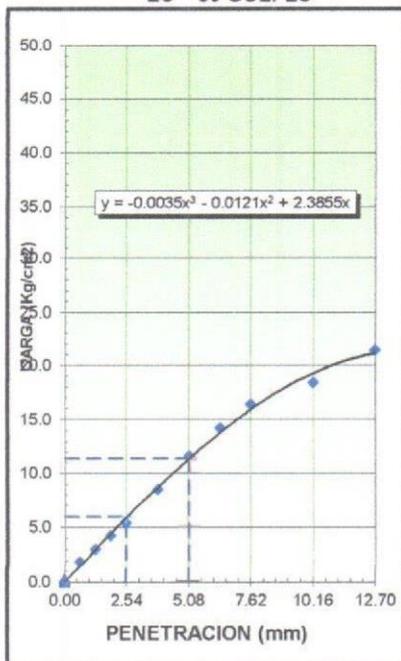
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	7.7	0.2":	11.2
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	5.6	0.2":	8.4

Datos del Proctor

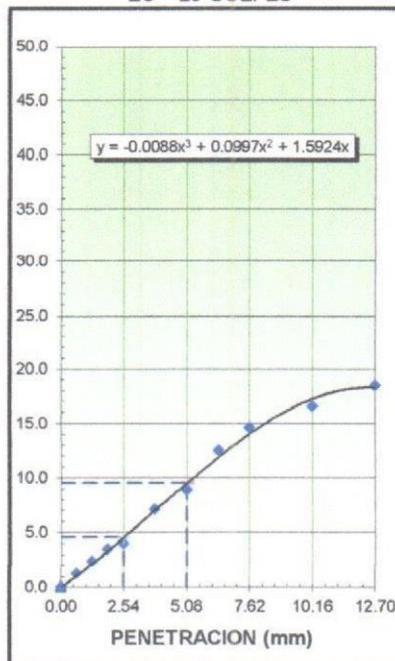
Max. Dens. Seca	1.748	gr/cc
Optimo Humedad	14.53	%

Observaciones:

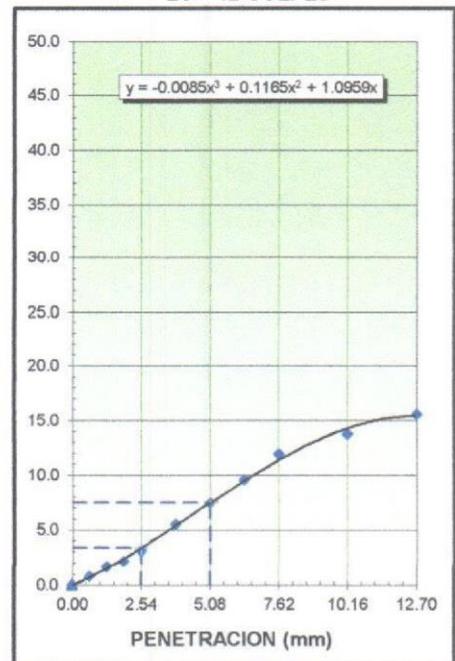
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-2

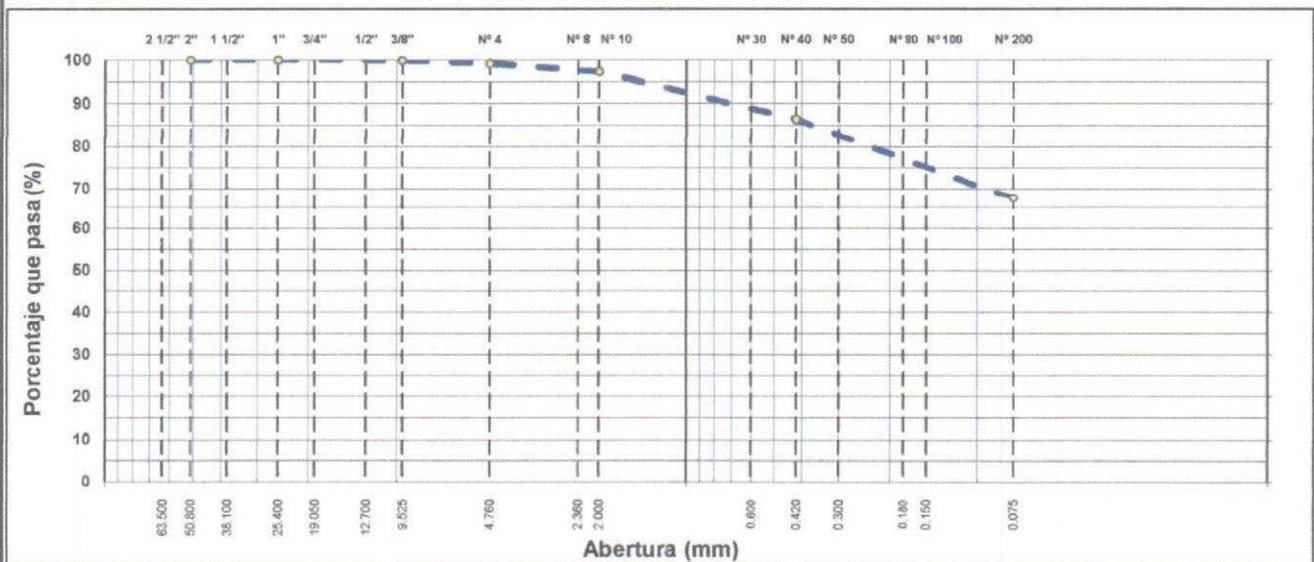
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	282.5		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	91.7	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	280.2	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	33.6	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	19.7	%	
3/4"	19.050					Indice plastico	=	13.9	%	
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	[8]	
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.738	(gr/cm ³)	
# 4	4.760	2.0	0.7	0.8	99.2	Opt. Ccnt. Hum.	=	13.81	%	
# 8	2.360	2.1	0.7	1.6	98.4	CBR 0.1" (100%)	=	8.1	%	
# 10	2.000	3.2	1.1	2.7	97.3	CBR 0.1" (95%)	=	6.0	%	
# 30	0.600	21.2	7.5	10.2	89.8	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200	
# 40	0.420	9.6	3.4	13.6	86.4		282.5	91.7	67.5	
# 50	0.300	3.5	1.2	14.8	85.2	% Grava	=	0.8	%	
# 80	0.180	17.4	6.2	21.0	79.0	% Arena	=	31.6	%	
# 100	0.150	9.7	3.4	24.4	75.6	% Fino	=	67.6	%	
# 200	0.075	22.7	8.0	32.5	67.6	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%	
< # 200	FONDO	190.8	67.5	100.0	0.0		315.7	282.5	11.8%	
FINO		280.2				Coef. Uniformidad	-		Índice de Consistencia	
TOTAL		282.5				Coef. Curvatura	-			
						Pot. de Expansión	Bajo			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	315.7		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	282.5		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	33.2		
Peso Mat. Seco (gr.)	282.5		
Humedad Natural (%)	11.75		
Promedio de Humedad (%)		11.8	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

José Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

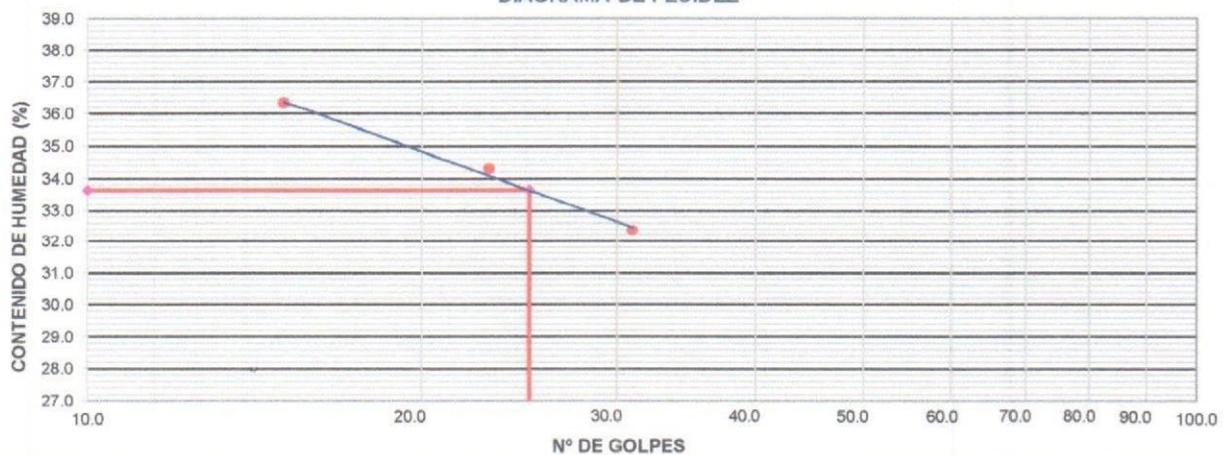
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	21	22	23
TARRO + SUELO HÚMEDO	28.23	27.43	28.60
TARRO + SUELO SECO	24.26	23.34	24.08
AGUA	3.97	4.09	4.52
PESO DEL TARRO	11.99	11.41	11.64
PESO DEL SUELO SECO	12.27	11.93	12.44
% DE HUMEDAD	32.36	34.28	36.33
N° DE GOLPES	31	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	24	25
TARRO + SUELO HÚMEDO	18.94	19.85
TARRO + SUELO SECO	17.71	18.58
AGUA	1.23	1.27
PESO DEL TARRO	11.43	12.19
PESO DEL SUELO SECO	6.28	6.39
% DE HUMEDAD	19.59	19.87

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	33.6
Límite Plástico	19.7
Índice Plástico	13.9

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

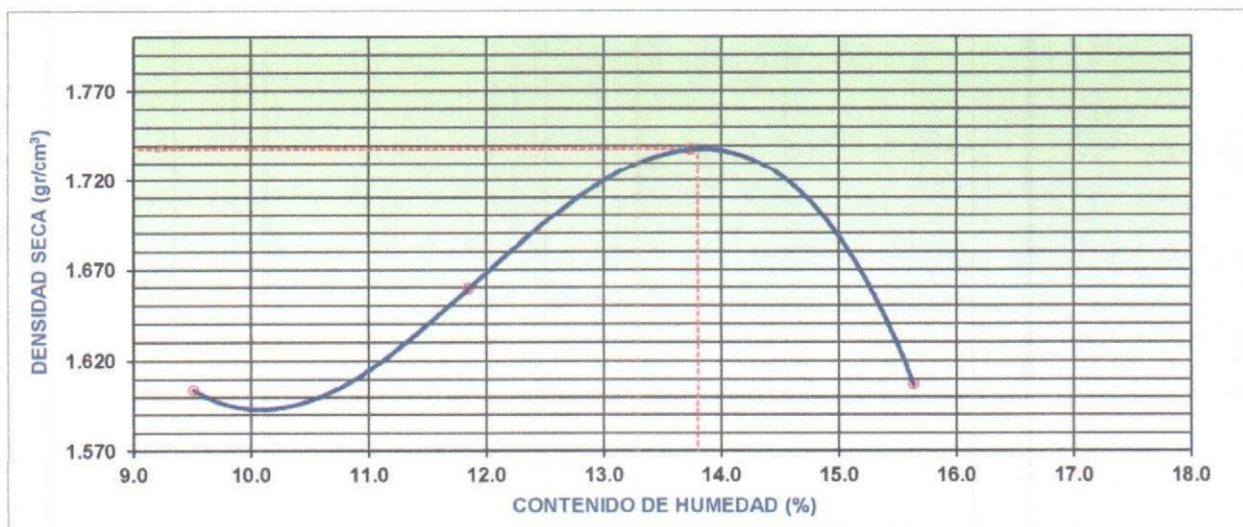
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5920	6013	6127	6015
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1655	1748	1862	1750
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.757	1.856	1.977	1.858
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.604	1.659	1.738	1.607

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	378.9	388.1	367.5	390.5
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	346.0	347.0	323.1	337.7
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	32.9	41.1	44.4	52.8
PESO DE SUELO SECO (gr)	346.0	347.0	323.1	337.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.51	11.84	13.74	15.64

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.738 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 13.8

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 12/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.738 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 13.8 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	16	17	18			
Molde N°	16	17	18			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12364	12485	12281	12469	11749	11994
Peso de molde (gr)	8196	8196	8324	8324	7990	7990
Peso del suelo húmedo (gr)	4168	4289	3957	4145	3759	4004
Volumen del molde (cm ³)	2109	2109	2106	2106	2114	2114
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.976	2.034	1.879	1.968	1.778	1.894
Humedad (%)	13.86	15.24	13.94	17.76	13.86	20.32
Densidad seca (gr/cm³)	1.735	1.765	1.649	1.671	1.562	1.574
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	395.2	401.5	428.3	374.7	411.5	434.6
Tarro + Suelo seco (gr)	347.1	348.4	375.9	318.2	361.4	361.2
Peso del Agua (gr)	48.1	53.1	52.4	56.5	50.1	73.40
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	347.1	348.4	375.9	318.2	361.4	361.2
Humedad (%)	13.86	15.24	13.94	17.76	13.86	20.32
Promed. de Humedad (%)	13.9	15.2	13.9	17.8	13.9	20.3

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13/05/2022	10:15:00	24	69.0	1.8	1.5	85.0	2.2	1.8	116.0	2.9	2.5
14/05/2022	10:15:00	48	117.0	3.0	2.5	152.0	3.9	3.3	241.0	6.1	5.2
15/05/2022	10:15:00	88	170.0	4.3	3.7	223.0	5.7	4.8	357.0	9.1	7.8
16/05/2022	10:15:00	96	215.0	5.5	4.7	274.0	7.0	6.0	410.0	10.4	8.9

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 16				MOLDE N° 17				MOLDE N° 18			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		31	2			23	1			15	1		
1.270		58	3			41	2			28	1		
1.905		84	4			67	3			47	2		
2.540	70.3	110	6	5.6	8.0	82	4	4.2	6.0	66	3	3.4	4.8
3.810		159	8			138	7			105	5		
5.080	105.5	247	13	12.6	11.9	181	9	9.2	8.8	160	8	8.2	7.7
6.350		322	16			246	13			184	9		
7.620		367	19			298	15			225	11		
10.160		409	21			335	17			277	14		
12.700		463	24			390	20			321	16		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

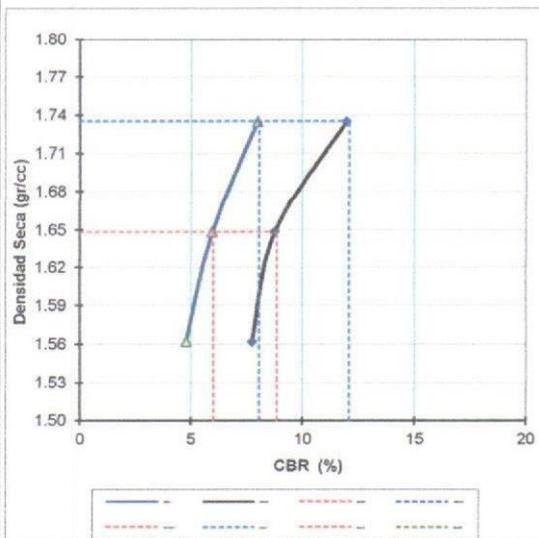
CALICATA : C-7 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 12/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

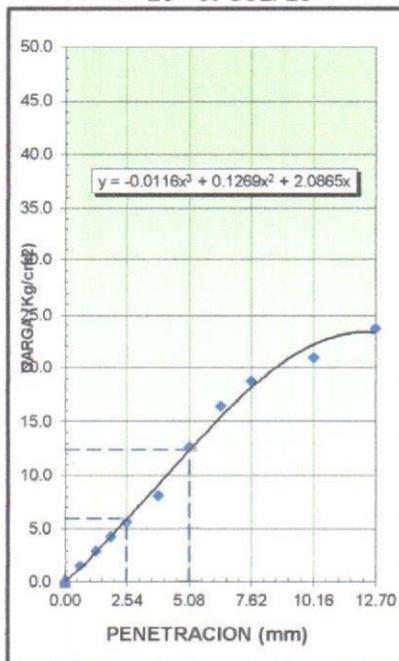
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	8.1	0.2":	12.1
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	6.0	0.2":	8.8

Datos del Proctor

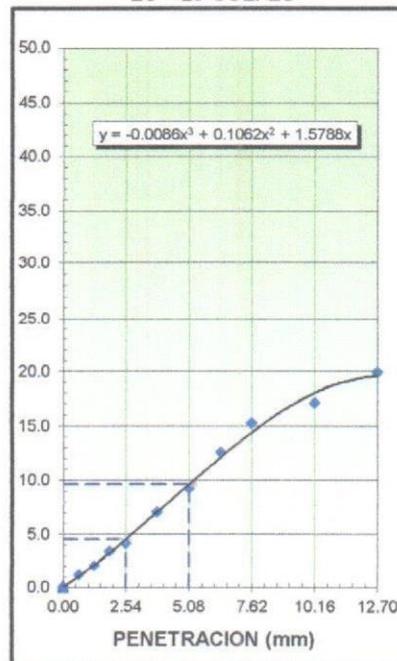
Max. Dens. Seca	1.738	gr/cc
Optimo Humedad	13.81	%

Observaciones:

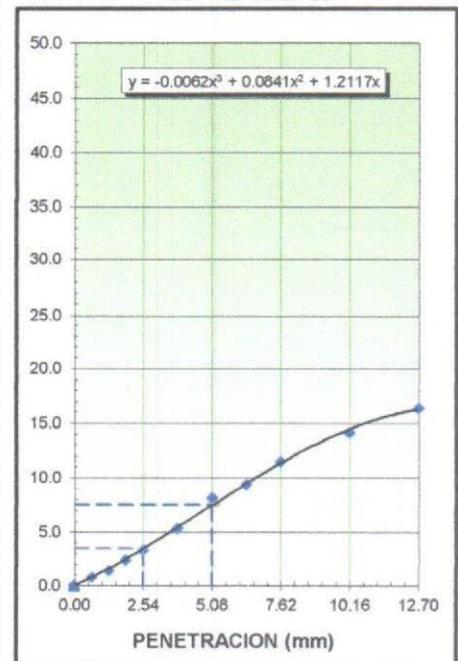
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

CALICATA : C-8 M-1

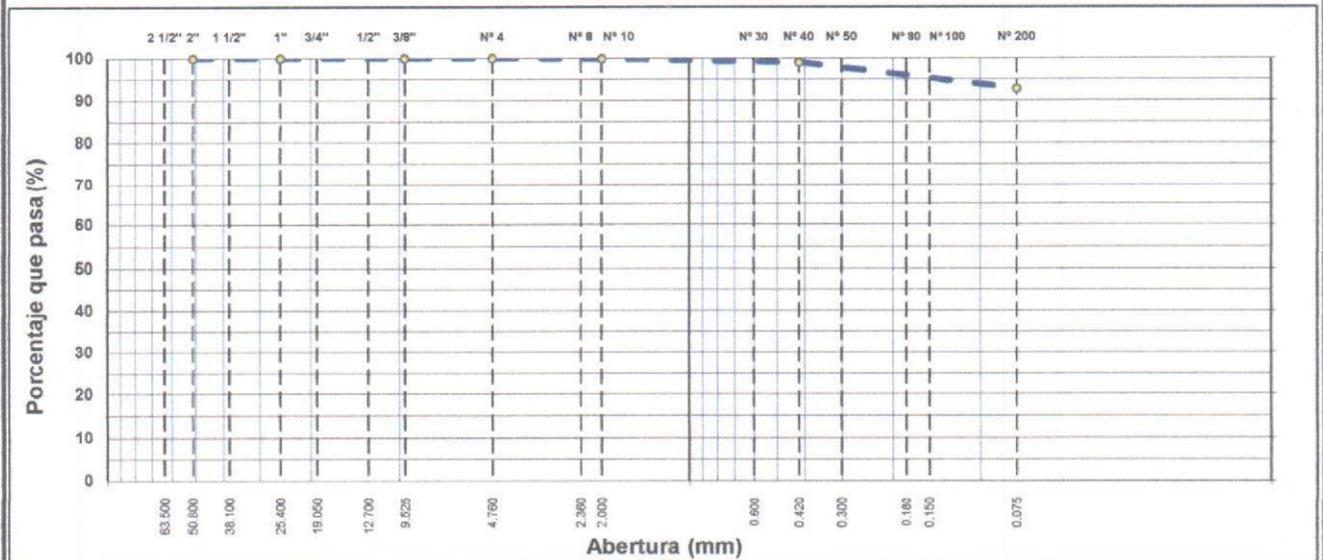
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	360.0		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	26.2	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	359.7	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	34.8	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	19.0	%	
3/4"	19.050				100.0	Indice plastico	=	15.8	%	
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	[10]	
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.720	(gr/cm3)	
# 4	4.760	0.0	0.0	0.1	99.9	Opt. Cnt. Hum.	=	14.41	%	
# 8	2.360	0.0	0.0	0.1	99.9	CBR 0.1" (100%)	=	6.0	%	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.2	99.8	CBR 0.1" (95%)	=	3.3	%	
# 30	0.600	1.7	0.5	0.6	99.4	Ensayo Malla #200		P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	1.2	0.3	1.0	99.0			360.0	26.2	92.7
# 50	0.300	1.0	0.3	1.2	98.8	% Grava	=	0.1	%	
# 80	0.180	2.9	0.8	2.1	98.0	% Arena	=	7.2	%	
# 100	0.150	2.3	0.6	2.7	97.3	% Fino	=	92.7	%	
# 200	0.075	16.5	4.6	7.3	92.7	% Humedad		P.S.H.	P.S.S.	%
< # 200	FONDO	333.8	92.7	100.0	0.0			423.0	360.0	17.5%
FINO		359.7				Coef. Uniformidad	-			Indice de Consistencia
TOTAL		360.0				Coef. Curvatura	-			
						Pot. de Expansión	Bajo			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitable vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)
CALICATA : C-8 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	423.0		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	360.0		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	63		
Peso Mat. Seco (gr.)	360		
Humedad Natural (%)	17.50		
Promedio de Humedad (%)		17.5	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

José Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José Blucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)
CALICATA : C-8 M-1
PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

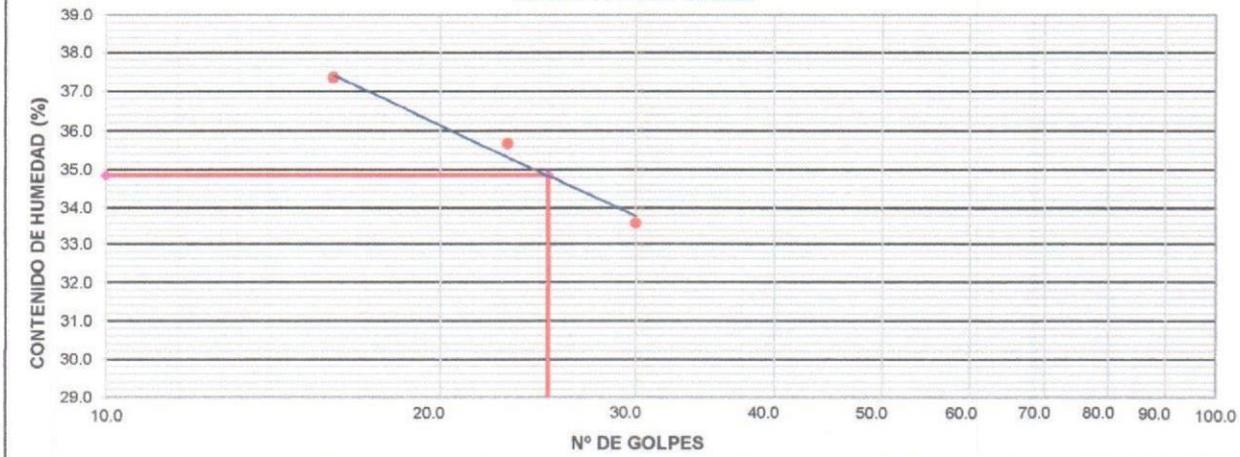
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	26	27	28
TARRO + SUELO HÚMEDO	28.09	27.06	26.56
TARRO + SUELO SECO	24.16	22.68	22.18
AGUA	3.93	4.38	4.38
PESO DEL TARRO	12.46	10.40	10.45
PESO DEL SUELO SECO	11.70	12.28	11.73
% DE HUMEDAD	33.59	35.67	37.34
N° DE GOLPES	30	23	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	29	30
TARRO + SUELO HÚMEDO	19.46	19.37
TARRO + SUELO SECO	18.32	18.26
AGUA	1.14	1.11
PESO DEL TARRO	12.31	12.43
PESO DEL SUELO SECO	6.01	5.83
% DE HUMEDAD	18.97	19.04

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	34.8
Límite Plástico	19.0
Índice Plástico	15.8

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

CALICATA : C-8 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

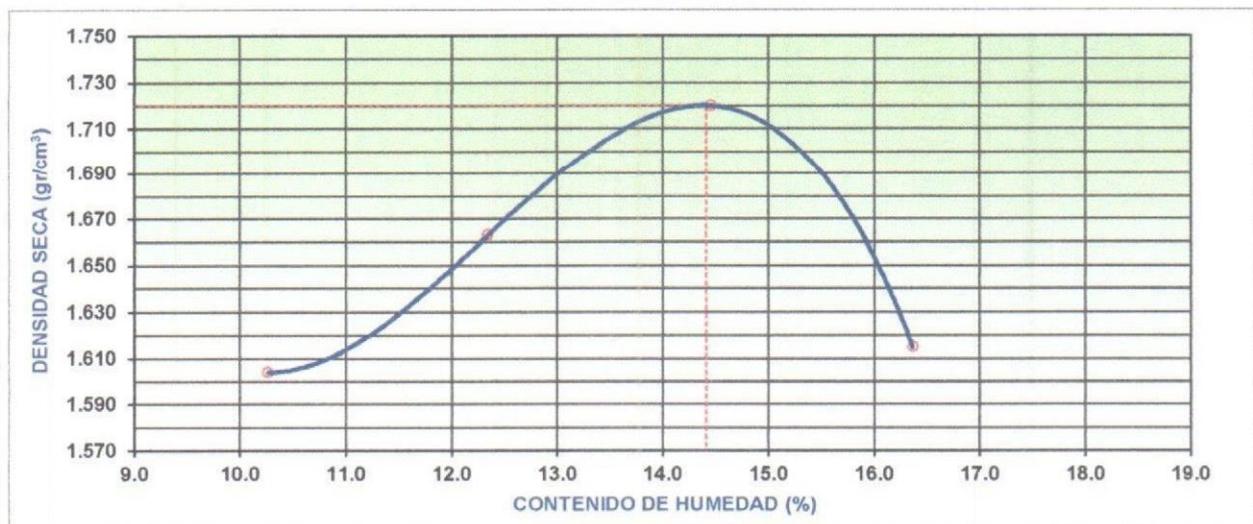
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5931	6025	6119	6035
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1666	1760	1854	1770
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.769	1.868	1.968	1.879
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.604	1.663	1.720	1.615

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	356.7	338.5	346.0	378.3
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	323.5	301.3	302.3	325.1
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	33.2	37.2	43.7	53.2
PESO DE SUELO SECO (gr)	323.5	301.3	302.3	325.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.26	12.35	14.46	16.36

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.720 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 14.4

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

CALICATA : C-8 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 12/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.720 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.4 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	19	20	21			
Molde N°	19	20	21			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12265	12396	11973	12164	11725	11988
Peso de molde (gr)	8115	8115	8033	8033	7994	7994
Peso de suelo húmedo (gr)	4150	4281	3940	4131	3731	3994
Volumen del molde (cm ³)	2112	2112	2105	2105	2113	2113
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.965	2.027	1.872	1.962	1.766	1.890
Humedad (%)	14.46	16.76	14.54	18.14	14.46	20.75
Densidad seca (gr/cm³)	1.717	1.736	1.634	1.661	1.543	1.565
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	483.7	439.5	456.8	414.2	408.4	438.2
Tarro + Suelo seco (gr)	422.6	376.4	398.8	350.6	356.8	362.9
Peso del Agua (gr)	61.1	63.1	58.0	63.6	51.6	75.30
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	422.6	376.4	398.8	350.6	356.8	362.9
Humedad (%)	14.46	16.76	14.54	18.14	14.46	20.75
Promed. de Humedad (%)	14.5	16.8	14.5	18.1	14.5	20.8

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13/05/2022	10:15:00	24	66.0	1.7	1.4	105.0	2.7	2.3	157.0	4.0	3.4
14/05/2022	10:15:00	48	135.0	3.4	2.9	177.0	4.5	3.8	276.0	7.0	6.0
15/05/2022	10:15:00	88	186.0	4.7	4.0	263.0	6.7	5.7	341.0	8.7	7.4
16/05/2022	10:15:00	96	228.0	5.8	5.0	315.0	8.0	6.9	397.0	10.1	8.6

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 19				MOLDE N° 20				MOLDE N° 21			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		37	2			22	1			12	1		
1.270		55	3			33	2			21	1		
1.905		72	4			41	2			32	2		
2.540	70.3	82	4	4.2	6.0	46	2	2.3	3.3	45	2	2.3	3.3
3.810		135	7			87	4			74	4		
5.080	105.5	182	9	9.3	8.8	128	7	6.5	6.2	125	6	6.4	6.0
6.350		231	12			155	8			141	7		
7.620		258	13			183	9			163	8		
10.160		289	15			207	11			182	9		
12.700		322	16			231	12			205	10		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

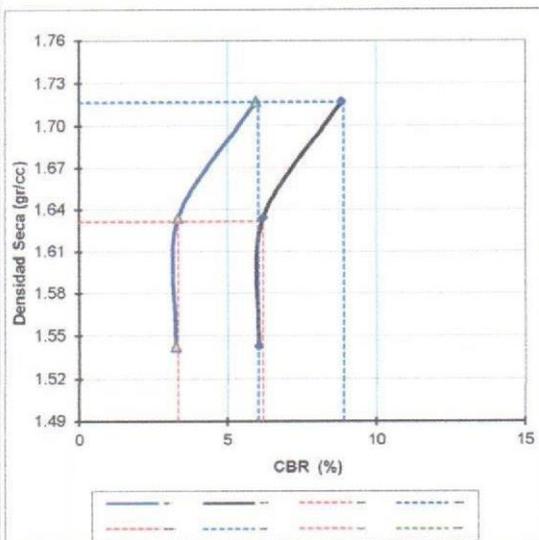
CALICATA : C-8 M-1

PROFUND. : De 0.00 a 0.80 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 12/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

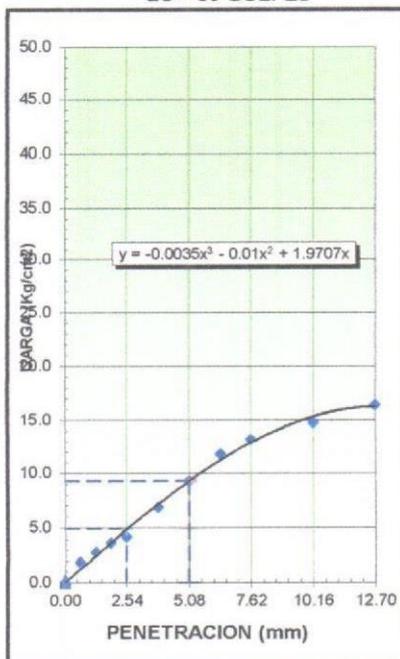
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	6.0	0.2":	8.9
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	3.3	0.2":	6.2

Datos del Proctor

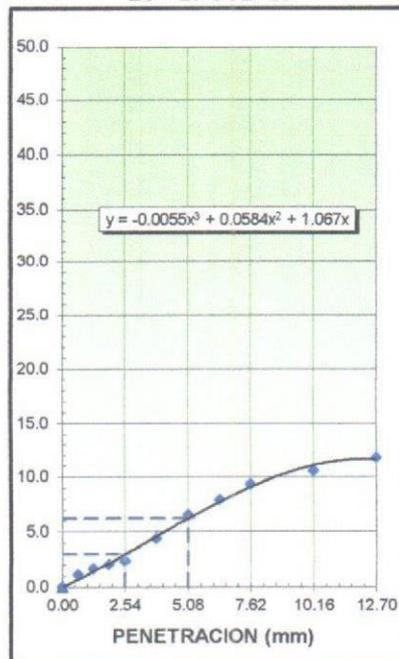
Max. Dens. Seca	1.720	gr/cc
Optimo Humedad	14.41	%

Observaciones:

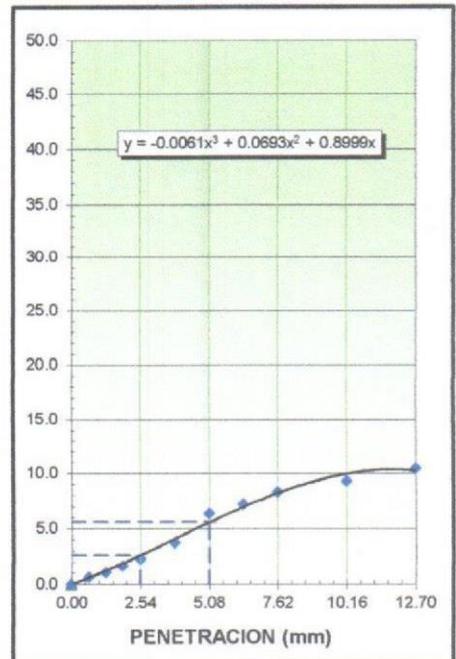
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

CALICATA : C-8 M-2

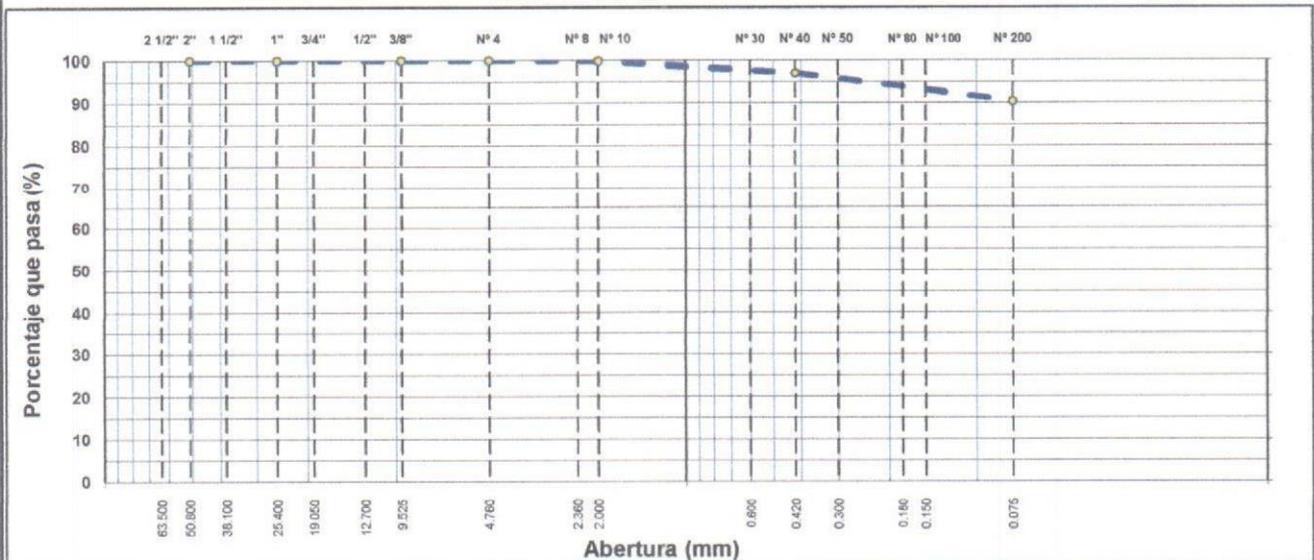
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	353.0		
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	33.8	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	352.7	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	35.4	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	19.6	%	
3/4"	19.050					Indice plastico	=	15.8	%	
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	[11]	
3/8"	9.525	0.3	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	CL		
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	1.718	(gr/cm3)	
# 4	4.760	0.0	0.0	0.1	99.9	Opt. Cont. Hum.	=	14.88	%	
# 8	2.360	0.0	0.0	0.1	99.9	CBR 0.1" (100%)	=	4.8	%	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.2	99.8	CBR 0.1" (95%)	=	2.9	%	
# 30	0.600	8.6	2.4	2.6	97.4	Ensayo Malla #200		P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	1.1	0.3	2.9	97.1			353.0	33.8	90.4
# 50	0.300	1.4	0.4	3.3	96.7	% Grava	=	0.1	%	
# 80	0.180	3.2	0.9	4.2	95.8	% Arena	=	9.5	%	
# 100	0.150	2.6	0.7	5.0	95.0	% Fino	=	90.4	%	
# 200	0.075	16.3	4.6	9.6	90.4	% Humedad		P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	319.2	90.4	100.0	0.0			403.1	353.0	14.2%
FINO		352.7				Coef. Uniformidad	=	-		Indice de Consistencia
TOTAL		353.0				Coef. Curvatura	=	-		
						Pot. de Expansión	=			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(MTC E 108)

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura
UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura
PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)
CALICATA : C-8 M-2
PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m
TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	403.1		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	353.0		
Peso de Tara (gr.)			
Peso de Agua (gr.)	50.1		
Peso Mat. Seco (gr.)	353		
Humedad Natural (%)	14.19		
Promedio de Humedad (%)		14.2	

Observ.:

INGEONORT S.A.C.

Jose Edwin Aguilar Rivera
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose Alucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

CALICATA : C-8 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

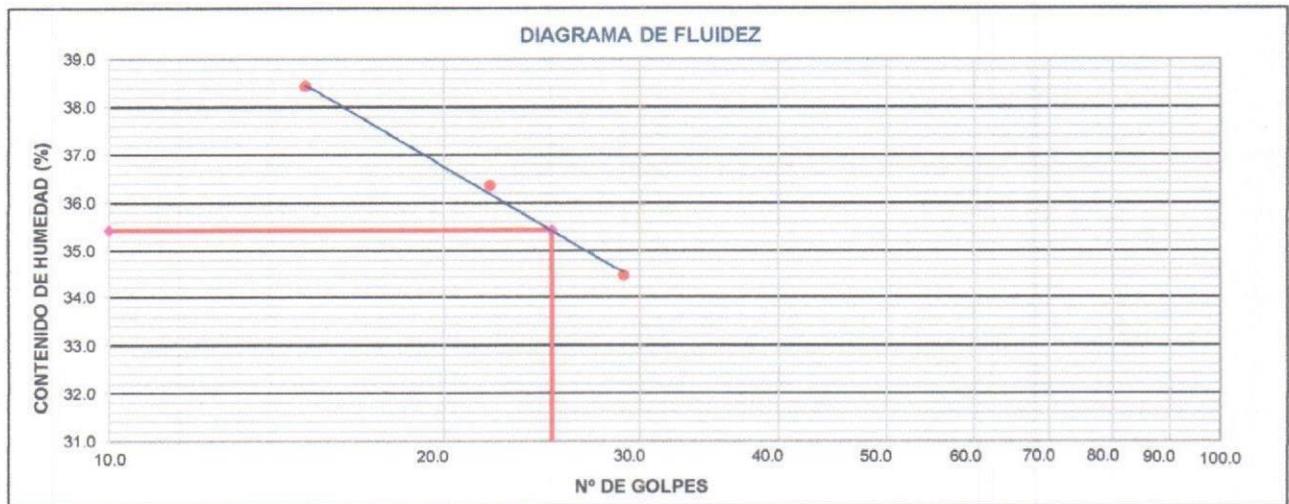
TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	31	32	33
TARRO + SUELO HÚMEDO	28.56	27.92	26.54
TARRO + SUELO SECO	24.40	23.58	22.02
AGUA	4.16	4.34	4.52
PESO DEL TARRO	12.32	11.64	10.26
PESO DEL SUELO SECO	12.08	11.94	11.76
% DE HUMEDAD	34.44	36.35	38.44
N° DE GOLPES	29	22	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	34	35
TARRO + SUELO HÚMEDO	19.40	20.22
TARRO + SUELO SECO	18.13	18.88
AGUA	1.27	1.34
PESO DEL TARRO	11.61	12.08
PESO DEL SUELO SECO	6.52	6.80
% DE HUMEDAD	19.48	19.71



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	35.4
Límite Plástico	19.6
Índice Plástico	15.8

Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

CALICATA : C-8 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

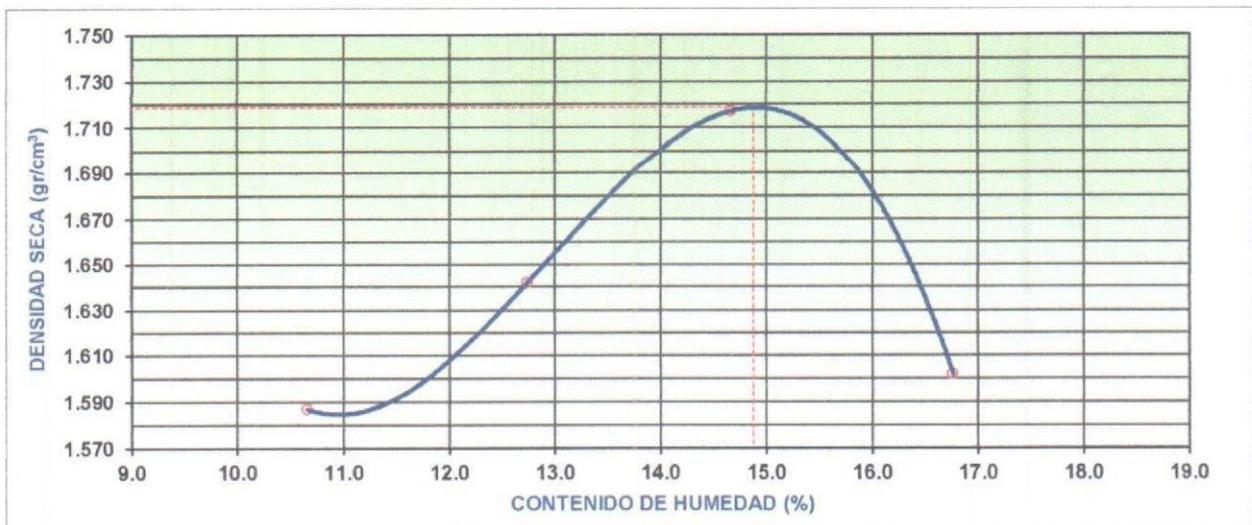
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5919	6009	6120	6027
PESO DE MOLDE (gr)	4265	4265	4265	4265
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1654	1744	1855	1762
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.756	1.851	1.969	1.870
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.587	1.642	1.717	1.602

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	496.3	428.3	470.8	450.7
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	448.5	379.9	410.6	386.0
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	47.8	48.4	60.2	64.7
PESO DE SUELO SECO (gr)	448.5	379.9	410.6	386.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.66	12.74	14.66	16.76

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.718 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 14.9

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.:



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

CALICATA : C-8 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 13/05/2022

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.718 g/cm³
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 14.9 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
 ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	22	23	24			
Molde N°	22	23	24			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12326	12453	12148	12336	11929	12177
Peso de molde (gr)	8162	8162	8207	8207	8186	8186
Peso del suelo húmedo (gr)	4164	4291	3941	4129	3743	3991
Volumen del molde (cm ³)	2111	2111	2104	2104	2106	2106
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.973	2.033	1.873	1.962	1.777	1.895
Humedad (%)	14.96	17.14	14.87	19.38	14.94	20.19
Densidad seca (gr/cm ³)	1.716	1.736	1.631	1.643	1.546	1.577
Tarro N°	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
Tarro + Suelo húmedo (gr)	388.1	408.0	422.6	409.0	439.3	434.0
Tarro + Suelo seco (gr)	337.6	348.3	367.9	342.6	382.2	361.1
Peso del Agua (gr)	50.5	59.7	54.7	66.4	57.1	72.90
Peso del tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (gr)	337.6	348.3	367.9	342.6	382.2	361.1
Humedad (%)	14.96	17.14	14.87	19.38	14.94	20.19
Promed. de Humedad (%)	15.0	17.1	14.9	19.4	14.9	20.2

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
13/05/2022	10:15:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14/05/2022	10:15:00	24	69.0	1.8	1.5	105.0	2.7	2.3	156.0	4.0	3.4
15/05/2022	10:15:00	48	125.0	3.2	2.7	231.0	5.9	5.0	284.0	7.2	6.2
16/05/2022	10:15:00	88	210.0	5.3	4.6	325.0	8.3	7.1	396.0	10.1	8.6
17/05/2022	10:15:00	96	302.0	7.7	6.6	412.0	10.5	9.0	502.0	12.8	10.9

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 22				MOLDE N° 23				MOLDE N° 24			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		17	1			12	1			8	0		
1.270		30	2			21	1			15	1		
1.905		48	2			34	2			25	1		
2.540	70.3	65	3	3.3	4.7	40	2	2.0	2.9	36	2	1.8	2.6
3.810		94	5			70	4			69	4		
5.080	105.5	163	8	8.3	7.9	112	6	5.7	5.4	102	5	5.2	4.9
6.350		182	9			152	8			126	6		
7.620		199	10			162	8			143	7		
10.160		215	11			174	9			150	8		
12.700		235	12			193	10			175	9		



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210)

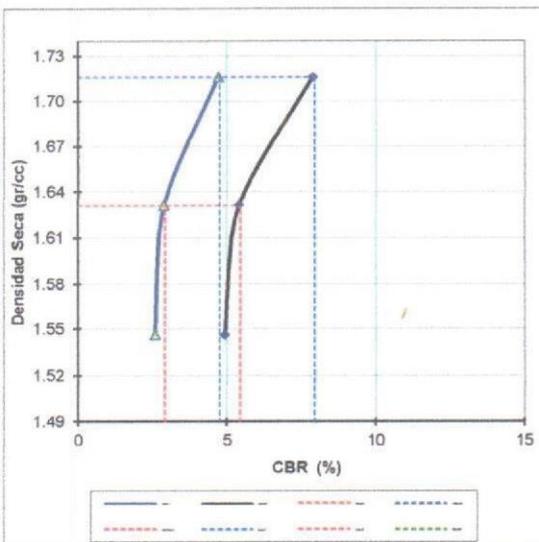
CALICATA : C-8 M-2

PROFUND. : De 0.80 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 13/05/2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

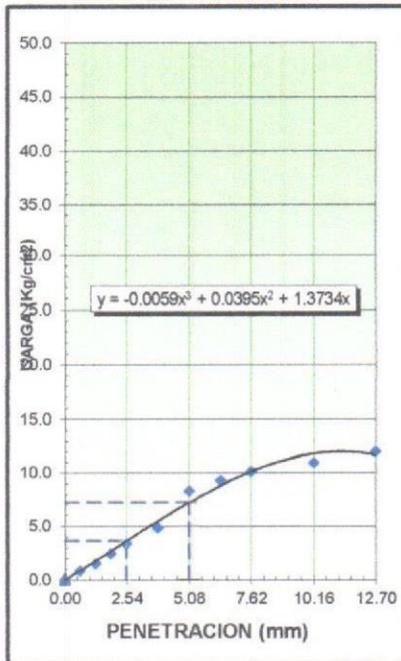
C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	4.8	0.2":	8.0
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	2.9	0.2":	5.5

Datos del Proctor

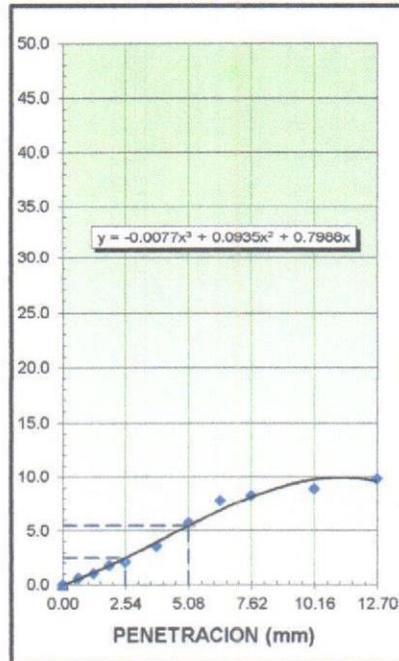
Max. Dens. Seca	1.718	gr/cc
Optimo Humedad	14.88	%

Observaciones:

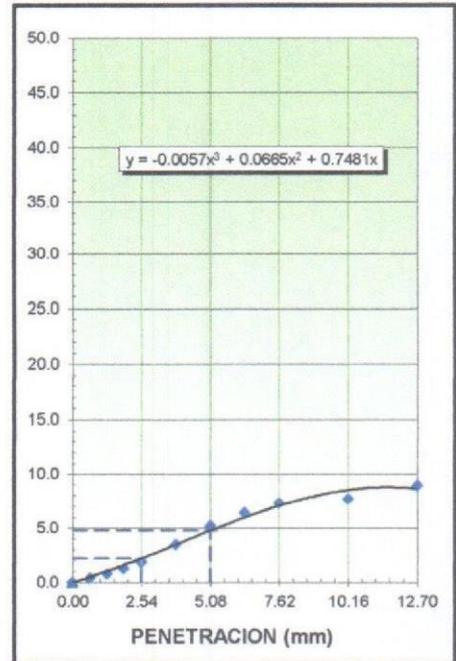
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

IX. ANEXOS:

8.1 REGISTRO DE EXCAVACIONES



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 0+829 (E 609573.819 N 9424948.394)

CALICATA : C-1

PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40		M-1		Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color marrón con humedad natural de 14.0 %.	SC	A-6 (3)
0.50				Límite Líquido = 30.0 Límite Plástico = 19.0 Índice Plástico = 11.0		
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		M-2		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 10.5 %.	CL	A-6 (4)
1.20				Límite Líquido = 32.0 Límite Plástico = 19.4 Índice Plástico = 12.6		
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 1+129 (E 609482.634 N 9425230.714)

CALICATA : C-2

PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40		M-1		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 6.9 %.	CL	A-6 (7)
0.50				Límite Líquido = 34.6 Límite Plástico = 19.5 Índice Plástico = 15.1		
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		M-2		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 4.2 %.	CL	A-6 (5)
1.20				Límite Líquido = 34.9 Límite Plástico = 20.3 Índice Plástico = 14.6		
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura PROGRESIV. : KM. 2+323 (E 609285.817 N 9426300.230) CALICATA : C-3 PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza	TÉCNICO : J.E.A.R. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Mayo - 2022
---	---

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40		M-1		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 6.7 %. Límite Líquido = 35.0 Límite Plástico = 18.4 Índice Plástico = 16.6	CL	A-6 (10)
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		M-2		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 6.3 %. Límite Líquido = 39.2 Límite Plástico = 22.5 Índice Plástico = 16.7	CL	A-6 (11)
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 2+970 (E 608926.669 N 9426761.796)

CALICATA : C-4

PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40		M-1		<p>Arenas arcillosas de baja plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color marrón con humedad natural de 4.1 %.</p> <p>Límite Líquido = 28.2 Límite Plástico = 19.5 Índice Plástico = 8.7</p>	SC	A-2-4 (0)
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		M-2		<p>Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 11.2 %.</p> <p>Límite Líquido = 33.4 Límite Plástico = 19.7 Índice Plástico = 13.7</p>	CL	A-6 (5)
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura PROGRESIV. : KM. 3+270 (E 608683.385 N 9426929.604) CALICATA : C-5 PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza	TÉCNICO : J.E.A.R. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Mayo - 2022
---	---

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40		M-1		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 8.2 %. Límite Líquido = 35.5 Límite Plástico = 19.3 Índice Plástico = 16.2	CL	A-6 (10)
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		M-2		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 7.4 %. Límite Líquido = 36.2 Límite Plástico = 19.7 Índice Plástico = 16.5	CL	A-6 (11)
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 4+010 (E 608471.979 N 9427248.971)

CALICATA : C-6

PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40		M-1		<p>Arenas arcillosas de baja plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color marrón con humedad natural de 3.0 %.</p> <p>Límite Líquido = 28.1 Límite Plástico = 19.3 Índice Plástico = 8.8</p>	SC	A-2-4 (0)
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		M-2		<p>Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 10.5 %.</p> <p>Límite Líquido = 32.7 Límite Plástico = 20.6 Índice Plástico = 12.1</p>	CL	A-6 (9)
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura

UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura

PROGRESIV. : KM. 5+000 (E 608353.673 N 9428197.487)

CALICATA : C-7

PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m

TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza

TÉCNICO : J.E.A.R.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Mayo - 2022

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40		M-1		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 10.3 %.	CL	A-6 (7)
0.50				Límite Líquido = 34.4 Límite Plástico = 19.8 Índice Plástico = 14.6		
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10		M-2		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 11.8 %.	CL	A-6 (8)
1.20				Límite Líquido = 33.6 Límite Plástico = 19.7 Índice Plástico = 13.9		
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla-Carretera Franco, Morropón-Piura UBICACIÓN : Provincia de Morropón, Distrito de Morropón - Departamento de Piura PROGRESIV. : KM. 5+320 (E 608438.536 N 9428451.210) CALICATA : C-8 PROFUND. : De 0.00 a 1.50 m TESISTA : Stefany Patricia Quevedo Mendoza	TÉCNICO : J.E.A.R. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Mayo - 2022
---	---

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00	█		/ / / / /			
0.10	█		/ / / / /			
0.20	█		/ / / / /			
0.30	█		/ / / / /			
0.40	█	M-1	/ / / / /	Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 17.5 %. Límite Líquido = 34.8 Límite Plástico = 19.0 Índice Plástico = 15.8	CL	A-6 (10)
0.50	█		/ / / / /			
0.60	█		/ / / / /			
0.70	█		/ / / / /			
0.80	█		/ / / / /			
0.90	█		/ / / / /			
1.00	█		/ / / / /			
1.10	█		/ / / / /			
1.20	█	M-2	/ / / / /	Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia compacto en estado húmedo, color beige con humedad natural de 14.2 %. Límite Líquido = 35.4 Límite Plástico = 19.6 Índice Plástico = 15.8	CL	A-6 (11)
1.30	█		/ / / / /			
1.40	█		/ / / / /			
1.50	█		/ / / / /			

Observ..- No se encontró el nivel de la napa freática.



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

8.2 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

CUADRO DE RESUMEN

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRIA		CLASIFICACION		LIMITES			CBR al 95%
				PASA % N°4	PASA% N°200	AASHTO	SUCS	L.L	L.P	I.P	
C-1	M-01	0.00 - 0.80	14.0	73.3	46.1	A-6 (3)	SC	30.0	19.0	11.0	12.9
	M-02	0.80 - 1.50	10.5	86.9	53.2	A-6 (4)	CL	32.0	19.4	12.6	6.1
C-2	M-01	0.00 - 0.80	6.9	80.5	57.4	A-6 (7)	CL	34.6	19.5	15.1	4.2
	M-02	0.80 - 1.50	4.2	77.1	54.8	A-6 (5)	CL	34.9	20.3	14.6	7.2
C-3	M-01	0.00 - 0.80	6.7	99.0	68.0	A-6 (10)	CL	35.0	18.4	16.6	7.3
	M-02	0.80 - 1.50	6.3	99.0	76.1	A-6 (11)	CL	39.2	22.5	16.7	3.0
C-4	M-01	0.00 - 0.80	4.1	75.4	27.9	A-2-4 (0)	SC	28.2	19.5	8.7	14.9
	M-02	0.80 - 1.50	11.2	99.5	53.9	A-6 (5)	CL	33.4	19.7	13.7	6.4
C-5	M-01	0.00 - 0.80	8.2	99.6	75.0	A-6 (10)	CL	35.5	19.3	16.2	4.1
	M-02	0.80 - 1.50	7.4	99.7	76.3	A-6 (11)	CL	36.2	19.7	16.5	5.5
C-6	M-01	0.00 - 0.80	3.0	70.8	35.0	A-2-4 (0)	SC	28.1	19.3	8.8	15.0
	M-02	0.80 - 1.50	10.5	99.9	89.6	A-6 (9)	CL	32.7	20.6	12.1	7.1
C-7	M-01	0.00 - 0.80	10.3	92.5	59.3	A-6 (7)	CL	34.4	19.8	14.6	5.6
	M-02	0.80 - 1.50	11.8	99.2	67.6	A-6 (8)	CL	33.6	19.7	13.9	6.0
C-8	M-01	0.00 - 0.80	17.5	99.9	92.7	A-6 (10)	CL	34.8	19.0	15.8	3.3
	M-02	0.80 - 1.50	14.2	99.9	90.4	A-6 (11)	CL	35.4	19.6	15.8	2.9

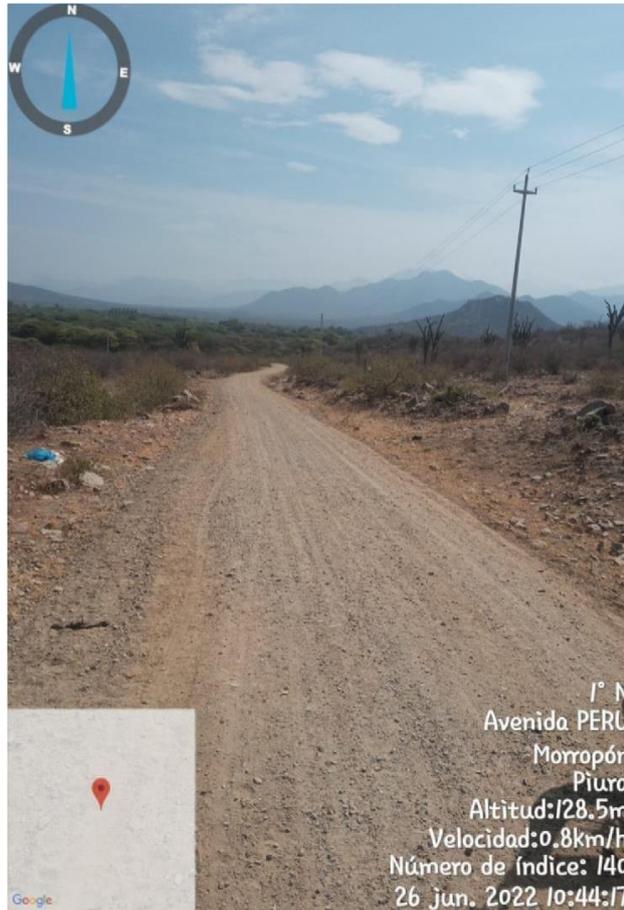
INGEONORTS.A.C.

Refundado

Jose A. Guerrero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344

ESTUDIO TOPOGRAFÍA

INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA



"Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla- Carretera Franco, Morropón – Piura"

INFORME TOPOGRÁFICO

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El objetivo del presente levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, los puntos del terreno necesarios para la obtención de la representación del relieve terrestre de un determinado terreno natural a fin de:

- Proporcionar información de base para los estudios de geología, geotecnia y de impacto ambiental y otros que lo amerite el proyecto.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los componentes hidráulicos y elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción (BMs)

2. INFORMACIÓN BÁSICA

Todas las coordenadas UTM están de acuerdo a los datos de la Carta Nacional. Los Bench Marks

(BM) fueron ubicados en lugares estratégicos en este caso se ubicaron el ingreso al caserío La Huaquilla, de tal manera de facilitar el levantamiento topográfico, así como el replanteo en obra.

Los BM fueron pintados en una superficie de concreto o rocas grandes, además cada BM posee una representación particular, con coordenadas UTM, esto con la finalidad de que estos puntos sean ubicados con mayor facilidad durante el replanteo (etapa de construcción).

El estudio consistió en el levantamiento topográfico de las características físicas del terreno con el equipo topográfico consistente en Estación Total por el método de poligonal abierta y/o cerrada.

3. UBICACIÓN

Localidad	La Huaquilla- Franco
Distrito	Morropón
Provincia	Morropón
Departamento	Piura

La zona donde se ubica el proyecto presenta la siguiente ubicación:

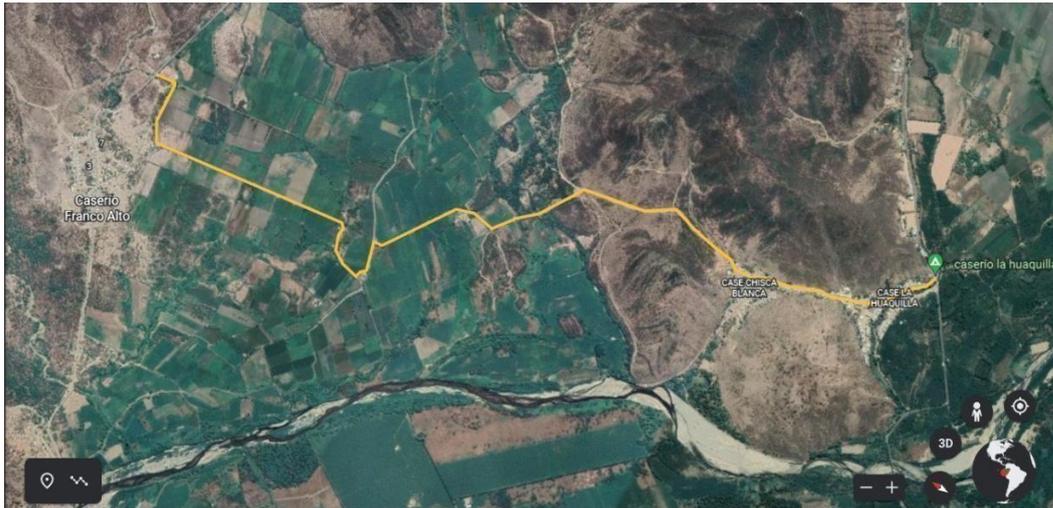
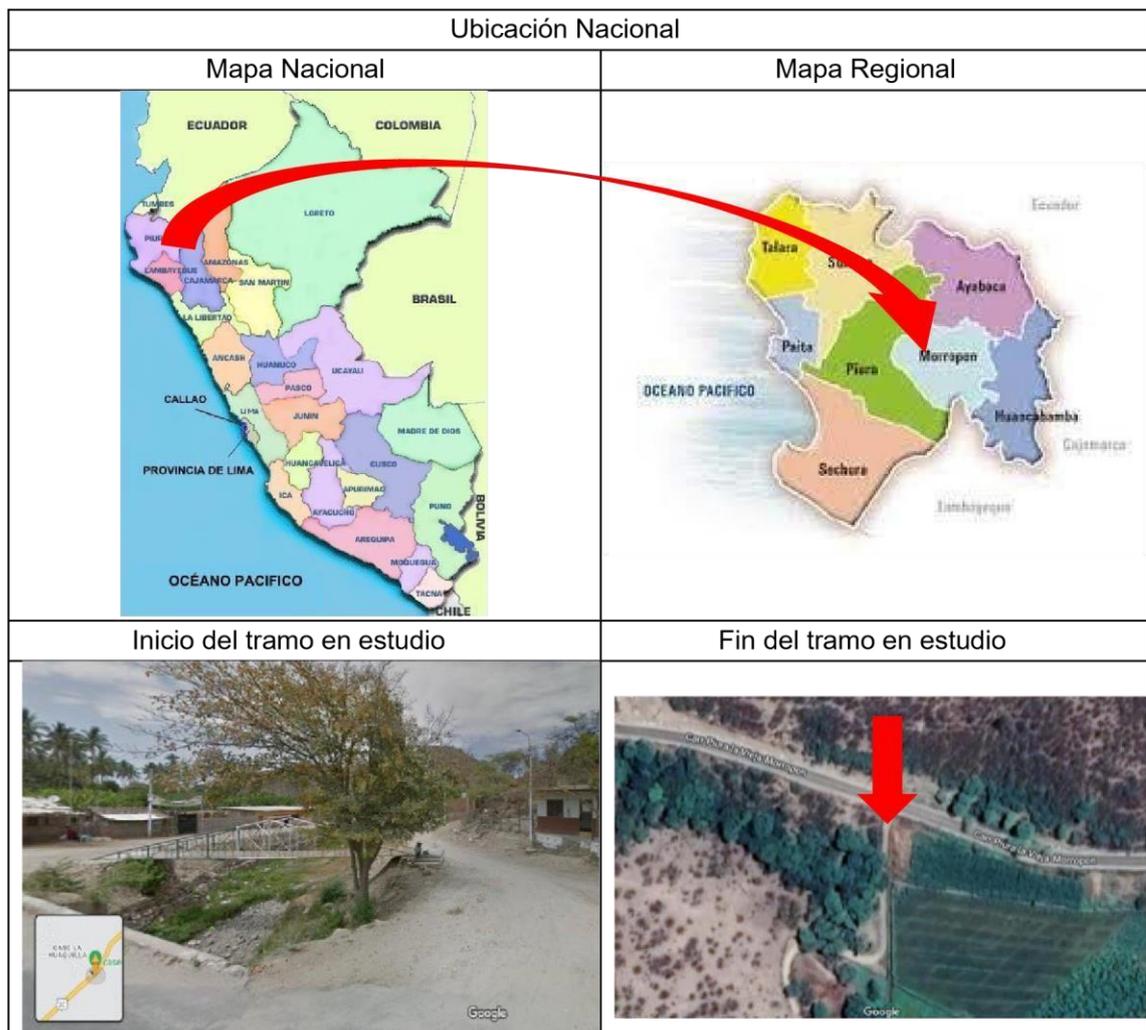


Figura N°01: Vista panorámica de la ubicación del área del proyecto
Fuente: Google earth



4. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA

La topografía en la zona del proyecto es accidentada presentando pendientes de alrededor de 19%. El área de estudio, se ubica en la región Piura (entre 116 a 170 msnm), por lo que posee un clima cálido, propio de la zona aunque ligeramente húmedo y con escasa lluvias durante los meses de invierno.

La temperatura es alta especialmente durante las tardes. La temperatura media anual fluctúa entre los 20 a 360 C. Por las noches la temperatura alcanza los 180 °C. aproximadamente.

5. TRABAJOS EJECUTADOS

5.1. TRABAJOS DE CAMPO

5.1.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Antes de comenzar con los trabajos topográficos, se realizó un reconocimiento de terreno de toda la zona del proyecto.

Luego de realizado el reconocimiento, se realizó todos los trabajos de campo para el levantamiento topográfico de la zona a fin de establecer todos los detalles existentes que se tomarán en cuenta para el diseño de los diferentes componentes hidráulicos.

5.1.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA EN ESTUDIO

El levantamiento del área en estudio, se realizó empleando equipo topográfico consistente en una Estación Total a partir de los puntos de control de la poligonal base y de los puntos auxiliares que fue necesario establecer durante el proceso de levantamiento topográfico.

Los levantamientos realizados han comprendido las siguientes zonas:

- Zona donde se proyectarán las obras de arte.
- Zona donde se proyectará el diseño de la vía.

5.2. TRABAJOS DE GABINETE

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software Civil 3D.

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

5.2.1. CÁLCULOS

Se ha ejecutado el cálculo de coordenadas de todos los puntos auxiliares establecidos para servir de apoyo al levantamiento topográfico. Se ha utilizado como referencia las coordenadas base de los puntos BM-1 y BM-2, llevándose a cabo el cálculo de la poligonal abierta y/o cerrada en toda la zona del proyecto.

5.2.2. PROCESAMIENTO DE DATA TOPOGRÁFICA

La data topográfica, se ha procesado haciendo uso del software Civil 3D con el cual se ha realizado el modelamiento 3D del terreno a partir del cual, luego de cumplirse con el chequeo respectivo de las líneas obligatorias, se procedió a generar las curvas de nivel respectivas.

También se ha procesado la información planimetría, definiéndose todas las construcciones, caminos, alcantarillas, etc. y demás detalles relevantes, los que aparecen graficados en los planos.

5.3. SISTEMAS CARTOGRAFICOS DE REFERENCIA

Los planos topográficos estarán referidos a las coordenadas del Sistema Básico Nacional (UTM Modificado) o sea al Sistema Universal Transversa de Mercator, en su versión modificada (Coeficiente con respecto a la altura media del área del levantamiento).

5.4. EQUIPO UTILIZADO

Para los trabajos topográficos se utilizaron los siguientes equipos:

- 01 Estación Total de la marca TOPCON modelo GTS 102N
- 02 Prismas

- 03 Radios de comunicación
- 02 Winchas
- 01 GPS Garmin Etrex Vista

5.5. DIBUJO DE PLANOS

El plano topográfico se ha elaborado para un formato especificado y está también contenido en un archivo .dwg de AutoCAD.

5.6. LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO ALTIMÉTRICO

Los planos en planta se elaboraron en escalas indicadas, en donde se ha colocado límite de accesos, ubicación alcantarillas, etc.

Las curvas de nivel mayores se presentan a cada 05 metros mientras que las menores a cada metro.

5.7. SOFTWARE UTILIZADO

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

- 01 PC CORE I 7 2.4 GHz de 8GB de RAM
- Software Civil 3D para el procesamiento de los datos topográficos.
Software Auto CAD 2012 para la elaboración de los planos correspondientes.

5.8. CÁLCULO DE LA POLIGONAL DE APOYO

Para el cálculo de la poligonal topográfica de apoyo, se han realizado una serie de pasos analíticos nombrados en los términos de referencia de la entidad reguladora, los cuales están aprobados por las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales.

PUNTOS	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
Nº	metros	metros	m.s.n.n	
1	609346.003	9425182	118.021	EJE
2	609259.475	9425167.91	116.8	EJE
3	609272.421	9425159.62	117.776	EJE
4	609279.798	9425158.99	117.965	EST
5	609279.811	9425158.24	117.967	EJE
6	609280.556	9425158.32	118.03	EJE
7	609289.075	9425157.41	118.003	EJE
8	609300.798	9425155.16	118.014	EJE
9	609310.445	9425152.5	118.523	EJE
10	609314.048	9425155.46	118.156	EJE
11	609321.67	9425154.61	118.441	EJE
12	609321.581	9425153.17	118.74	EJE
13	609322.858	9425154.52	118.823	EJE
14	609331.543	9425153.5	119.092	EJE
15	609330.379	9425146.66	119.56	EJE
16	609338.914	9425148.42	119.108	EJE
17	609340.44	9425155.61	118.813	EJE
18	609350.615	9425154.51	118.988	EJE
19	609354.878	9425154.1	119.087	EJE
20	609361.369	9425153.34	119.435	EST
21	609365.586	9425145.85	120.154	EJE
22	609366.339	9425152.42	119.688	EJE
23	609374.592	9425151.21	119.839	EJE
24	609376.813	9425148.87	120.224	EJE
25	609377.173	9425150.46	119.898	EJE
26	609384.785	9425149.05	120.424	EJE
27	609393.345	9425141.98	121.044	EJE
28	609393.914	9425143.29	120.725	EJE
29	609402.244	9425140.39	120.704	EJE
30	609412.314	9425141.32	120.326	EJE
31	609395.373	9425182.77	119.583	EST
32	609387.281	9425182.43	119.249	EJE
33	609387.333	9425180.13	119.526	EJE
34	609385.564	9425180.05	119.517	EJE

35	609385544	9425177.7	119.504	EJE
36	609387.433	9425177.49	119.485	EJE
37	609387.424	9425176.15	119.463	EJE
38	609406.217	9425183.92	120.231	EJE
39	609406.019	9425188	120.274	EJE
40	609419.455	9425195.54	120	EJE
41	609384.029	9425198.18	119.125	EST
42	609374.724	9425199.1	119.042	EJE
43	609365.233	9425196.67	118.891	EJE
44	609357.731	9425197.2	118.997	EJE
45	609349.1	9425197.85	118.722	EJE
46	609347.698	9425199.91	119.035	EST
47	6 09346.088	9425194.13	118.289	EST
48	609336.105	9425196.91	118.579	EJE
49	609336.225	9425203.4	118.282	EJE
50	609334.551	9425197.64	118.075	EJE
52	609278.081	9425216.56	117.691	EJE
53	609275.579	9425217.19	117.782	EST
54	609278.081	9425216.56	117.691	EJE
55	609275.579	9425217.19	117.782	EST
56	609275.783	9425214.72	117.544	EJE
57	609268.688	9425213.86	117.541	EST
58	609264.318	9425215.6	117.405	EJE
59	609264.409	9425213.25	117.351	EJE
60	609257.055	9425212.16	117.149	EJE
61	609246.806	9425215.06	117.398	EJE
62	609245.286	9425214.66	117.643	EJE
63	609245.62	9425210.54	117.232	EJE
64	609240.617	9425209.31	117.376	EJE
65	609234.714	9425209.92	117.453	EJE
66	609230.347	9425209.37	117.229	EJE
67	609226.853	9425204.94	116.869	EJE
68	609226.786	9425199.42	116.874	EST
69	609226.786	9425199.42	116.874	EST

70	609207.129	9425208.13	116.848	EJE
71	609182.966	9425213.16	116.714	EJE
72	609182.623	9425208.92	116.717	EJE
73	609165.883	9425211.32	116.624	EST
74	609166.421	9425215.54	116.69	EJE
75	609135.087	9425223.27	116.402	EJE
76	609134.015	9425219.1	116.291	EJE
77	609105.86	9425224.34	116.962	EJE
78	609106.356	9425227.3	116.185	EST
79	609082.821	9425229.18	116.05	EJE
80	609082.619	9425225.61	115.871	EJE
81	609063.163	9425228.81	116.046	EJE
82	609323.368	9425155.37	118.707	EST
83	609383.894	9425185.41	119.06	EJE
84	609259.475	9425167.92	116.8	EJE
85	609271.214	9425147.46	117.876	EST
86	609272.05	9425131.45	118.412	EJE
87	609262.944	9425131.48	118.058	EJE
88	609262.902	9425126.56	118.22	EJE
89	609261.297	9425131.4	118.041	EJE
90	609252.372	9425131.54	117.728	EJE
91	609234.204	9425129.23	117.671	EJE
92	609234.247	9425131.76	117.628	EJE
93	609227.276	9425131.9	117.517	EJE
94	609225.265	9425130	117.807	EJE
95	609225.242	9425131.85	117.568	EJE
96	609219.416	9425131.96	117.453	EJE
97	609395.472	9425176.44	119.524	EJE
98	609400.702	9425136.12	121.481	EJE
99	609411.798	9425128.51	122.243	EJE
100	609419.85	9425125.09	122.416	EJE
101	609420.774	9425124.63	122.423	EJE
102	609428.197	9425121.46	122.452	EJE
103	609431.143	9425120.27	122.398	EJE

104	609430.841	9425119.55	122.364	EJE
105	609438.463	9425117.25	122.482	EJE
106	609452.016	9425106.38	123.379	EJE
107	609452.831	9425107.29	123.181	EJE
108	609462.222	9425100.99	123.499	EJE
109	609465.881	9425121.22	121.636	EJE
110	609475.814	9425135.66	122.554	EJE
111	609473.958	9425155.99	123.74	EJE
112	609462.828	9425154.2	123.334	EJE
113	609455.155	9425152.94	123.087	EST
114	609447.564	9425151.83	122.819	EST
115	609439.08	9425150.64	122.032	EJE
116	609431.978	9425150.64	121.47	EJE
117	609431.762	9425159.22	122.216	EJE
118	609389.051	9425097.36	127.127	EJE
119	609393.74	9425094.82	127.248	EJE
120	609481.536	9425157.67	123.89	EST
121	609488.614	9425166.37	124.539	EST
122	609491.152	9425158.45	124.646	EJE
123	609500.675	9425161.48	125.466	EJE
124	609504.74	9425162.29	125.314	EJE
125	609509.054	9425164.99	125.435	EJE
126	609528.947	9425185.08	128.229	EJE
127	609531.713	9425177.61	128.531	EJE
128	609535.57	9425179.04	128.662	EST
129	609506.061	9425163.04	125.325	EJE
130	609508.097	9425155.72	124.767	EJE
131	609512.98	9425159.17	124.936	EJE
132	609518.246	9425149.39	124.969	EJE
133	609513.014	9425146.72	124.726	EJE
134	609534.564	9425152.97	126.689	EJE
135	609526.236	9425149.84	126.06	EJE
136	609527.977	9425144.51	125.809	EJE
137	609526.349	9425138.97	125.208	EJE

138	609520.946	9425136.7	124.845	EJE
139	609416.351	9425081.13	127.742	EJE
140	609422.971	9425076.39	127.745	EJE
141	609432.251	9425069.7	128.716	EJE
142	609439.04	9425064.98	128.839	EJE
143	609447.493	9425063.06	128.211	EJE
144	609449.149	9425065.73	128.174	EJE
145	609400.124	9425204.81	120.185	EJE
146	609390.326	9425204.64	120.245	EJE
147	609399.873	9425210.81	120.722	EJE
148	609405.914	9425210.91	120.155	EJE
149	609417.231	9425210.67	120.06	EJE
150	609417.388	9425218.91	120.173	EJE
151	609422.091	9425242.87	121.102	EJE
152	609406.031	9425188	120.287	EJE
153	609414.09	9425188.34	120.545	EJE
154	609414.173	9425183.85	120.99	EJE
155	609425.126	9425184.05	121.227	EJE
156	609425.006	9425191.35	120.482	EJE
157	609430.253	9425191.66	121.033	EJE
158	609434.029	9425190.57	121.549	EJE
159	609433.92	9425191.87	121.721	EJE
160	609441.302	9425192.52	121.75	EJE
161	609441.283	9425192.89	121.73	EJE
162	609422.091	9425242.87	121.102	EJE
163	609406.031	9425188	120.287	EJE
164	609414.09	9425188.34	120.545	EJE
165	609414.173	9425183.85	120.99	EJE
166	609425.126	9425184.05	121.227	EJE
167	609425.006	9425191.35	120.482	EJE
168	609430.253	9425191.66	121.033	EJE
169	609422.091	9425242.87	121.102	EJE
170	609406.031	9425188	120.287	EJE
171	609414.09	9425188.34	120.545	EJE

172	609414.173	9425183.85	120.99	EJE
173	609425.126	9425184.05	121.227	EJE
174	609425.006	9425191.35	120.482	EJE
175	609430.253	9425191.66	121.033	EJE
176	609434.029	9425190.57	121.549	EJE
177	609433.92	9425191.87	121.721	EJE
178	609441.302	9425192.52	121.75	EJE
179	609441.283	9425192.89	121.73	EJE
180	609433.92	9425191.87	121.721	EJE
181	609434.029	9425190.57	121.549	EJE
182	609433.92	9425191.87	121.721	EJE
183	609441.302	9425192.52	121.75	EJE
184	609441.283	9425192.89	121.73	EJE
185	609402.03	9425266.44	119.879	EJE
186	609391.994	9425281.38	119.882	EJE
187	609415.003	9425296.71	119.99	EJE
188	609413.78	9425317.72	121.988	EJE
189	609425.27	9425281.82	119.911	EST
190	609436.403	9425280.91	120.378	EJE
191	609453.644	9425295.98	120.881	EJE
192	609474.985	9425319.54	121.804	EST
193	609488.807	9425312.34	122.163	EJE
194	609492.294	9425310.68	122.135	EJE
195	609503.879	9425329.79	122.275	EJE
196	609499.211	9425332.48	122.24	EJE
197	609505.149	9425346.29	122.46	EJE
198	609511.18	9425342.92	122.7	EJE
199	609487.521	9425301.6	122.653	EST
200	609483.602	9425302.93	122.582	EJE
201	609480.644	9425295.27	123.033	EJE
202	609485.386	9425294.16	123.139	EJE
203	609483.978	9425283.32	123.495	EJE
204	609478.729	9425282.6	123.299	EJE

205	609489.977	9425280.28	124.274	EJE
206	609490.294	9425274.99	124.445	EJE
207	609490.5	9425271.85	124.266	EJE
208	609491.256	9425267.82	124.314	EJE
209	609491.676	9425260.32	124.361	EJE
210	609494.292	9425260.38	124.467	EJE
211	609494.083	9425252.17	124.715	EJE
212	609492.144	9425251.84	124.587	EST
213	609487.256	9425249.11	124.157	EJE
214	609481.622	9425248.38	123.955	EJE
215	609497.435	9425169.6	125.322	EJE
216	609500.986	9425190.91	126.187	EJE
217	609498.987	9425199.41	126.281	EJE
218	609498.672	9425202.69	126.294	EJE
219	609495.843	9425214.71	125.93	EJE
220	609496.955	9425216.75	126.213	EJE
221	609495.031	9425216.55	125.94	EJE
222	609494.074	9425224.62	125.623	EST
223	609494.044	9425225.99	125.382	EJE
224	609493.438	9425234.15	125.282	EJE
225	609493.26	9425236.37	125.33	EJE
226	609492.972	9425240.2	125.069	EJE
227	609489.249	9425349.34	122.534	EJE
228	609479.843	9425365.93	124.693	EJE
229	609487.389	9425188.57	125.031	EST
230	609486.62	9425194.54	125.203	EJE
231	609510.429	9425192.99	127.254	EJE
232	609520.52	9425200.64	128.122	EJE
233	609519.885	9425209.17	128.483	EJE
234	609523.703	9425191.38	128.033	EJE
235	609525.531	9425191.68	127.995	EJE
236	609526.627	9425188.37	128.231	EJE
237	609527.713	9425188.64	128.835	EJE
238	609528.819	9425185.39	128.823	EJE

239	609528.937	9425185.13	128.811	EST
240	609531.582	9425177.74	128.811	EJE
241	609535.556	9425179	128.557	EJE
242	609512.204	9425129.09	124.45	EJE
243	609517.19	9425130.52	124.749	EJE
244	609519.174	9425124.79	124.966	EJE
245	609518.858	9425123.37	125.066	EJE
246	609520.59	9425116.43	125.182	EJE
247	609521.568	9425112.57	125.503	EJE
248	609523.462	9425104.09	125.938	EJE
249	609528.029	9425101.92	126.546	EJE
250	609532.473	9425102.93	126.634	EJE
251	609535.66	9425121.79	126.875	EJE
252	609534.407	9425128.58	126.48	EJE
253	609535.888	9425128.86	126.532	EJE
254	609529.323	9425092.99	127.064	EJE
255	609533.369	9425093.66	127.287	EJE
256	609524.381	9425088.85	127.319	EJE
257	609526.273	9425078.86	128.191	EJE
258	609532.056	9425056.85	129.768	EJE
259	609537.319	9425058.12	129.85	EJE
260	609544.943	9425029.69	131.854	EJE
261	609540.639	9425028.11	131.886	EJE
262	609543.611	9425009.15	132.985	EST
263	609546.192	9425002.44	133.426	EJE
264	609547.416	9424998.66	133.474	EJE
265	609548.575	9424996.54	133.593	EJE
266	609548.142	9424996.38	133.595	EJE
267	609547.185	9425023.59	132.272	EJE
268	609523.961	9425073.91	128.362	EJE
269	609526.357	9425063.59	129.038	EJE
270	609526.42	9425063.45	129.041	EJE
271	609527.345	9425059.4	129.359	EJE
272	609526.999	9425053.79	129.762	EJE

273	609529.313	9425045.21	130.395	EJE
274	609532.033	9425041.8	130.865	EJE
275	609534.228	9425035.32	131.628	EJE
276	609535.601	9425031.24	131.775	EJE
277	609537.762	9425024.37	132.151	EJE
278	609535.95	9425023.68	132.179	EJE
279	609537.727	9425021.71	132.291	EJE
280	609538.844	9425019.11	132.657	EJE
281	609543.259	9425009.04	132.785	EST
282	609552.783	9424985.86	133.722	EJE
283	609574.728	9424948.71	132.233	EJE
284	609552.317	9425010.56	132.856	EJE
285	609546.495	9425007.6	133.173	EJE
286	609553.659	9424987.14	133.528	EJE
287	609559.882	9424989.84	133.592	EJE
288	609561.484	9424995.23	134.295	EJE
289	609565.388	9424984.15	134.056	EJE
290	609573.269	9424987.27	135.409	EJE
291	609555.006	9424971.61	133.569	EJE
292	609557.241	9424966.28	133.42	EJE
293	609560.536	9424957.99	133.107	EJE
294	609559.225	9424957.38	133.314	EJE
295	609562.444	9424953.53	132.717	EJE
296	609563.938	9424949.56	132.739	EJE
297	609567.384	9424940.71	132.275	EJE
298	609568.384	9424938.32	132.356	EJE
299	609571.029	9424931.37	131.946	EJE
300	609566.981	9424953.95	132.604	EJE
301	609572.568	9424956.08	132.561	EJE
302	609581.5	9424933.98	131.527	EJE
303	609576.833	9424931.45	131.471	EJE
304	609585.522	9424914.91	130.228	EJE
305	609590.033	9424917.2	130.254	EJE
306	609600.959	9424896.62	128.239	EJE

307	609596.741	9424894.36	128.292	EJE
308	609607.154	9424873.73	126.225	EJE
309	609611.428	9424875.83	126.449	EJE
310	609619.432	9424857.2	124.536	EJE
311	609614.483	9424855.18	124.411	EST
312	609620.207	9424837.52	123.716	EJE
313	609625.301	9424838.94	123.706	EJE
314	609626.799	9424812.75	123.062	EJE
315	609623.407	9424812.47	122.998	EJE
316	609620.953	9424821.66	124.16	EJE
317	609620.953	9424821.66	124.16	EJE
318	609628.953	9424798.66	122.16	EJE
319	609632.953	9424777.66	122.16	EJE
320	609637.953	9424765.66	122.16	EJE
321	609645.953	9424754.66	121.16	EJE
322	609650.953	9424746.66	121.16	EJE
323	609657.953	9424729.66	120.16	EST
324	609666.953	9424695.66	120.16	EJE
325	609676.953	9424659.66	119.16	EJE
326	609689.953	9424615.66	119.16	EJE
327	609705.953	9424579.66	119.16	EJE
328	609682.953	9424576.66	119.16	EJE
329	609693.953	9424581.66	119.16	EJE
330	609686.953	9424596.66	119.16	EJE
331	609738.953	9424530.66	118.16	EJE
332	609778.953	9424493.66	117.16	EJE
333	609771.953	9424478.66	117.16	EJE
334	609759.953	9424439.66	118.16	EJE
335	609809.953	9424422.66	118.16	EJE
336	609858.953	9424399.66	117.16	EJE
337	609878.953	9424386.66	118.16	EJE
338	609864.953	9424337.66	118.16	EST
339	609869.953	9424297.66	118.16	EJE
340	609877.65	9424294.48	118.16	EJE

341	609989.953	9424302.66	118.16	EJE
342	610028.953	9424330.66	118.16	EJE
343	609998.953	9424340.66	117.16	EST
344	609978.953	9424348.66	117.16	EJE
345	609954.953	9424370.66	117.16	EJE
346	609913.953	9424422.66	117.16	EST
347	609892.953	9424443.66	117.16	EST
348	609851.953	9424473.66	117.16	EJE
349	609830.953	9424485.66	117.16	EJE
350	609839.953	9424507.66	119.16	EJE
351	609846.953	9424525.66	124.16	rell
352	609847.953	9424542.66	130.16	rell
353	609859.953	9424549.66	137.16	rell
354	609868.953	9424555.66	143.16	rell
355	609875.953	9424568.66	152.36	rell
356	609878.361	9424573.69	153.16	reserv
357	609880.953	9424575.66	154.16	reserv
358	609884.459	9424574.94	154.16	reserv
359	609885.953	9424572.66	154.16	reserv
360	609885.115	9424569.02	153.16	reserV
361	609881.003	9424567.65	153.16	ReseN
362	609877.953	9424570.66	153.16	Reserv
363	609858.953	9424580.66	147.16	POST
364	609825.953	9424593.66	142.16	POST
365	609800.953	9424611.66	138.16	EST
366	609775.953	9424626.66	134.16	POST
367	609760.953	9424638.66	132.16	EST
368	609736.953	9424654.66	126.16	POST
369	609722.953	9424668.66	122.16	POST
370	609715.953	9424673.66	121.16	POST
371	609260	9425168	116.8	EJE
372	609258	9425166	116.8	CARR
373	609126	9425149	115.8	CARR
374	609098	9425154	115.8	CARR

375	609073	9425154	115.8	CARR
376	609024	9425148	115.8	CARR
377	608991	9425151	115.8	POZO
378	609978.953	9424348.66	117.16	EJE
379	609954.953	9424370.66	117.16	EJE
380	609913.953	9424422.66	117.16	EST
381	609892.953	9424443.66	117.16	EST
382	609851.953	9424473.66	117.16	EJE
383	609830.953	9424485.66	117.16	EJE
384	609839.953	9424507.66	119.16	EJE
385	609978.953	9424348.66	117.16	EJE
386	609954.953	9424370.66	117.16	EJE
387	609913.953	9424422.66	117.16	EST
388	609892.953	9424443.66	117.16	EST
389	609851.953	9424473.66	117.16	EJE
390	609830.953	9424485.66	117.16	EJE
391	609839.953	9424507.66	119.16	EJE
392	609846.953	9424525.66	124.16	rell
393	609847.953	9424542.66	130.16	rell
394	609859.953	9424549.66	137.16	rell
395	609868.953	9424555.66	143.16	rell
396	609978.953	9424348.66	117.16	EJE
397	609954.953	9424370.66	117.16	EJE
398	609913.953	9424422.66	117.16	EST
399	609892.953	9424443.66	117.16	EST
400	609851.953	9424473.66	117.16	EJE
401	609830.953	9424485.66	117.16	EJE
402	609839.953	9424507.66	119.16	EJE
403	609846.953	9424525.66	124.16	rell
404	609847.953	9424542.66	130.16	rell
405	609.313.157	9425383.11	171.23	PARC
406	609.312.439	9425377.66	171.23	PARC
407	609.315.043	9425358.39	162.74	PARC
408	609.319.516	9425362.24	162.74	PARC

409	609.324.903	9425368.8	162.74	PARC
410	609.328.383	9425379.11	162.74	PARC
411	609329.75	9425389.41	162.74	PARC
412	609.321.818	9425410.39	162.74	PARC
413	609.310.695	9425418.32	162.74	PARC
414	609.301.796	9425429.11	162.74	PARC
415	609.292.262	9425434.19	162.74	PARC
416	609.281.774	9425429.11	162.74	PARC
417	609.274.782	9425413.88	162.74	PARC
418	609.272.875	9425400.86	162.74	PARC
419	609.274.464	9425386.26	162.74	PARC
420	609.279.549	9425374.83	162.74	PARC
421	609.287.494	9425364.99	162.74	PARC
422	609.297.515	9425359.54	162.74	PARC
423	609.306.749	9425357.13	162.74	PARC
424	609.345.829	9425405.21	156.76	PARC
425	609.347.677	9425394.09	156.76	PARC
426	609.347.476	9425382.01	156.76	PARC
427	609344401	9425371.1	156.76	PARC
428	609.338.159	9425362.48	156.76	PARC
429	609.331.246	9425356.4	156.76	PARC
430	609.322.246	9425350.15	156.76	PARC
431	609.310.915	9425345.09	156.68	PARC
432	609.295.773	9425343.52	156.68	PARC
433	609.272.776	942.5346.66	156.68	PARC
434	609.256.349	9425356.22	156.48	PARC
435	609.243.824	9425369.32	156.48	PARC
436	609.229.945	9425388.65	156.48	PARC
437	609.224.101	9425414.18	156.58	PARC
438	609.226.292	9425436.07	156.58	PARC
439	609.232.501	9425453.22	156.58	PARC
440	609.347.185	9425424.03	156.58	PARC
441	609.355.951	9425437.89	156.62	PARC
442	609.355.756	9425453.05	156.62	PARC

443	609.245.506	9425462.62	156.62	PARC
444	609.265.447	9425463.77	156.48	PARC
445	609.342.459	9425462.39	156.48	PARC
446	609.342.459	9425461.25	156.54	PARC
447	609.299.922	9425460.38	156.62	PARC
448	609282.89	9425462.16	156.62	PARC
449	609.396.655	9425457.82	142.28	PARC
450	609.132.202	9425428.17	142.28	PARC
451	609.146.231	9425395.48	142.35	PARC
452	609.398.755	9425427.4	142.35	PARC
453	609.389.394	9425368.59	142.56	PARC
454	609160.39	9425368.04	142.56	PARC
455	609.176.905	9425345.5	142.47	PARC
456	609.382.238	9425347.15	142.47	PARC
457	609.372.117	9425329.75	142.58	PARC
458	609.197.719	9425330.35	142.58	PARC
459	609.225.192	9425318.16	142.62	CHAC
460	609.353.838	9425318.16	142.62	CHAC
461	609.336.479	9425314.84	142.55	CHAC
462	609.247.865	9425316.72	142.55	CHAC
463	609.271.583	9425313.22	142.63	CHAC
464	609.311.242	9425312.06	142.63	CHAC
465	609.291.024	9425312.84	142.66	CHAC
466	609.446.812	9425341.82	123.35	CHAC
467	609399.64	9425331.3	131.25	CHAC
468	609.392.526	9425321.07	131.25	CHAC
469	609.408.463	9425344.43	131.25	CHAC
470	609374.63	9425307.36	131.25	CHAC
471	609.357.366	9425299.56	131.25	CHAC
472	609.329.826	9425294.22	131.25	CHAC
473	609.343.391	9425296.27	131.25	CHAC
474	609.407.056	9425308.33	120.51	CHAC
475	609398.39	9425302.26	120.51	CHAC
476	609.385.775	9425293.13	120.51	CHAC

477	609.368.427	9425287.77	120.51	CHAC
478	609.313.944	9425259.64	124.75	CHAC
479	609.295.491	9425259.42	124.75	CHAC
480	609.269.954	9425259.03	124.75	CHAC
481	609.237.346	9425260.2	124.75	CHAC
482	609.206.703	9425268.05	124.75	CHAC
483	609.182.738	9425282.18	124.75	CHAC
484	609.157.594	9425302.19	124.75	CHAC
485	609.157.594	9425302.19	124.75	CHAC
486	609138.32	9425323.91	124.75	PARC
487	609085.9	9425271.28	118.62	PARC
488	609.111.814	9425261.46	118.62	PARC
489	609.138.622	9425252.09	118.62	PARC
490	609.171.239	9425245.84	118.62	PARC
491	609.205.643	9425239.6	118.62	PARC
492	609.245.408	9425237.81	118.62	PARC
493	609.281.599	9425239.6	118.62	PARC
494	609.335.663	9425245.84	118.62	PARC
495	609.063.382	9425225.48	116.01	PARC
496	609.011.625	9425229.54	116.01	PARC
497	609.013.302	9425234.46	116.01	PARC
498	608.972.241	9425254.86	115.88	PARC
499	608.966.923	9425249.22	115.88	PARC
500	608.934.674	9425272.28	115.88	PARC
501	608.931.375	9425266.06	115.88	PARC
502	608.962.525	9425278.5	117.02	PARC
503	608990.01	9425267.89	117.02	PARC
504	609.021.893	9425254.35	117.02	PARC
505	609.438.653	9425017.06	131.05	PARC
506	609420.87	9425031.95	131.05	PARC
507	609.404.048	9425045.87	131.05	PARC
508	609.383.381	9425057.39	131.05	PARC
509	609.366.078	9425062.67	131.05	PARC
510	609.291.773	9425103.86	122.09	PARC

511	609.255.602	9425102.64	122.09	PARC
512	609.231.079	9425099.57	122.09	PARC
513	609201.651	9425098.35	122.09	rell
514	609173.449	9425101.41	122.09	rell
515	609370.666	9425097.36	127.13	rell
516	609348.686	9425094.28	127.13	rell
517	609327.584	9425085.93	127.13	rell
518	609293.33	9425076.23	127.13	rell
519	609308.006	9425080.29	127.13	rell
520	609454.83	9425050.07	128.03	rell
521	609466.021	9425030.01	128.03	rell
522	609473.33	9425005.57	128.03	rell
523	609123.456	9425095.64	122.15	rell
524	609081.66	9425096.69	122.15	rell
525	609037.252	9425091.47	121.26	rell
526	608991.278	9425088.34	120.33	rell
527	608930.674	9425073.73	118.56	rell
528	608893.581	9425081.03	118.65	rell
529	609565.421	9424929.23	132.21	rell
530	609549.473	9424969.29	133.62	rell
531	609547.201	9424983.66	133.62	rell
532	609542.993	9424994.34	133.62	rell
533	609533.331	9425016.74	133.62	rell
534	609532.214	9425019.34	133.62	rell
535	609521.206	9425052.23	130.12	rell
536	609523.52	9425043.65	130.12	rell
537	609518.117	9425072.55	128.66	rell
538	609518.486	9425087.74	128.66	rell
539	609520.378	9425077.75	128.66	rell
540	609515.712	9425111.26	126.11	PARC
541	609517.606	9425102.78	126.11	PARC
542	609514.769	9425114.98	126.11	PARC
543	609513.037	9425121.92	126.11	PARC
544	609569.365	9424998.35	135.14	PARC

545	609659.291	9424959.4	140.12	PARC
546	609647.69	9424985.47	140.12	PARC
547	609636.09	9425011.54	140.12	PARC
548	609628.356	9425039.54	140.12	PARC
549	609579.878	9425164.36	130.21	PARC
550	609587.59	9425138.94	130.21	PARC
551	609589.132	9425111.98	130.21	PARC
552	609574.48	9425192.08	130.21	PARC
553	609564.612	9425228.4	130.21	PARC
554	609556.615	9425262.81	130.21	PARC
555	609567.072	9425307.04	130.21	PARC
556	609579.99	9425340.84	130.21	PARC
557	609631.361	9425075.98	140.17	PARC
558	609642.415	9425118.2	140.17	PARC
559	609651.364	9425165.12	140.17	PARC
560	609661.096	9425235.97	140.17	PARC
561	609661.096	9425301.68	140.17	PARC
562	609700.198	9424929.28	140.17	PARC
563	609731.142	9424884.46	140.17	PARC
564	609694.771	9424832.92	126.37	PARC
565	609709.548	9424790.29	126.37	PARC
566	609724.325	9424753.39	126.37	PARC
567	609484.049	9424978.12	128.13	CHAC
568	609500.642	9424938.03	128.45	CHAC
569	609490.472	9424959.94	128.45	CHAC
570	609511.882	9424912.37	128.37	CHAC
571	609540.181	9424894.05	128.37	CHAC
572	609559.791	9424874.04	127.32	CHAC
573	609583.492	9424843.85	123.65	CHAC
574	609596.14	9424806.02	122.44	CHAC
575	609441.336	9424990.2	131.45	CHAC
576	609444.88	9424937.49	131.45	CHAC
577	609450.588	9424877.63	131.45	CHAC
578	609434.892	9424823.48	131.55	CHAC

579	609447.734	9424907.56	131.55	CHAC
580	609421.787	9424792.58	131.55	
581	609442.507	9424849.63	131.55	rell
582	609441.866	9424969.7	131.55	rell
583	609373.959	9424876.16	138.62	rell
584	609369.833	9424929.73	138.62	rell
585	609340.954	9424970.94	138.62	rell
586	609293.51	9424991.54	138.62	rell
587	609217.186	9424999.78	138.62	rell
588	609602.142	9424771.1	121.42	
589	609616.864	9424733.5	120.65	CHAC
590	609625.656	9424718.05	120.19	CHAC
591	609634.552	9424689.85	120.19	CHAC
592	609642.929	9424652.21	119.66	CHAC
593	609647.566	9424605.05	119.66	CHAC
594	609652.419	9424567.31	118.38	rell
595	609696.807	9424509.24	117.54	rell
596	609689.954	9424431.02	117.54	
597	609711.718	9424397.36	117.54	rell
598	609789.251	9424375.6	117.66	rell
599	609742.472	9424381.27	117.66	rell
600	609824.667	9424344.72	117.66	rell
601	609834.177	9424302.03	117.66	rell
602	609861.635	9424271.68	118.33	PARC
603	609887.236	9424267.63	118.33	rell
604	609878.256	9424298.84	118.12	PARC
605	609885.573	9424293.38	118.21	PARC
606	609886.18	9424297.74	118.21	PARC
607	609811.176	9424517	119.18	PARC
608	609864.253	9424495.92	119.18	PARC
609	609826.647	9424533.39		PARC
610	609866.113	9424517.11	124.44	PARC
611	609818.282	9424547.32	124.44	PARC
612	609868.181	9424532.7	130.17	rell

613	609882.301	9424552.71	143.28	rell
614	609831.358	9424591.92	143.28	rell
615	609831.621	9424583.16	143.28	rell
616	609838.068	9424572.8	143.28	rell
617	609852.645	9424565.52	143.28	rell
618	609860.479	9424560.46	143.22	rell
619	609894.558	9424551.76	143.22	rell
620	609884.834	9424564.37	152.25	rell
621	609894.296	9424563.51	152.25	CHAC
622	609899.755	9424564.52	152.25	CHAC
623	609889.84	9424575.72	154.21	CHAC
624	609897.378	9424575.92	154.21	CHAC
625	609884.916	9424577.93	154.21	CHAC
626	609879.187	9424581.54	154.21	CHAC
627	609875.309	9424588.23	154.21	CHAC
628	609886.322	9424586.62	155.23	CHAC
629	609890.861	9424583	155.23	CHAC
630	609895.399	9424582.29	155.23	CHAC
631	609735.657	9424667.82	126.27	CHAC
632	609733.286	9424694.35	126.27	CHAC
633	609729.677	9424719.18	126.38	CHAC
634	609802.108	9424558.57	124.23	CHAC
635	609728.374	9424651.29	124.23	CHAC
636	609735.353	9424634.02	124.31	CHAC
637	609785.21	9424570.95	124.31	CHAC
638	609766.929	9424586.55		CHAC
639	609751.972	9424604.81	124.33	CHAC
640	609742.001	9424620.41	124.33	CHAC
641	609762.128	9424665.03	132.22	CHAC
642	609759.719	9424695.11	132.22	CHAC
643	609776.207	9424653.21	134.34	CHAC
644	609797.549	9424632.55	138.29	CHAC
645	609823.002	9424615.56	142.28	CHAC
646	609847.594	9424603.46	147.26	CHAC

647	609870.474	9424597.58	154.43	CHAC
648	609886.095	9424530.78	130.11	CHAC
649	609511.882	9424874.39	128.34	CHAC
650	609505.163	9424838.19	128.42	CHAC
651	609493.662	9424792.42	128.46	CHAC
652	609555.161	9424836.7	126.44	CHAC
653	609540.84	9424785.16	126.44	CHAC
654	609739.525	9424844.75	140.22	CHAC
655	609811.606	9424659.78	140.22	CHAC
656	609804.878	9424697.58	140.25	CHAC
657	609755.262	9424809.28	140.25	CHAC
658	609771.24	9424772.33	140.29	CHAC
659	609790.582	9424732.85	140.29	CHAC
660	609256.34	9425066.85	127.13	CHAC
661	609218.565	9425060.66	127.13	CHAC
662	609167.786	9425052	127.13	CHAC
663	609140.311	9425023.14	118.45	CHAC
664	609057.726	9425287.94	118.59	CHAC
665	609024.914	9425309.41	124.68	CHAC
666	609092.164	9425367.57	123.68	CHAC
667	609515.382	9425373.66	124.68	CHAC
668	609521.923	9425370.46	123.18	CHAC
669	609491.511	9425379.9	124.54	CHAC
670	609501.575	9425394.42	124.54	CHAC
671	609474.873	9425406.27	126.77	CHAC
672	609441.398	9425422.76	131.86	CHAC
673	608871.049	9425164.32	115.96	CHAC
674	608873.544	9425214.17	115.96	CHAC
675	608889.186	9425107.5	116.22	CULT
676	608880.699	9425135.22	116.22	CULT
677	609910.314	9424459.48	119.24	CULT
678	609931.242	9424434.91	119.24	CULT
679	609971.452	9424382.5	119.34	CULT
680	609990.837	9424363.91	119.34	CULT

681	610018.858	9424364.29	119.34	CULT
682	609953.565	9424408.84	119.28	CULT
683	609934.453	9424396.66	117.2	CULT
684	609934.453	9424396.66	117.24	CULT
685	609952.026	9424408.51	119.33	CULT



GEINCOR
Geomatic Instruments Corporation S.A.C.

Equipos para Topografía - GPS y Nivel
Control de Altimetría para
Construcción y Minería

Ave. Del Parque Sur N° 185 Of. 405 - San Isidro - Lima, Perú
Tel: 475-2727 / 224-1848 Fax: 224-2516
Neuro: 981044665 Cel: 995304199
E-mail: geincor@terra.com.pe www.geincor.com

CERTIFICADO DE CALIBRACION

OTORGADO A:

19/02/13

LOZANO PINEDO MAX JENRY

Equipo	Marca	Modelo	Serie
ESTACION TOTAL	TOPCON	GTS 236W	283178

MEDICION DE SISTEMA ANGULAR

VALOR DE PATRON DE MEDICION		
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
360	00	00

VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO		
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	360	00 20
HORIZ.	360	00 07

VALOR A CORREGIR		
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	00	00 20
HORIZ.	00	00 07

RANGO DE TOLERANCIA		
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
+	360	00 6
-	359	59 54

COMPENSADORES - TILT	HORIZONTAL	VERTICAL
VALOR LEIDO	00 seg	00 seg
VALOR A CORREGIR	00 seg	00 seg

SISTEMA DE MEDICION DE DISTANCIA

PATRON DE MEDICION	15.000mts	30.000mts	60.000mts	90.000mts	209.000mts
VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	15.000	30.000	60.000	90.000	209.000
ERROR A CORREGIR	00mm	00mm	00mm	00mm	00mm

PRECISION DEL INSTRUMENTO:

* Sistema Angular según normas DIN 18723 la precisión angular es de 6", lectura mínima en Display 1".

* Sistema de Medición de Distancia ±(2mm+2ppm/D)/m s.e.

PATRON UTILIZADO:

Colimador Modelo ITC-500, indicado por el fabricante Topcon en su manual de mantenimiento y reparación. Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 1.5" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con un lectura directa 90° 00' 00" e invertido 270° 00' 00".

GEINCOR SAC mediante su Laboratorio de Servicio Técnico Autorizado por la Marca Topcon certifica que los Equipos en mención se encuentran totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; se sugiere efectuar una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, se estima que sea el 11 de Diciembre de 2013.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Santiago de Sarco, 12 de Junio de 2013.


Santiago de Sarco
GERENTE TECNICO



Nota: Tener en cuenta que la forma de transporte del Equipo es muy importante cuando se traslada, ya que el mal uso y el abuso hacen que se descalibren los mismos.

Distribuidor Autorizado para PERU de:

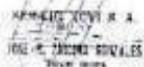




SERVIG XCVI S.A.C.

COMPRAS ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS DE EQUIPO INGENIERIA
SERVICIOS DE POSICIONAMIENTO SATELITAL

CERTIFICADO DE CALIBRACION 1594/13

1.- DATOS DEL EQUIPO				
Nombre ESTACION TOTAL	Precisión Angular	06"		
Marca: TOPCON	Lectura mínima	01"06"		
Modelo: GTS-235V	Precisión de distancia	±(2mm+2ppm x D) de línea base		
Serie: N° 284190	Lectura mínima	1 mm		
	Precisión med. al/por/m	±(15mm+2ppm x D) de línea base		
2.- CERTIFICADO DE CALIBRACION				
Nro: 1594/13				
Fecha: 20-07-2013				
Entidad certificadora: SERVIG XCVI S.A.C				
3.- METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES				
<p>Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un nivel colimador con telescopio de 28x en cuyo retículo enfocado al infinito el grosor de sus trazos está dentro de 01", es patronado periódicamente por un teodolito KERN modelo DKM 2A, precisión al 01" con el método de lectura Directa-Inversa y referenciando con un nivel automático TOPCON modelo ATG-1 de precisión ±(0.7mm nivelación de doble de 1Km.</p> <p>El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en la pared ajena a influencias del clima y enfocados los retículos al infinito.</p>				
4.- NORMA APLICADA				
Desviación estándar basada en la Norma ISO 9001/ISO 14001 del nivel automático ATG-1 TOPCON de precisión ±(0.7mm en nivelación doble de 1Km				
5.- RESULTADOS				
Distancia	Lectura de Instrumento	Patron Lectura de instrumento contrastado	Diferencia	
15mts	1.453	1.453	0.00mm	
40mts	1.533	1.533	0.00mm	
Porcentaje de error: ±(0.001%)				
6.- CALIBRACION Y MANTENIMIENTO				
Fecha	Mantenimiento	Calibración	Próxima Calibración	Observación
20-07-2013	X	X	31-12-2013	100 % OPERATIVO
Responsable de Verificación:		Empresa Solicitante:		Obra:
SERVIG XCVI S.A.C.		SERCONS E.I.R.L.		
 JOSE ZAMORA GONZALEZ Firma		 Firma		

Informe del diagnóstico **situacional**

«Diseño de Infraestructura Vial para el mejoramiento de la transitabilidad

Vehicular de la Trocha Tramo La

Huaquilla - Carretera Franco, Morropón-Piura»



INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de la vía es el conjunto de documentos oficiales de información técnica – recopilados y sistematizados de los datos obtenidos en las mediciones de campo– en los cuales se identifican y registran las características y estado de las vías que forman el Sistema Nacional de Carreteras.

Para la realización del diagnóstico se corrió todo el tramo en estudio, y debido a ello es que se observó que dicho tramo busca mejorar las condiciones de accesibilidad para que los pobladores puedan trasladarse tanto ellos como el respectivo traslado de su mercancía.

La presencia del polvo es causada por la falta de una pavimentación, siendo la principal vía de acceso para poder llegar los moradores a sus sembríos.

CLIMA

En Morropón, los veranos son cortos, cálidos, bochornosos y nublados y los inviernos son cortos, calurosos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 36 °C.

En base a la puntuación de playa/piscina, la mejor época del año para visitar Morropón para las actividades de calor es desde *principios de mayo hasta principios de octubre*

UBICACIÓN





UBICACIÓN DEL PROYECTO.

- **LOCALIDAD**

La Huaquilla – Carretera Franco

- **DISTRITO**

Morropón

- **PROVINCIA**

Morropón

- **DEPARTAMENTO**

Piura

LIMITES

- **Por el Norte:** Solumbre

- **Por el Sur:** Caserío Franco

- **Por el Este:** Algodonales

- **Por el Oeste:** Piura La Vieja

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA ACTUAL

- **CRUCES DE CENTRO POBLADO**

La trocha va por los cruces Caserío Chisca Blanca y al final conduce al caserío Franco.

- **OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

En el trayecto del tramo en estudio no presenta obra de drenaje

REDES ELÉCTRICAS

Las redes eléctricas son mediante postes en partes de la carretera en evaluación.

DESCRIBIR LAS METAS DEL PROYECTO A DESARROLLAR SEGÚN EVALUACIÓN

- Construcción de Carretera a Nivel Pavimento Flexible de 5+633.
- Construcción de alcantarillas

La carretera que se pretende mejorar es de pavimento flexible que inicia en el Km 0 + 000 La Huaquilla y termina en La Carretera Franco, km 5+633. En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas desde el Km 0 + 000 hasta el km 1+234, y el resto del tramo en estudio presenta sembríos tales como: mango, plátanos. Maracuyá entre otros como maíz, limon, palta, naranjas, toronjas, siendo el plátano el principal cultivo .

Red Vial:

Red Vecinal.

- **Categoría Según Demanda:** Trocha Carrozable
- **Orografía:**

Terreno Plano – Tipo I

- **Tipo de Pavimento:**

No cuenta con pavimento • **Ancho de Calzada:** -Rural: 6.600 m

- **Pendiente Máxima:**

7.92% de Pendiente

- **Velocidad Directriz:** Rural: 40 Km/h

- **Obras de Arte:**

-Alcantarillas

FALLAS EXISTENTES EN EL TRAMO DE ESTUDIO

En la siguiente tabla se muestran los kilómetros que presentan mayor predominancia de fallas

Indicador	Km				
	0+000 – 0+690	0+720 – 1+360	2+550 – 3+320	4+000 – 4+560	5.100 – 5+320
Tipo de daño	encalamiento	Baches, huecos	Lodazal, huecos	Baches, lodazal y encalamiento	Baches, huecos y lodazal
Severidad	1	2	1	1	1
Puntos críticos	-	-	-	-	-
Longitud (m)	57.5	33.68	36.7	24.35	16.9
Ancho promedio	5.40	4.80	4.70	4.60	5.30
Alcantarilla	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta
Cuneta	No presenta	No presenta	No representa	No representa	No presenta
Porcentaje de daño	12%	19%	21%	23 %	13%

CONCLUSIONES

- Actualmente es una trocha que necesita un adecuado diseño con la finalidad de mejorar la transitabilidad vehicular buscando que los moradores sigan exportando sus alimentos.

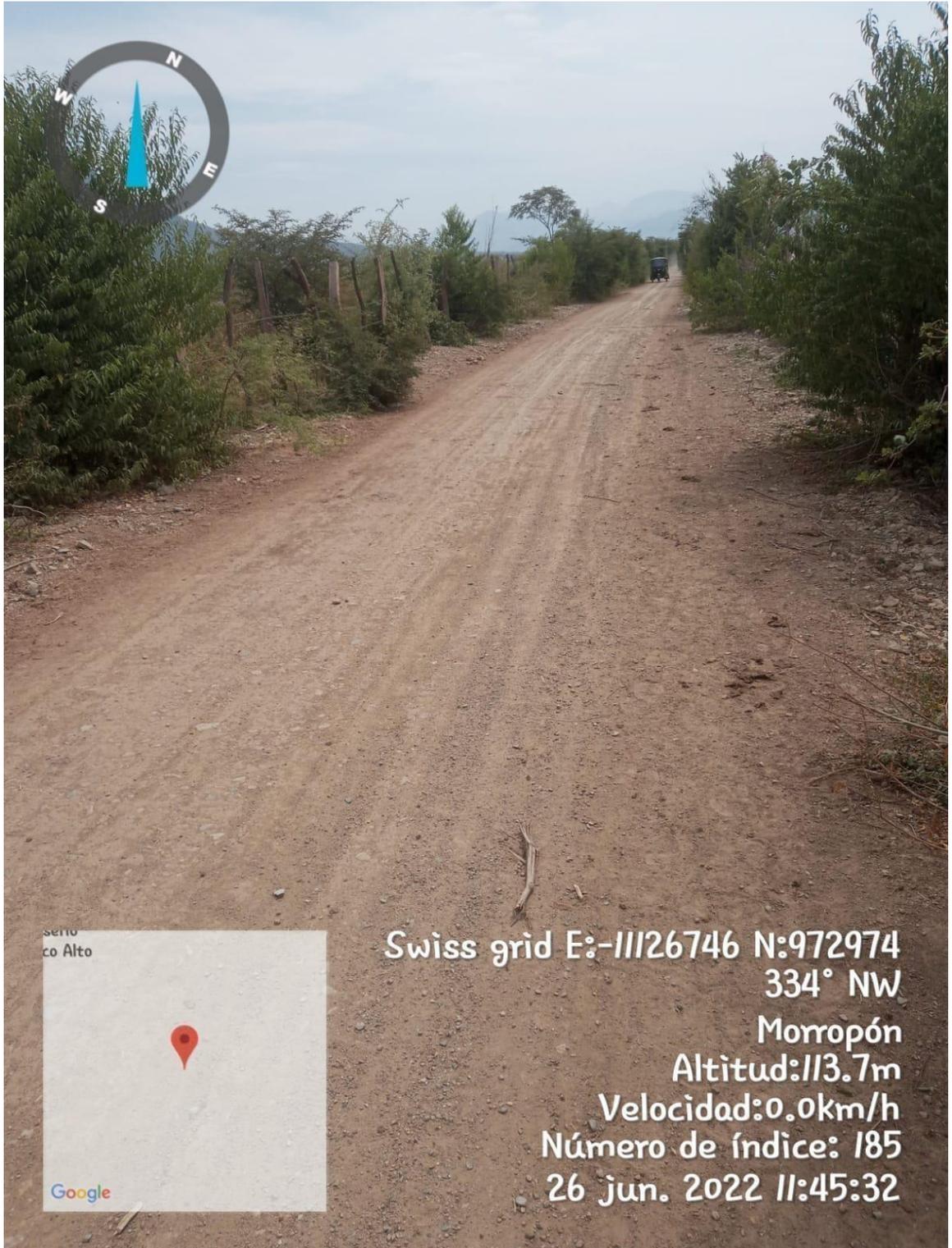
ANEXOS

Figura N° 1: Estado actual de la vía trocha carrozable



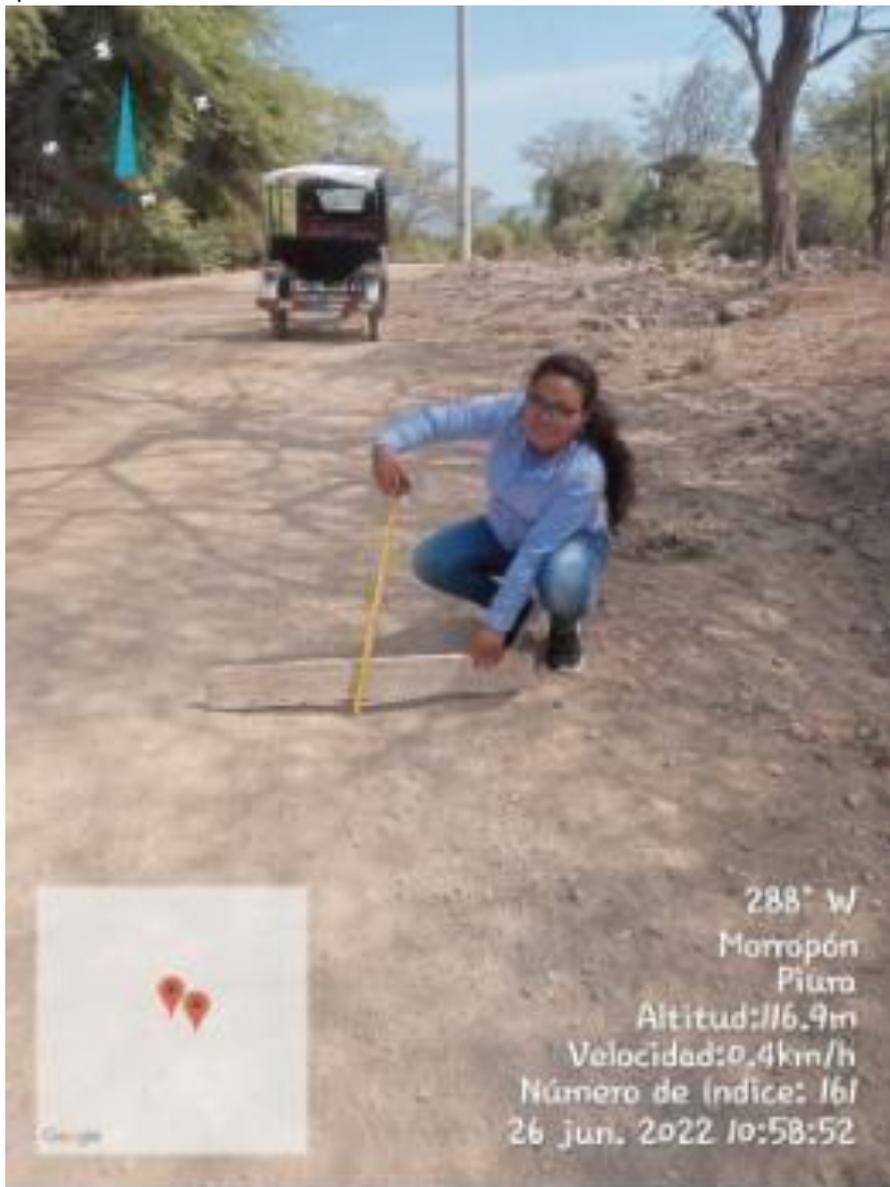
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 2: Estado actual de la vía trocha carrozable



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 3: Daños presentes en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 4: Daños presentes en la vía de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 5: Sembríos presentes en alrededores del tramo en estudio



Fuente: Elaboración propia.



INFORME ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR

TESIS

“Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla – Carretera Franco, Morropón-Piura”



AUTOR

QUEVEDO MENDOZA STEFANY PATRICIA

CHICLAYO – PERÚ

2022

1. INTRODUCCION

El estudio de tráfico tiene como objetivo encontrar la demanda actual de la vía, así como su demanda futura, para determinar este estudio debemos colocar puntos estratégicos de conteo vehicular que nos permitirán cuantificar el tráfico.

El tráfico vehicular es considerado uno de los parámetros fundamentales del diseño del pavimento debido que el peso y el número de ejes son determinantes para encontrar el diseño estructural de la vía.

En el presente estudio de tráfico en el caserío La Huaquilla realizaremos una serie de tareas que consistirán en realizar el conteo vehicular en determinadas vías que cuentan con mayor circulación vehicular, en donde clasificaremos el tipo de vehículo de acuerdo al formato establecido por el MTC de ese modo determinaremos el índice Medio Diario Anual (IMDA) y el número de Ejes Equivalentes (ESAL).

La demanda del tráfico es un aspecto esencial que el Ingeniero necesita conocer con relativa y suficiente precisión, para planificar y diseñar con éxito muchos aspectos de la vialidad, entre ellos el diseño del pavimento y el de la plataforma del camino. Además de la demanda volumétrica actual deberá conocerse la clasificación por tipo de vehículos y la cantidad de vehículos que pasan, para poder así clasificar el tipo de carretera que se tiene en estudio.

2. UBICACIÓN

El proyecto se ubica en el caserío La Huaquilla- carretera Franco, distrito Morropón, provincia Morropón, región Piura

3. OBJETIVO

El estudio de tráfico tiene el objetivo de cuantificar y clasificar según el tipo de vehículo determinando el volumen vehicular que existe, así como el volumen proyectado durante la vida útil del proyecto. De ese modo los resultados obtenidos permitirán tener los elementos indispensables para determinar las propiedades de diseño del pavimento.

4. ESTACIONES DE CONTEO

En el recorrido por el tramo La Huaquilla- Carretera Franco, se determinó la ubicación de las estaciones de conteo vehicular, ubicando 2 estaciones de conteo que se presentan en siguiente imagen.



El estudio en la zona se llevó a cabo el día 25 de abril hasta 02 de mayo del 2022.

<i>Estación</i>	<i>Ubicación</i>
<i>E-1</i>	Inicio del caserío La Huaquilla
<i>E-2</i>	Carretera a franco km 5+583

5. METODOLOGÍA

Con la finalidad de realizar el estudio de tráfico con motivos de pavimentación, se llevará a cabo el estudio en etapas que serán las siguientes:

- **Recolección de datos:** Se recopilará y analizará información correspondiente al diseño de pavimentos y estudio de tránsito, obteniendo los formatos establecidos por el MTC y la documentación necesaria.
- **Trabajo en la zona de estudio:** Estableceremos al personal de apoyo que será responsables del conteo vehicular de acuerdo con las estaciones establecidas.
- **Fase de Gabinete:** Realizaremos el procesamiento de los datos extraídos en campo para lo cual usaremos técnicas adecuadas que nos permita determinar los parámetros de diseño para ello usaremos el programa Excel para realizar su cálculo.

TRAMO LA HUAQUILLA - CARRETERA FRANCO
 SENTIDO ← →
 UBICACIÓNUTM WGS 84- 17 SUR

ESTACION
 CODIGO DEESTACION E-1
 DIA Y FECHA 2022

A: Carril Alterno
 De: Carril Derecho



		CAMIONETAS				BUS		CAMION		SEMI TRAYLER			TRAYLER		
A	← →	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pm a 11pm	De A ← →	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
pm a 12am	De C	C	0	0	0	C	C	0	0	0	0	C	0	0	0
TOTAL		C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE %		C	0	2	0	0	0	0	0	0	0				100

9pm a 10pm → De 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

TRAMO LA HUAQUILLA - CARRETERA FRANCO
 SENTIDO ← →
 UBICACIÓNUTM WGS 84- 17 SUR

ESTACION
 CODIGO DEESTACION E-1
 DIA Y FECHA 2022

A: Carril Alterno
 De: Carril Derecho



	CAMIONETAS			BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			
← A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
pm a 12am → De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
TOTAL	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
PORCENTAJE %	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

10

0

0

RESUMEN SEMANAL

Formato de resumen semanal

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



TRAMO CP. NAYLAMP - LAMBAYEQUE
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	75	53	49	18	7	0	0	1	63	42	0	22	4	0	1	0	0	0	0	37	Veh/día
MARTES	65	42	39	17	5	0	0	1	65	39	0	18	1	0	1	0	0	0	0	293	Veh/día
MIERCOLES	67	44	44	17	8	0	0	1	64	38	0	20	4	0	1	0	0	0	0	308	Veh/día
JUEVES	67	45	31	18	8	0	0	1	61	38	0	19	1	0	1	0	0	0	0	290	Veh/día
VIERNES	67	37	38	17	9	0	0	1	61	29	0	17	1	0	1	0	0	0	0	278	Veh/día
SÁBADO	66	40	37	17	15	0	0	1	62	35	0	17	3	0	1	0	0	0	0	294	Veh/día
DOMINGO	67		35	15		0	0		63	35	0		5		1	0	0	0	0	292	Veh/día
PROMEDIO TOTAL	68	43	39	17	10	0	0	1	63	37	0	19	3	0	1	0	0	0	0	299	Veh/día

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		
																					
IMDS	68	43	39	17	10	0	0	1	63	37	0	19	3	0	1	0	0	0	0	299	Veh/día
Fe%	11%																				
IMDA 2022	75	47	43	19	11	0	0	1	70	41	0	21	3	0	1	0	0	0	0	331	Veh/día
r= %	3,3%																				
n° años	T=20 AÑOS																				
IMDA 2022	144	90	83	36	20	0	0	2	133	78	0	40	6	0	2	0	0	0	0	634	Veh/día

**ANEXO 07 ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL**

**IMPACTO
AMBIENTAL**

Estudio de impacto ambiental

Objetivo general

Identificar los impactos ambientales generados antes, durante y después la ejecución del proyecto de infraestructura vial y la propuesta de medidas de mitigación en la realización del proyecto, previniendo así el deterioro ambiental que podría causar la operación de las mismas.

Marco legal

- **Constitución política del Perú 1993**

La cual en su artículo 123° establecía: todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental.

Asimismo, la Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie puede privarse de su propiedad (Art. 70°). Sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por Ley, éstos podrán expropiar propiedades para su ejecución; para lo cual, se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas

- **Ley General Del Ambiente N° 28611**

Artículo 24°. - Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

24.1 Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeto, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

- **Código Penal - Delitos contra la Ecología**

Para penalizar cualquier alteración del Medio Ambiente, se dicta el D. Leg. N° 635, del 08.ABR.91. Delitos contra la Ecología, que en su artículo 304 precisa: que él que contamine el ambiente con residuos sólidos, líquidos o gaseosos, por encima de límites permisibles, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de un (1) año, ni mayor de tres (3) años.

La pena será no menor de dos ni mayor de cuatro años, y ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días de multa cuando:

- El hecho se comete en período de reproducción de semillas o de reproducción o crecimiento de las especies.
- El hecho se comete contra especies raras o en peligro de extinción.
- El hecho se comete mediante el uso de explosivos o sustancias tóxicas.

- **Ley Forestal y de Fauna Silvestre**

Ley N° 27308, del 07.JUL.2000. Esta Ley tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valoración progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 66 y 67 de la Constitución Política del Perú, en el D.L. N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y los Convenios internacionales vigentes para el Estado Peruano.

- **Ley de Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).**

Es el organismo rector de la política nacional ambiental que tiene la finalidad de planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación. Se encuentra integrado por; Un Órgano Directivo, Órgano Ejecutivo (Secretaría Ejecutiva) y un Órgano Consultivo (Comisión Consultiva).

- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental**

Ley N° 27446, del 23.ABR.2001. Este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.

Para obtener esta certificación, deberá tomarse como base la categorización que esta norma establece en función a la naturaleza de los impactos ambientales derivados del proyecto.

Análisis del proyecto de infraestructura

La zona de investigación se desarrolla desde el caserío La Huaquilla, ubicado a 5 km antes de llegar al distrito de Morropón, hasta la carretera que lleva al caserío de Franco. La distancia aproximada para llegar al punto de origen del tramo en estudio desde la ciudad de Piura es 78.3 Km, de Chiclayo está a 213.9 km y de Lima está a 987.1 km; la trocha no recibe ningún tipo de mantenimiento.

Para los pobladores es muy importante que se realice un mejoramiento a la trocha ya que con ello mejorara la el tránsito de los vehículos de manera eficiente, se disminuirá tiempo y costos de traslado tanto de ellos como de sus productos.

Ubicación política y geográfica

- **Geografía**

El área de estudio del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO LA HUAQUILLA – CARRETERA FRANCO, MORROPÓN”.

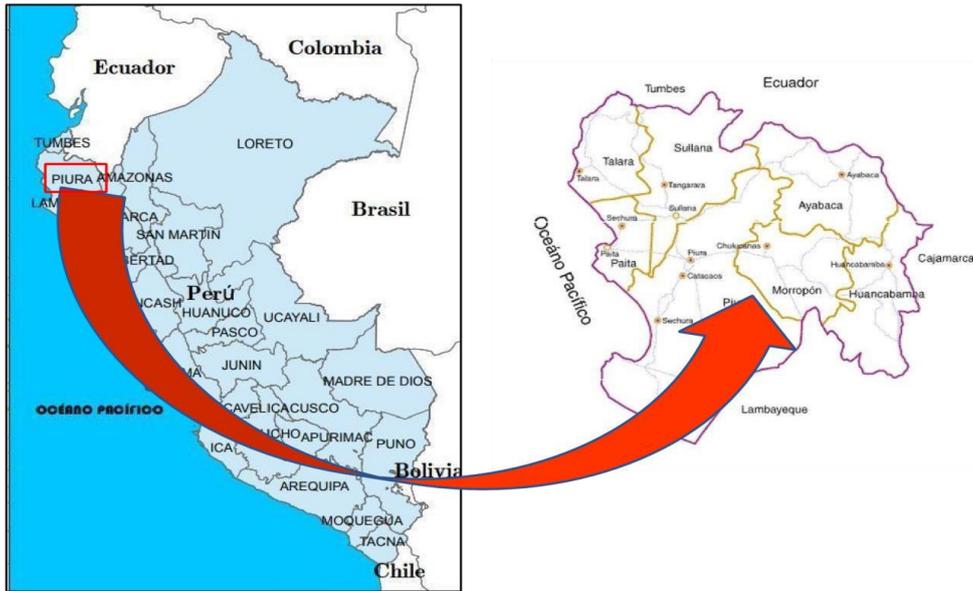
INICIO DE LA TROCHA (KM0+000 C.P. LA HUAQUILLA):

NORTE: 910578.63

ESTE: 601360.35

FIN DE LA TROCHA (KM 5+633 CARRETERA FRANCO):

0.19



NORTE: 9075248.78
ESTE: 61975

Figura N° 29: Ubicación de la region Piura en el mapa del Perú.

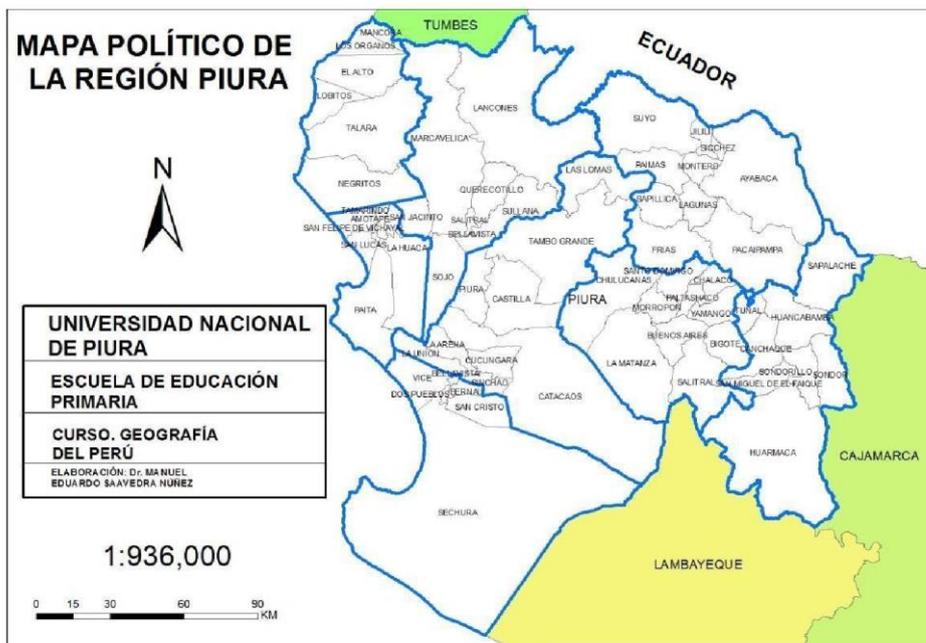


Figura N° 30: Ubicación de La Huaquilla y Carrertera Franco.



Figura. Accesos a los caseríos del tramo "La Huaquilla – Carrertera Franco"

Figura N° 31: Vista de los pueblos que conforman el estudio



Figura. Accesos a los caseríos del tramo "La Huaquilla – Carrertera Franco"

Vías de acceso.

Tabla N° 36: *Tiempo y distancia de llegada al proyecto, La Huaquilla- Caserío Franco. 2022.*

TRAMO	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (km)	VELOCIDAD (km/H)	TIEMPO (m)	VEHÍCULO
Piura-La Huaquilla	Asfalto	78	60	1.21	Autobús
La Huaquilla-Caserío Franco	Trocha	10	40	0.25 minutos	Autobús

Fuente: elaborado por la investigadora

Características actuales

Descripción de la ruta: La carretera que se pretende mejorar es una carretera de 3era clase, de pavimento flexible que inicia en el Km 0 + 000 ubicado en La Huaquilla y termina en carretera a Franco km.5+633 el En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: mango, plátanos. Maracuyá entre otros como el maíz, yuca, naranja, frejol e otros proveniente de las tierras de cultivo.

Cruces de centros poblados: La trocha cruza por el centro del caserío Chisca Blanca

Obras de arte: En el trayecto de la carretera no se han encontrado obras de arte

Características técnicas para implementar

El diseño se realizó con los parámetros teniendo en cuenta las normas de Diseño de Carreteras.

A. Diseño Geométrico

- **Velocidad de diseño:**

La velocidad de diseño es muy importante para establecer las características del trazado en planta, elevación y sección transversal de la carretera. Para el diseño de nuestra carretera se utilizará una velocidad directriz de 40 km/h.

teniendo en cuenta el tipo de orografía (plano) y su clasificación por demanda (segunda clase) tal como se muestra a continuación.

Tabla N° 37: *Velocidad de Diseño en Función a la Demanda y Orografía de una Carretera*

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018

- **Distancia de visibilidad de parada:**

Tabla N° 38: *Distancia de visibilidad de parada (metros)*

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Tabla N° 38: *Distancia de visibilidad de parada (metros)*

Descripción de las actividades

- **Descripción del proyecto**

Son todas las actividades que directa o indirectamente produciendo efectos medioambientales en torno al proyecto. Se ha considerado los siguiente para el proyecto.

Corte de Terreno. - Se realizará esta acción tanto para el lado derecho e izquierdo de la carretera. Esta acción se realiza para preparar la subrasante. Al realizar se generan muchos problemas con el medio como por ejemplo el ruido generado por la maquinaria empleada, la cual emite gases al ambiente, levanta polvo si no hay un plan de control del mismo, lo cual afecta a la población cercana.

Relleno de Terreno. - También esta acción se realizará a ambos lados de la trocha de acuerdo a lo requerido en los planos de diseño.

Transporte de materiales. - Esta actividad genera la contaminación del aire mediante la emisión de polvo, como el caso del transporte del material de afirmado a obra. Se recomienda cubrir con algún material a los volquetes para evitar la emisión de las partículas finas de los materiales transportados. Se generan además otros problemas con el ambiente.

Eliminación de material excedente. - Su ejecución implica colocar los materiales en el botadero, afectando el hábitat de muchas especies de fauna y flora de la zona. Además, el transporte del material es con maquinaria, cuyo funcionamiento genera ruido, polvo, emisión de gases, etc.

Afirmado. - Esta acción implica el uso continuo de maquinaria pesada. La utilización de ésta genera muchos problemas al ambiente como ruido, contaminación directa, generación de polvo y emisión de gases.

Obras de Arte. - La ejecución de estas obras generan impacto directo sobre varios factores como el suelo, agua y medio biótico.

Campamento. - La construcción del Campamento de Obra implica ocupar un área donde existen muchos animales silvestres, cuyo hábitat se verá afectado al momento de la construcción de los ambientes del campamento.

Botadero. - La colocación de los materiales excedentes en el botadero generará un impacto negativo directo sobre las especies de fauna y flora de la zona que abarcará dichos botaderos. Muchas especies de animales se verán en la obligación de alejarse alterando así el orden natural de su desarrollo.

- **CANTERA LADERA:**

Se utilizará agregado de la cantera cercana a la zona como cantera Ladera: ubicada en el distrito de Morropón.

Requerimientos de mano de obra para la construcción

El requerimiento de la mano de obra calificada será con personal profesional y técnico del Gobierno Regional de Piura.

A continuación, se presenta el listado de personal mínimo sugerido para la Supervisión:

- Ingeniero Civil (Jefe de Supervisión)
- Especialista de Suelos y Pavimentos
- Especialista de Obras de Arte
- Especialista Ambiental
- Especialista en Trazo y Topografía
- Ing. Asistente de Supervisor

El listado de personal mínimo sugerido para el Contratista es el siguiente:

- Ing. Residente de Obra
- Especialista de Suelos y Pavimentos
- Especialista de Obras de Arte

- Especialista Ambiental
- Ing. Asistente de Residente de Obra
- Responsable de Seguridad en Obra
- Dibujante de AutoCAD
- Topógrafo

Para proyecto, se calcula que se contratarán aproximadamente 70 empleados, incluyendo tanto los empleados de la Supervisión como del Contratista.

Área de influencia del proyecto

La delimitación del área de influencia tiene por objeto una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como consecuencia de las obras y actividades de construcción.

En el presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia:

Área de influencia directa: es el espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el proyecto; así como, al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto, se incluyen las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, áreas de préstamo y canteras, almacenes, patios de máquinas principalmente. Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos grados sobre el ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la construcción y/o operación del proyecto.

- **Área de influencia indirecta:** El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto, aunque sea con una intensidad mínima. Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Estas delimitaciones territoriales pueden ser geográficas (cuencas o subcuencas) y/o político / administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, no necesariamente excluyentes entre sí:

- Áreas con definición político administrativa (distritos y/o provincias), para facilitar los procesos de gestión del territorio, e incorporar las propuestas del proyecto a los planes de Ordenamiento Territorial.
- Niveles de inversiones públicas realizadas o por ejecutarse en los territorios circundantes.
- Relaciones o flujos directos entre centros poblados y actividades económicas y productivas.

Línea base ambiental

La línea de base ambiental describe el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos.

En el área de influencia del proyecto los indicadores socio ambientales a ser monitoreados son: Agua, aire, población, Biodiversidad.

La información secundaria se ha conseguido de estudios realizados en la zona del proyecto y la información primaria se ha obtenido mediante la visita de campo, en el que se realizó una evaluación del estado de la trocha existente.

Línea base física (LBF).

- **Climatología**

En el distrito Morropón – Región Piura presenta un veranos cálidos, cortos, bochornosos y nublados y los inviernos son cortos y calurosos, secos y parcialmente nublados.

- **Suelo**

En general los suelos del distrito son de muy buena calidad agrícola, siendo aptos tanto para el cultivo de plátano, mango, limón entre otros.

Línea de base biológica

- **Flora**

Algarrobo (*prosopis padilla*), faiques (*acacia macracantha*), pájaro bobo, sauce, mango, ciruela, guaba, plátano, Guayaquil.

- **Fauna**

Entre los mamíferos destacan ardillas, murciélagos, burros, caballos, vacas. Además, entre sus aves emblemáticas están el chisco, putilla, picaflor, chilala, tortolita, paloma de monte, pájaro carpintero, chiroque, golondrinas, garzas blancas, chosquequos.

Identificación y evaluación de impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos es necesario interrelacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales existentes. Por lo tanto, se deben determinar los factores ambientales relacionados con los sistemas de agua potable, así como las acciones que van a afectar estos factores, las interacciones posibles que existen entre ambos son finalmente los impactos.

Esta sección es la más importante del Estudio de Impacto Ambiental, ya que es de acuerdo con esta predicción de los impactos y su importancia y magnitud, que se formularán las medidas apropiadas para la mitigación de impactos, las cuales formarán parte del programa de manejo ambiental que se propondrá más adelante.

- **Factores ambientales sensibles al impacto**

Existe un número amplio de factores ambientales, se puede determinar que existen algunos que son más importantes para poder a través de ellos identificar los factores que se verán afectados de manera directa o indirecta por las actividades del proyecto.

Tabla N° 39: Determinación de los factores ambientales.

Subsistema	Medio	Factores Ambientales	Sub-factores
Biológico	Biótico	Vegetación	Unidades de vegetación
		Fauna	Número de individuos
Físico	Inerte	Aire	Contaminación del aire
			Olores
			Ruido
	Suelo	Agua	Calidad del agua
			Cantidad de agua (caudal ecológico)
			Calidad del suelo
Perceptual	Paisaje	Generación de residuos sólidos	
		Calidad del paisaje	
Socio	Social	Aceptabilidad	Cobertura de servicios básicos
			Uso eficiente del recurso hídrico
	Económico	Empleo	Mercado laboral
	Salud	Salud humana	Incidencias de enfermedades
Salud de los usuarios			
Salud de los trabajadores			

Fuente: Elaborado por la investigadora.

- **Identificación de impactos**

En la metodología aplicada se ha tenido como base un ordenamiento cronológico de las diversas actividades que se realizarán en el Proyecto, de acuerdo a la interrelación existente entre ellas, quedando definidas las etapas de: planificación, construcción, operación y abandono. Teniendo definidas las actividades por etapas, y bajo una concepción integral es que se procedió a la

identificación de impactos propiamente dichos, desde una perspectiva general a una perspectiva específica.

En cuanto a la técnica utilizada para el estudio se optó por el criterio de que ninguna de por sí, es suficiente para todas las fases del estudio. Cada una de ellas, presenta ventajas y limitaciones; por lo cual el método del estudio contempla una combinación de dichas técnicas.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN: Es una matriz de Convergencia de Doble entrada, la misma que nos permite integrar las actividades del proyecto con los componentes ambientales. Consiste en colocar en las filas el conjunto de actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y relacionarlas con los factores ambientales mencionados.

FACTORES AMBIENTALES ACCIONES ANTROPICAS	ANTES		DURANTE						DESPUES		TOTAL		
	Medio Socio Econ.	Medio Fisico				Medio Biologico		Medio Socio Economico				Medio Socio Economico	
	Social	Aire	Ruido	Agua Superficial	paisaje	Flora	Fauna	Salud publica	Salud Laboral	Economia		Social	Economia
ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO	4												
CONFLICTO POR POSIBLE ENSACHAMIENTO DE VIA	-2												
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACION DE TERRENOS	-2												
DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO	0	-27	-32	-9	-17	-9	-9	-25	-29	29	-1	8	-121
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		-4	-5	-3	-3	-1	-1	0	-4	8	0	0	-13
CARTEL DE OBRA 3.60 x 7.20 m		-1	-2	0	-1	-1	-1	0	-1	2			
ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA		-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	2			
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS		-1	-3	-2	-1	0	0	0	-1	2			
TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO		-1	0	0	0	0	0	0	-1	2			
SEGURIDAD Y SALUD	0	0	0	0	-2	0	0	0	-1	0	0	0	-3
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA		0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
SEÑALIZACION Y TRANSITO		0	0	0	-2	0	0	0	-1	0			-3
CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO													
TRABAJOS EN PLATAFORMA	0	-8	-8	-4	-8	-4	-4	-8	-8	-7	0	0	-59
DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-1			
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1KM													
SUB BASES Y BASES	0	-6	-6	-2	-2	-2	-2	-2	-2	4	0	0	-20
SUB BASE GRANULAR e=0.30 m		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
BASE GRANULAR e= 0.30 m		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			

MANEJO AMBIENTAL	0	0	0	0	0	0	0	-5	-5	12	0	0	2
PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2			
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2			
PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2			
PROGRAMA DE PREVENCION DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS		0	0	0	0	0	0	0	0	2			
PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2			
PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2			
DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	8	7
INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRANSITO											-1	0	
INCREMENTO DE FLUJO TURISTICO											0	2	
MEJORA DE LA ECONOMIA LOCAL											0	2	
MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y SERVICIO DE TRANSPORTE											0	3	
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS											0	1	
TOTAL													-114

IMPACTO	VA	TIPO	SIGNO
NULO		POSITIVO	+
LEVE		NEGATIVO	-
MODERADO			
ALTO			

viabilidad ambiental	rango
viable	≤ -120
no viable	≥ -121

El valor total de los impactos ambientales es -114 menor que -120, por tanto, el proyecto es ambientalmente viable.

Evaluación de impactos ambientales antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

- **Expectativa de oferta de trabajo**

Las actividades necesarias para la ejecución de la obra, generaran una expectativa de oferta de trabajo. Pero hay que tener en cuenta que el trabajo va a ser variable en el tiempo y en función y a las partidas de construcción civil al avance de obra.

- **Conflicto por posible ensanchamiento de la vía**

No se generará conflicto por el posible ensanchamiento de la vía.

- **Conflicto por posible afectación de terrenos**

No se originará conflictos para que se ejecute el proyecto, por que posiblemente no afectara a terrenos agrícolas.

DURANTE DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

- **Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)**

Como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obra); generan partículas sólidas suspendidas, incorporándose al aire y formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de la zona. Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra ante una inadecuada protección personal

- **Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)**

La operación de las plantas de asfalto, vehículos y equipos con motor de combustión interna genera emisiones de gases producto de combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmosfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponible para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial e los trabajadores y la población local.

- **Modificación de la Topografía**

Las actividades de corte y relleno deberán limitarse al trazo de diseño de la carretera. Cuando sea factible se debe retirar y almacenar la capa de suelo orgánico de los bancos de préstamo, el mismo se deberá apilar de manera tal que no esté expuesto a erosión y deberá ser cubierto o revegetado para su protección. El objetivo de su conservación es la reutilización del mismo en actividades de rehabilitación ya sea de los mismos bancos o de algunos taludes de relleno de la carretera.

- **Erosión**

Este impacto se produce cuando superficies extensas de tierra se dejan sin cobertura vegetal, sujetas a la acción directa del agua y el viento. Los procesos de erosión se pueden presentar en áreas destinadas a la explotación de bancos de préstamo, en buzones de depósito, y cuando se desvían cursos de agua para la construcción de obras de arte.

La erosión del suelo presenta varias consecuencias ambientales: afecta los flujos hídricos, provoca polución de aire (polvaredas), aumenta los riesgos de inestabilidad de taludes, causa daños o destrucción de áreas de interés geológico, induce cambios a la geomorfología local, obstruye y altera el sistema de drenaje, deteriora la calidad del agua, provoca alteraciones en los ecosistemas acuáticos y coloca en peligro la estructura básica (terraplenes, cortes, puentes) de la carretera. La erosión también puede provocar el aumento de los niveles de polvo en el aire en áreas urbanas o afectar los hábitats naturales.

- **Contaminación de suelo**

Los principales agentes potenciales de contaminación de suelos son los metales pesados y los vertidos accidentales de aceites y combustibles. Es más grave, pero menos frecuente, la contaminación de los suelos por accidentes con cargas peligrosas.

El riesgo de los derrames y contaminación de suelo debe ser prevenido por el contratista adoptando una serie de cuidados y procedimientos en las operaciones con aceites, combustibles y materiales peligrosos, abarcando el almacenamiento, transporte, abastecimiento de maquinaria y vehículos, manejo de residuos sólidos, etc.

Las intervenciones de la obra causan la destrucción directa y/o compactación de los suelos por la construcción de la vía y los movimientos de tierras.

Hay que tener en cuenta no solo la superficie afectada por las vías, desmontes, terraplenes, sino también las obras auxiliares (pistas de acceso, campamentos, canteras, etc.) y las superficies en que el suelo sufre una compactación por el depósito de material y tránsito de maquinaria pesada.

Las áreas afectadas deben ser recuperadas al final de la obra, mediante los procedimientos de la restauración y vegetación establecidos en el Plan ambiental de construcción.

Plan de manejo ambiental

En la evaluación ambiental del proyecto, se ha encontrado que su ejecución podría ocasionar impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia.

Los impactos positivos más significativos corresponderán a la etapa de funcionamiento de la obra, y los negativos a la etapa de construcción; estando asociados estos últimos a los movimientos de tierra durante excavaciones para diversas obras de arte, transporte de material, funcionamiento del campamento y patio de máquinas, uso de depósito de material excedente; así como durante los cortes de material y roca sueltos y fija, etc.

Sobre la base de los resultados de la evaluación de impactos se ha elaborado el presente Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto de medidas estructuradas en Programas, orientados a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos que podrían ser ocasionados por la ejecución del proyecto en sus etapas Preliminar, Construcción y Operación.

A). Objetivos

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía asfaltada del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

B). Componentes del Plan de Manejo Ambiental.

- **Programa de medidas preventivas, correctivas y/o Mitigación ambiental negativos.**

Las medidas preventivas, correctivas y/o mitigación ambiental se orientan principalmente a evitar que se origine impactos negativos y a su vez causen otras alteraciones, otras alternativas, las que en conjunto podrían afectar al medio ambiente de la zona en estudio.

- **Para evitar posible ocurrencia de conflictos por la propiedad privada.**

Se recomienda para no afectar la vegetación natural y las zonas de cultivo localizadas fuera del ancho de la vía, se debe evitar perturbaciones mayores, restringiendo el ancho de limpieza y trabajo durante el desarrollo de las actividades constructivas.

- **Posible disminución de la calidad de aire, agua y suelo.**

La construcción de la carretera se llevara a cabo durante los meses secos (mayo a agosto), por lo cual, los procesos constructivos como las excavaciones y la colocación de material clasificado producirán emisiones de material particulado, con el consiguiente incremento de los niveles de inmisión, lo que podría generar una disminución de la calidad del aire a lo largo de toda la vida de la vía, afectando al personal de obra, a los pobladores la vegetación natural y los cultivos adyacentes a la vía. Por ello se recomienda:

- **Humedecimiento periódico**

de las zonas de trabajo donde se generará excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de vehículos.

Algunas actividades que se desarrollaran durante la construcción de la vía de incrementación la emisión de ruidos y gases sobre los componentes del medio ambiente; para la cual se recomienda.

Se prohibiría el uso de sirenas, claxon o cualquier otra fuente de ruido innecesaria.

Los vehículos y equipos empleados en la construcción de la carretera deberían someterse periódicamente a un mantenimiento preventivo y/o correctivo, de tal manera que se minimice la emisión de gases y ruidos.

Para evitar la disminución de la calidad de agua se recomienda aplicar las siguientes medidas ambientales:

El contratista debe de tomar las medidas necesarias para que no ocurran vertidos accidentales de sustancias contaminantes en los cursos de aguas superficiales.

El abastecimiento de combustible y mantenimiento de los equipos, incluyendo el lavado, se efectuará solo en la zona destinada para el campamento de obra, efectuándose de forma que se evite el derrame de sustancias contaminantes.

Está prohibido arrojar residuos sólidos domésticos generados en los campamentos de obra al suelo.

Por ningún concepto se permitirá el vertimiento directo de aguas servidas, residuos de lubricantes grasos, combustibles, y otros, al suelo.

Al fin de la obra el contratista realizara la restauración de las áreas ocupadas por las instalaciones provisionales, considerando la eliminación de suelos contaminados; así como el escarificado de todo suelo compactado.

Se retirará y almacenará el suelo orgánico de las áreas afectadas para depósitos de materiales excedentes de la obra, y de instalaciones provisionales (campamento), colocándolo en un lugar seguro, con el objetivo de utilizarlo posteriormente en los trabajos de recuperación de áreas intervenidas o en la estilización de taludes con vegetación.

- **Para evitar la afectación de la salud y ocurrencias de accidentes laborales**

De instalarse el campamento de obra en las zonas alejadas de los sectores habitados, el agua utilizada deberá ser apta para el consumo humano; al

respeto se recomienda utilizar técnicas de tratamiento como la cloración mediante pastillas.

En el campamento de obra, para la disposición de excretas aguas servidas, podrá excavarse silos en los lugares que no afecten especialmente cuerpos de agua y zonas de cultivos. En el proceso constructivo se debe impermeabilizar las paredes y fondo de los silos.

El inadecuado manejo de los residuos contaminantes, como los vertidos accidentales de hidrocarburos, grasas lubricantes, provenientes de campamento de obra, pueden afectar a la salud del personal de obra y de los pobladores de no aplicarse las medidas ambientales adecuadas de almacenamiento en los recipientes herméticamente cerrados.

Para evitar la ocurrencia de accidentes laborales en el cruce de los poblados del camino, se recomienda instalar mallas o cercos de protección de la zona de trabajo, prohibiendo el paso de personas ajenas a la obra; además, se dejarán zonas para el paso peatonal.

Durante las actividades constructivas, se prevé que el personal de obra podría sufrir accidentes laborales de no tomar las medidas adecuadas para protección; para lo cual se recomienda que todo el personal de obra debe de contar con la indumentaria de protección adecuada.

Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias los trabajadores que están mayormente expuestos al polvo.

Todo el personal de obra, que trabaja en la zona crítica de emisiones sonoras, estará provisto del equipo de protección auditiva necesario.

- **Pérdida y alteración de la cobertura vegetal por desbroce**

El contratista no debe generar mayores afectaciones que aquellos previstas, a consecuencia de la construcción de la carretera, así como por la utilización de los depósitos de materiales excedentes de obra e instalación del campamento de obra.

- **Posible alteración ambiental en el entorno de las fuentes o puntos de agua para construcción**

La entrada y salida de vehículos a las zonas de toma de agua será debidamente controladas, cumpliendo las medidas de seguridad para evitar accidentes; asimismo, se recomienda utilizar los caminos de acceso existentes.

Al término de la obra, las fuentes y/o puntos de agua serán totalmente restaurados, de manera que no existan problemas latentes a futuro que pueden ocasionar serios perjuicios al medio ambiente.

- **Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental**

El Programa de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales, para lo cual se deberá contar con los parámetros correspondientes, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del ambiente, durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Este Programa permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y emitiendo informes periódicos a la Oficina correspondiente de la Institución Pública competente, recomendándose que sea las municipalidades de Lambayeque y San

Jose a través de su Gerencia de Servicios Municipales y Gestión del Medio Ambiente, la que se encargue de verificar el cumplimiento del PMA.

- **Monitoreo del nivel sonoro**

Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo con la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del

día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

Se realizarán mediciones trimestrales, siguiendo el cronograma de actividades de obra del ejecutor y al mismo tiempo que se realice el monitoreo de Calidad de Aire.

- **Monitoreo de la calidad del agua**

Se deberán realizar 3 monitoreos durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

PH

Turbiedad (UNT)

Cloruros (mg/l)

Sulfatos (mg/l)

Alcalinidad (mg/l)

Coliformes Totales (NMP/100ml)

Cloro residual (solo a la salida)

Metales (mg/l)

- **Programa de capacitación y educación ambiental**

Dirigido principalmente al personal de la obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto.

Este programa, contiene los licenciamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la carretera.

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran: seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias.

- **Programa De Contingencia**

El Programa de Contingencias tiene como propósito establecer las acciones necesarias a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto, principalmente durante en proceso constructivo. De modo tal, que permita contrarrestar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. Al respecto, el Plan de Contingencias contiene las acciones que deben implementarse, si ocurriesen contingencias que no puedan ser controladas con simples medidas de mitigación. Según las características del proyecto y del área de su emplazamiento, las contingencias que podrían ocurrir serían tipo accidentes laborales.

Para ello se deberá contar con las siguientes medidas:

- Se deberá comunicar previamente a los Centros de Salud de las localidades más cercanas el inicio de las obras de construcción para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- El responsable de llevar a cabo el Plan de Contingencias, que es el contratista, deberá instalar un sistema de alerta y mensajes, y auxiliar a la población que pueda ser afectada con medicinas, alimentos u otros materiales o insumos.

- **Ámbito del plan**

El Plan de Contingencias debe proteger a todo el ámbito de influencia directa del proyecto.

- **Unidad de contingencia**

La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido

- Equipo de telecomunicaciones
- Equipos de auxilios paramédicos
- Equipos contra incendios
- Unidades para movimiento de tierras

- **Implantación del plan de contingencia**

La unidad de contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades, cumpliendo con lo siguiente:

Capacitación del personal

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del desastre.

Unidades móviles de desplazamiento rápido

El contratista designará entre sus unidades uno o dos vehículos que integrarán el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar inscritos como tales, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento: En el caso, de que alguna unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada por otro vehículo en buen estado. El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

Equipos de auxilios paramédicos

Estos equipos, deberán contar con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, camillas, balones de oxígeno y medicinas.

Equipos contra incendios

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico. Éstos estarán implementados en todas las unidades móviles del proyecto, además las instalaciones auxiliares (campamento y patio de maquinarias) deberán contar con extintores y cajas de arena.

- **Programa de compensación social**

Este programa tiene como objetivo lograr compensar y/o indemnizar adecuadamente a los propietarios cuyos bienes serán afectados por el trazo de la carretera sin embargo por ser esta una infraestructura pública asentada en propiedad del estado no existirá mencionado acápite.

- **Programa de abandono**

Este Programa contiene las acciones a llevarse a cabo luego de finalizadas todas las obras de construcción.

- **En el Campamento**

Culminada la etapa de construcción, se procederá a retirar todas las instalaciones auxiliares utilizadas, limpiar totalmente el área intervenida y disponer los residuos convenientemente en el DME asignado, sellar los silos, y luego nivelar el terreno, a fin de integrarlo nuevamente al paisaje original. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

- **En el patio de Maquinarias y Equipos**

Concluidas las actividades de construcción, el escenario ocupado debe ser restaurado mediante el levantamiento de las instalaciones habilitadas para el mantenimiento y reparación de las maquinarias. Los materiales desechados, así como los restos de paredes y pisos serán dispuestos adecuadamente en el DME. Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm. por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladarlo cuidadosamente a los lugares más bajos del DME. Posteriormente, nivelar el área para integrarla al paisaje circundante. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

- **En las canteras**

Al término de las obras se procederá a restaurar el área utilizada de las canteras, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. De ser necesario se aplicarán medidas de recuperación vegetativa.

- **En los Depósitos de Material Excedente**

Al culminar el uso de los DME se procederá a restaurar el área alterada, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

- **Revegetalización**

Esta actividad de cierre está orientada a restaurar la cobertura vegetal existente al inicio de los trabajos y principalmente en las áreas que fueron ocupadas por el campamento, patio de máquinas y el depósito de material excedente. Para el cumplimiento de esta actividad se recomienda la revegetalización mediante la propagación de especies herbáceas, naturales de la zona u otras adaptadas y con características apropiadas de rápido crecimiento, sin exigencias de suelos muy fértiles, resistentes a la sequía y ataques de enfermedades y plagas, como por ej.: los pastos como el Grass y trébol. Asimismo, se debe utilizar la capa de material orgánico (top soil), retirada al inicio de los trabajos en cada una de las áreas señaladas.

- **Programa de inversiones**

Este Programa contiene las inversiones que será necesario realizar para el cumplimiento en la aplicación de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental. Si la puesta en práctica de las medidas propuestas implicara algún costo adicional, éste será cubierto por el contratista, siendo reembolsado en el momento de la liquidación de obra, previa justificación del caso.

Conclusiones

- Los impactos al ambiente y a la salud de las personas no tienen mucha consideración por la magnitud del proyecto.
- Los impactos ambientales más afectados serán el suelo durante la construcción donde se producirá niveles altos de movimiento y compactación de tierras y la calidad del paisaje, teniendo en cuenta que los impactos que causan serán temporales y fácil de prevenir y mitigar con las medidas adecuadas.

Recomendaciones

- Se recomienda cumplir las medidas de mitigación para los impactos negativos y así no causen mayores daños tanto al medio ambiente y la salud de las personas.
- Capacitar a los trabajadores de la empresa ejecutora como a la población en temas ambientales relevantes, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental.
- Contientizar a la población de la mitigación ambiental.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

TESIS:

**“Diseño de la infraestructura vial para
el mejoramiento de la transitabilidad
vehicular de la trocha tramo
La Huaquilla – Carretera Franco,
Morropón-Piura”**

AUTORES:

Quevedo Mendoza, Stefany Patricia

CHICLAYO – PERÚ

2022

1. INTRODUCCIÓN

El estudio hidrológico tiene por finalidad establecer las condiciones de drenaje pluvial que comprenden la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre un área.

El termino drenaje se aplica al proceso de remover el exceso de agua con la finalidad de evitar el malestar público e incluso prevenir daños materiales y humanos debido a la acumulación o escurrimiento superficial generado por las precipitaciones.

2. OBJETIVO

El Objetivo del presente estudio de Ingeniería es, elaborar el estudio hidrológico, para evaluar el comportamiento de las zonas afluentes, con el propósito de dimensionar el sistema de drenaje necesario, para garantizar la estabilidad de la plataforma y la integración total del proyecto.

3. UBICACIÓN

El proyecto se ubica en:

Urbanización : La Huaquilla- Carretera Franco

Distrito : Morropón

Provincia : Morropón

Departamento : Piura

4. CLIMA

Piura presenta un veranos cálidos, cortos, bochornosos y nublados y los inviernos son cortos y calurosos, secos y parcialmente nublados.

GENERALIDADES

Se realizó el estudio en las siguientes etapas:

- **Recopilación de información:** Comprendió la recolección de registros pluviométricos para el área de estudio, proporcionado por el SENAMHI

- **Trabajos de campo:** Consistió en un recorrido de las vías para su evaluación y observación de las características, relieve y aspectos hidrológicos de las áreas tributarias, así como la identificación y posible ubicación de obras de arte necesarias para el drenaje.
- **Fase de gabinete:** Consistió en el procesamiento, análisis, identificación de las precipitaciones máximas y determinación de los parámetros de diseño.

Según la evaluación se ha considerado diseñar 02 alcantarillas.

5. ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA

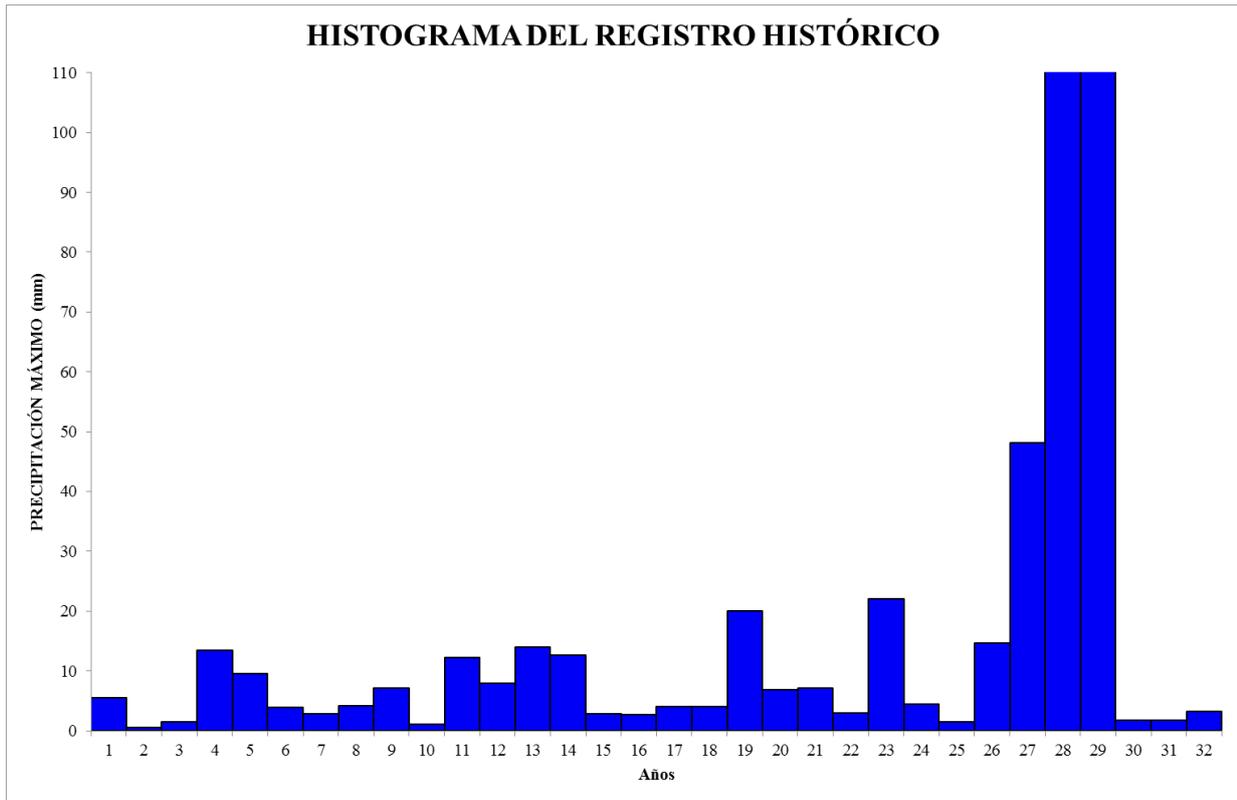
ESTACIÓN MORROPON													
Departamento :	PIURA			Provincia :	MORROPON			Distrito :	MORROPON			Tipo :	CO - Meteorológica
Latitud :	5°11'40.72"			Longitud :	79°58'15.87"			Altitud :	128 msnm.			Código :	106108
Año	Ener.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
1989	3,5	5,5	3,7	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	
1990	0	0,3	0,6	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	
1991	0	0,6	1,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	
1992	1,3	2,9	13,4	8,8	1,3	0	0	0	0	0	0	0	
1993	0,2	5,6	9,5	1,8	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	
1994	0,5	2,8	3,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	
1995	2,9	2,4	0,4	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0,3	
1996	0,1	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	
1997	0,1	2,4	2,9	1,1	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	7,1	
1998	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0,1	0	0	
1999	0,3	12,2	4,3	3,3	0,6	0	0	0	0,1	0	0	0,3	
2000	0,8	7,6	8	1,5	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0,3	
2001	2,5	4,1	14	2,8	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	
2002	0	5,2	12,6	7,4	0,1	0	0	0	0	0,3	0	0	
2003	1,1	2,8	0,6	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	
2004	2,2	0,7	0,3	2,7	0,1	0	0	0	0	0,3	0	0,5	
2005	0,1	0,5	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2006	0,5	10,4	5,7	3,6	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	
2007	1,3	0,3	4	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0	
2008	1,8	20	14,3	2,7	0,1	0	0	0	0	0,1	0,4	0	
2009	6,9	2,6	4,8	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	
2010	0,8	7,1	3,4	1	0	0	0	0	0	0,3	0,1	0,1	
2011	0,2	3	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,3	0,3	

2012	1,2	22,1	12,1	4,3	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,1
2013	0,7	0,5	4,5	0,1	0,6	0	0	0	0	0,4	0	0,1
2014	0	0,6	1,5	0,2	0,1	0	0	0	0	0,8	0	0,15
2015	1,38	2,01	14,72	0,24	0,90	0,00	0	0	0	0,80	0,00	0,15
2016	2,72	8,07	48,13	0,57	1,35	0,00	0	0	0	1,60	0,00	0,23
2017	5,36	32,44	157,39	1,36	2,03	0,00	0	0	0	3,20	0,00	0,34
2018	10,57	130,34		3,26	3,04	0,00	0	0	0	6,40	0,00	0,51
2019	0,81	0,53	514,69	0,23	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	0,25
			1,82									
2020	0,93	0,63	1,82	0,23	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	0,25
2021	1,06	0,55	2,22	0,27	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	0,00	0,43
FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI).												

REGISTRO PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Año	Ener	Febr.	Mar.	Abr	May	Jun	Jul.	Ago	Set.	Oct	Nov	Dic.	PP MAX
1989	3,5	5,5	3,7	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	5,5
1990	0	0,3	0,6	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,6
1991	0	0,6	1,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,5
1992	1,3	2,9	13,4	8,8	1,3	0	0	0	0	0	0	0	13,4
1993	0,2	5,6	9,5	1,8	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	9,5
1994	0,5	2,8	3,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	3,9
1995	2,9	2,4	0,4	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0,3	2,9
1996	0,1	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	4,2
1997	0,1	2,4	2,9	1,1	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	7,1	7,1
1998	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0,1	0	0	1,1
1999	0,3	12,2	4,3	3,3	0,6	0	0	0	0,1	0	0	0,3	12,2
2000	0,8	7,6	8	1,5	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0,3	8
2001	2,5	4,1	14	2,8	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	14
2002	0	5,2	12,6	7,4	0,1	0	0	0	0	0,3	0	0	12,6
2003	1,1	2,8	0,6	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	2,8
2004	2,2	0,7	0,3	2,7	0,1	0	0	0	0	0,3	0	0,5	2,7

HISTOGRAMA



DISTRIBUCIONES TEÓRICAS

DISTRIBUCION NORMAL				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	1,7	0,0333	0,2462	0,2128
2		0,0667	0,2546	
3	2,5	0,1	0,2622	0,188
4		0,1333	0,2633	
5	3,2	0,1667	0,2643	0,1622
6		0,2	0,2676	
7	3,3	0,2333	0,2866	0,1299
8		0,2667	0,2911	
	3,7			0,0977
	5,4			0,0676
9	5,8	0,3	0,2911	0,0533
	5,8			0,0245
	6,2			0,0089
10		0,3333	0,2957	
	6,7			0,0376
11		0,3667	0,3015	

12	7,7	0,4	0,3132	0,0652
	8,5			0,0868
	8,6			
13	12,1	0,4333	0,3227	0,1106
14		0,4667	0,3239	0,1427
15		0,5	0,3669	0,1331
16		0,5333	0,3999	0,1334
17		0,5667	0,4403	0,1264
18		0,6	0,4667	0,1264
19		0,6333	0,472	0,1333
20		0,6667	0,4813	0,1333
21		0,7	0,5132	0,1614
22		0,7333	0,5198	0,1614
23		0,7667	0,5752	0,1854
24		0,8	0,619	0,1854
25		0,8333	0,6228	0,1868
26		0,8667	0,6253	0,1868
27		0,9	0,8834	0,2135
28		0,9333	0,9991	0,2135
29		0,9667	0,9997	0,1915
30		0,97	1,00	0,1915
31		0,97	1,00	0,181
		31,7		
	31,9			0,2105
	58,1			0,2413
	116,2			0,0166
	124,6			0,0658
32	124,60	0,97	1,00	0,033
	124,60			0,033
	124,60			0,033
	124,60			0,033
				0,033

Δ teórico	0,2413	Los datos se ajustan a la		
Δ tabular		distribución Normal, con un nivel de significación del 5%		
	0,2525			
DISTRIBUCION LOGNORMAL 2 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	1,7	0,0333	0,0377	0,0043
2	2,5	0,0667	0,0765	0,0098
3		0,1	0,114	0,014
4	3,3	0,1333	0,1195	0,0139
5		0,1667	0,1249	0,0417
	3,4			
6	3,7	0,2	0,1414	0,0586
7		0,2333	0,2321	0,0012
	5,4			
8	5,8	0,2667	0,2523	0,0143
9	5,8	0,3	0,2523	0,0477
10	6,2	0,3333	0,272	0,0613
11	6,7	0,3667	0,2958	0,0709
12	7,7	0,4	0,3407	0,0593
13	8,5	0,4333	0,3741	0,0593
14	8,6	0,4667	0,3781	0,0886
15	12,1	0,5	0,4994	0,0006
16	14,7	0,5333	0,5694	0,0361
17	17,8	0,5667	0,6361	0,0694
18	19,8	0,6	0,6716	0,0716
19	20,2	0,6333	0,6782	0,0448
20	20,9	0,6667	0,6891	0,0225
21	23,3	0,7	0,723	0,023
22	23,8	0,7333	0,7294	0,0039
23	28	0,7667	0,7758	0,0092
24	31,4	0,8	0,8056	0,0056
25	31,7	0,8333	0,808	0,0253
26	31,9	0,8667	0,8096	0,0571
27	58,1	0,9	0,9221	0,0221
28	116,2	0,9333	0,9797	0,0463
29	124,6	0,9667	0,9826	0,0159
30	124,60	0,97	0,98	0,02
31	124,60	0,97	0,98	0,02
32	124,60	0,97	0,98	0,02

Δteorico	0,0886	Los datos se ajustan a la distribución Log
Δtabular	0,2525	Normal de dos parámetros, con un nivel de significación del 5%

DISTRIBUCION LOGNORMAL 3 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	1,7	0,0333	-1,9938	0,0231	0,0102
2	2,5	0,0667	-1,5145	0,0649	0,0017
3	3,2	0,1	-1,2423	0,1071	0,0071
4	3,3	0,1333	-1,2096	0,1132	0,0201
5	3,4	0,1667	-1,1781	0,1194	0,0473
6	3,7	0,2	-1,0902	0,1378	0,0622
7	5,4	0,2333	-0,7137	0,2377	0,0044
8	5,8	0,2667	-0,6449	0,2595	0,0072
9	5,8	0,3	-0,6449	0,2595	0,0405
10	6,2	0,3333	-0,5813	0,2805	0,0528
11	6,7	0,3667	-0,5079	0,3057	0,0609
12	7,7	0,4	-0,3778	0,3528	0,0472
13	8,5	0,4333	-0,2863	0,3873	0,046
14	8,6	0,4667	-0,2756	0,3914	0,0752
15	12,1	0,5	0,035	0,514	0,014
16	14,7	0,5333	0,2092	0,5829	0,0495
17	17,8	0,5667	0,379	0,6476	0,081
18	19,8	0,6	0,4729	0,6819	0,0819
19	20,2	0,6333	0,4905	0,6881	0,0548
20	20,9	0,6667	0,5205	0,6986	0,032
21	23,3	0,7	0,6159	0,731	0,031
22	23,8	0,7333	0,6345	0,7371	0,0038
23	28	0,7667	0,7765	0,7813	0,0146
	31,4	0,8	0,8763	0,8096	0,0096

24	31,7	0,8333	0,8845	0,8118	0,0215
25	31,9	0,8667	0,89	0,8133	0,0534
26	58,1	0,9	1,4087	0,9205	0,0205
27	116,2	0,9333	2,004	0,9775	0,0441
28	124,6	0,9667	2,0638	0,9805	0,0138
29	134,80	1,05	2,2328	1,0608	0,0149
30				1,1477	0,0162
31	145,85	1,31	2,4157		
32	157,79	1,42	2,6135	1,2417	0,0175

Δteorico	0,0819	Los datos se ajustan a la distribución Log Normal de tres parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δtabular	0,2525	

DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	1,7	0,0333	0,0811	0,0478
2	2,5	0,0667	0,1151	0,0485
3	3,2	0,1	0,1436	0,0436
4	3,3	0,1333	0,1475	0,0142
5	3,4	0,1667	0,1515	0,0152
	3,7			0,0368
6		0,2	0,1632	
7	5,4	0,2333	0,226	0,0074
8				0,0267
9	5,8	0,2667	0,2399	0,0601
10	5,8	0,3	0,2399	0,0797
	6,2	0,3333	0,2536	
11	6,7	0,3667	0,2704	0,0963
12	7,7	0,4	0,3026	0,0974
13	8,5	0,4333	0,3273	0,1061
14	8,6	0,4667	0,3303	0,1364
15	12,1	0,5	0,4274	0,0726
16	14,7	0,5333	0,4898	0,0435
17	17,8	0,5667	0,5552	0,0115

18	19,8	0,6	0,5928	0,0072
19	20,2	0,6333	0,5999	0,0335
20	20,9	0,6667	0,612	0,0547
21	23,3	0,7	0,6508	0,0492
22				
23	23,8	0,7333	0,6584	0,0749
24	28	0,7667	0,7158	0,0508
25	31,4	0,8	0,7551	0,0449
26	31,7	0,8333	0,7582	0,0751
27	31,9	0,8667	0,7603	0,1063
28	58,1	0,9	0,9232	0,0232
29	116,2	0,9333	0,9937	0,0604
30	124,6	0,9667	0,9956	0,029
31	141,6	1,0986	1,1314	0,0330
32	160,9	1,2484	1,2857	0,0375
	182,9	1,4187	1,4611	0,0426

Δteorico	0,1364	Los datos se ajustan a la distribución Gamma 2 parámetros, con un nivel de significación del
Δtabular	0,2525	5%

DISTRIBUCION GAMMA 3 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	1,7	0,0333	0,2023	0,1689
2	2,5	0,0667	0,2429	0,1763
3	3,2	0,1	0,2739	0,1739
4	3,3	0,1333	0,2781	0,1448
5	3,4	0,1667	0,2822	0,1155
6	3,7	0,2	0,2941	0,0941
7	5,4	0,2333	0,3542	0,1208
8	5,8	0,2667	0,3668	0,1001
9	5,8	0,3	0,3668	0,0668
10	6,2	0,3333	0,3789	0,0456
11	6,7	0,3667	0,3934	0,0268
12	7,7	0,4	0,4207	0,0207
13				0,0077

14	8,5	0,4333	0,4411	0,0232
15	8,6	0,4667	0,4435	0,0196
	12,1	0,5	0,5196	
		0,5333		
16	14,7		0,5665	0,0332
17	17,8	0,5667	0,6144	0,0478
18	19,8	0,6	0,6417	0,0417
19	20,2	0,6333	0,6468	0,0135
20	20,9	0,6667	0,6556	0,0111
21	23,3	0,7	0,6837	0,0163
22	23,8	0,7333	0,6892	0,0441
23	28	0,7667	0,731	0,0357
24	31,4	0,8	0,76	0,04
25	31,7	0,8333	0,7624	0,071
26	31,9	0,8667	0,764	0,1027
27	58,1	0,9	0,8965	0,0035
28	116,2	0,9333	0,9807	0,0474
29	124,6	0,9667	0,9848	0,0181
30	146,6	1,1371	1,1584	0,0213
31	172,4	1,3375	1,3626	0,0250
32	202,8	1,5733	1,6027	0,0295

Δteórico	0,17626	Los datos se ajustan a la distribución Gamma 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δtabular	0,2525	

DISTRIBUCION LOGPEARSON TIPO III				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	1,7	0,0333	0	0,0056
2	2,5	0,0667	0,0674	0,0007
3	3,2	0,1	0,1082	0,0082
4	3,3	0,1333	0,1142	0,0191
5	3,4	0,1667	0,1202	0,0464
6	3,7	0,2	0,1385	0,0615
7	5,4	0,2333	0,2389	0,0055
8	5,8	0,2667	0,261	0,0057
9	5,8	0,3	0,261	0,039

10	6,2	0,3333	0,2824	0,0509
11	6,7	0,3667	0,3081	0,0586
12	7,7	0,4	0,3561	0,0439
13				
14	8,5	0,4333	0,3912	0,0421
	8,6	0,4667	0,3954	0,0712
15	12,1	0,5	0,5194	0,0194
16	14,7	0,5333	0,5884	0,055
17	17,8	0,5667	0,6525	0,0858
18	19,8	0,6	0,6861	0,0861
19	20,2	0,6333	0,6922	0,0589
20	20,9	0,6667	0,7025	0,0358
21	23,3	0,7	0,734	0,034
22	23,8	0,7333	0,7399	0,0066
23	28	0,7667	0,7825	0,0159
24	31,4	0,8	0,8097	0,0097
25	31,7	0,8333	0,8119	0,0215
26	31,9	0,8667	0,8133	0,0534
27	58,1	0,9	0,916	0,016
28	116,2	0,9333	0,9724	0,039
29	124,6	0,9667	0,9756	0,0089
30	135,3	1,0499	1,0596	0,0097
31	147,0	1,1403	1,1508	0,0105
32	159,6	1,2384	1,2498	0,0114

Δteorico	0,08608	Los datos se ajustan a la distribución LogPearson Tipo III parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δtabular	0,2525	

DISTRIBUCION GUMBEL				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta

1	1,7	0,0333	0,2581	0,2247
2	2,5	0,0667	0,2701	
3	3,2	0,1	0,2807	0,2034
4	3,3	0,1333	0,2822	0,1807
		0,1667		0,1489
5	3,4	0,2	0,2838	0,1171
6	3,7		0,2333	0,2884
7	5,4	0,2667	0,3146	0,0813
8	5,8			

9	5,8	0,3	0,3208	0,0542
10	6,2	0,3333	0,3208	0,0208
11	6,7	0,3667	0,3271	0,0063
12	7,7	0,4	0,3349	0,0318
13	8,5	0,4333	0,3506	0,0494
14	8,6	0,4667	0,3631	0,0702
15	12,1	0,5	0,3647	0,102
16	14,7	0,5333	0,4196	0,0804
17	17,8	0,5667	0,4597	0,0736
18	19,8	0,6	0,5062	0,0605
19	20,2	0,6333	0,5352	0,0648
20	20,9	0,6667	0,5409	0,0924
21	23,3	0,7	0,5508	0,1158
22	23,8	0,7333	0,5838	0,1162
23	28	0,7667	0,5905	0,1429
24	31,4	0,8	0,6439	0,1228
25	31,7	0,8333	0,6833	0,1167
26	31,9	0,8667	0,6867	0,1467
27	58,1	0,9	0,6889	0,1778
28	116,2	0,9333	0,8854	0,0146
29	124,6	0,9667	0,9899	0,0566
30	152,6	1,1839	0,9929	0,0263
31	186,9	1,4499	1,2160	0,0322
32	228,9	1,7757	1,4892	0,0394
Ateorico	0,2247	Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%		
Atabular	0,2525			

DISTRIBUCION LOGGUMBEL				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	1,7	0,0333	0,0041	0,0292
2	2,5	0,0667	0,0299	0,0368
3	3,2	0,1	0,0717	0,0283
4	3,3	0,1333	0,0786	0,0547

5	3,4	0,1667	0,0858	0,0809
6	3,7	0,2	0,1079	0,0921
7	5,4	0,2333	0,238	0,0047
8	5,8	0,2667	0,2668	0,0002
9	5,8	0,3	0,2668	0,0332
10	6,2	0,3333	0,2945	0,0389
11	6,7	0,3667	0,3272	0,0395
12	7,7	0,4	0,3865	0,0135
13	8,5	0,4333	0,4284	0,0049
14	8,6	0,4667	0,4334	0,0333
15	12,1	0,5	0,5698	0,0698
16	14,7	0,5333	0,6385	0,1051
17	17,8	0,5667	0,6982	0,1315
18	19,8	0,6	0,728	0,128
19	20,2	0,6333	0,7333	0,1
20	20,9	0,6667	0,7422	0,0755
21	23,3	0,7	0,7689	0,0689
22	23,8	0,7333	0,7738	0,0405
23	28	0,7667	0,8087	0,042
24	31,4	0,8	0,8304	0,0304
25	31,7	0,8333	0,8321	0,0013
26	31,9	0,8667	0,8332	0,0013
27	58,1	0,9	0,913	0,0335
28	116,2	0,9333	0,9601	
29	124,6	0,9667	0,9632	
30	141,0	1,0938	1,0899	0,013
31	159,5	1,2377	1,2332	0,0268
32	180,5	1,4004	1,3953	0,0035
				0,0040
				0,0045
				0,0051
Ateorico	0,1315	Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%		
Atabular	0,2525			

PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno CORREGIDO		
T (años)	P	LOGNORMAL 3 PARÁMETROS X'
2	0,500	13,15
5	0,200	34,09
10	0,100	56,67
20	0,050	86,43
30	0,033	107,72
50	0,020	139,23
80	0,013	173,35
100	0,010	191,46
140	0,007	221,24
200	0,005	256,33
500	0,002	365,18
Δ	0,2525	0,0819

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno		
T (años)	P	LOGNORMAL 3 PARÁMETROS X'
2	0,500	11,64
5	0,200	30,17
10	0,100	50,15
20	0,050	76,49
30	0,033	95,33
50	0,020	123,21
80	0,013	153,41
100	0,010	169,43
140	0,007	195,79
200	0,005	226,84
500	0,002	323,17
Δ	0,2525	0,0819

TRAMO	LONGITUD	ANCHO	A	A	Q
	m	m	ha	km ²	m ³ /s
1	1000	3,2	0,32000	0,0032000	0,167
2	1000	3,2	0,32000	0,0032000	0,167
3	1000	3,2	0,32000	0,0032000	0,167
4	1000	3,2	0,32000	0,0032000	0,167
5	1000	3,2	0,32000	0,0032000	0,167
6	633,3227	3,2	0,20266	0,0020266	0,106
			TOTAL	0,0360533	1,877

CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO

MÉTODO RACIONAL

El método racional se expresa de la siguiente forma:

I: Intensidad máxima de lluvia para un tiempo de duración igual al tiempo de concentración y para la frecuencia deseada de diseño en mm/h.

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Dónde:

Q: Caudal Máximo de Escorrentía en m³/s.

C: Coeficiente de Escorrentía

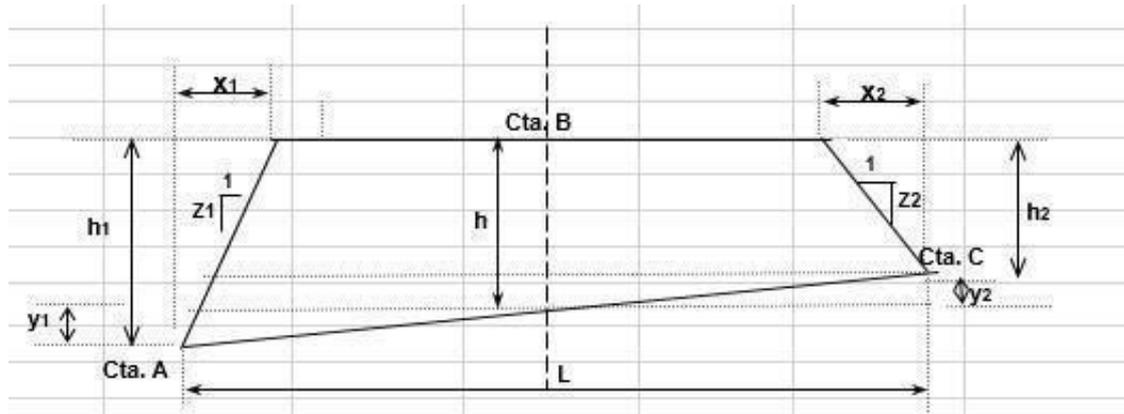
A: Área de la cuenca en hectáreas (Ha).

Obteniendo:

$$C = 0,81$$

$$I = 231,41 \text{ mm/hr}$$

DISEÑO DE ALCANTARILLAS



1. DATOS A INGRESAR

1.1. CARACTERISTICAS DEL FLUJO DE LA QUEBRADA QUE INTERCEPTA A LA CARRETERA

Q (Caudal)	1,877	m ³ /seg	Cta. A=	119,005	m.s.n.m
S (pendiente)	0,0075		Cta. C=	119,522	m.s.n.m
Z1 (talud)	0,75				
Z2 (talud)	0,75				

1.2. CARACTERISTICAS DEL CAMINO

Ancho de calzada (bo)		6,60	m		
Cota de sección de camino (Cta. B)		119,406	m.s.n.m.		

Variables:					
Y=	0,85 D	(Para una lámina al 85% del diámetro)			
D=	Diámetro que se busca				
Q=	0,666	m ³ /s	D (Tabulado)	Q	
n=	0,011	Para concreto Ver tabla 9	0,3200	0,121137144	
S=	0,0075	Pendiente de Alcantarilla	D=	0,380	m
θ=	4,692387647		A=	0,103	m ²
A=	0,711523453	*D ²			
P=	2,346193823	*D			

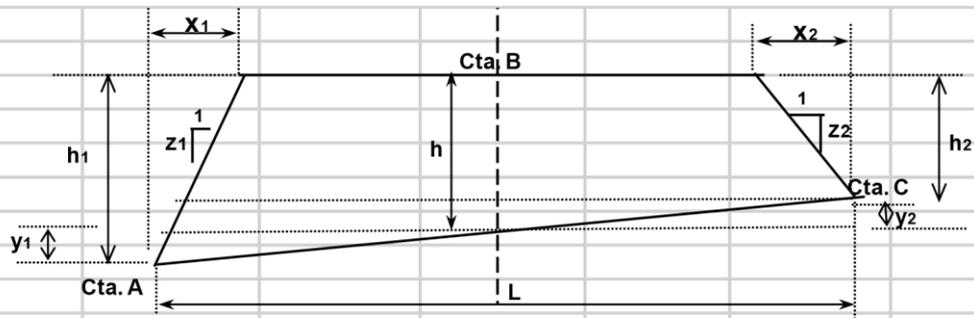
2.2. AREA, VELOCIDAD Y CARGA DE VELOCIDAD:

$$V = Q / A$$

Area (A)	=	0,103	m ²	
Velocidad (V ₂)	=	6,482	m/seg	(> 0.25m/s) CONFORME Ver Tablas 10 y 1

2.3. LONGITUD DE LA ALCANTARILLA

Z2 (Entrada)=	0,75	Cta.A=	119,005	m.s.n.m
Z1 (Salida)=	0,75	Cta.B=	119,406	m.s.n.m
Calzada=	6,60	Cta. C=	119,522	m.s.n.m



h=	1,20	m	Altura critica admisible
Sa=	0,0075	[m/m]	Pendiente de la alcantarilla

Por relaciones trigonometricas se obtiene:

h ₁ =	1,229	[m]	→	x ₁ =	1,63834667	[m]
h ₂ =	1,176	[m]	→	x ₂ =	1,56854667	[m]

L= 9,807 [m]

2.4. LONGITUD DE DIFUSOR EN ENTRADA Y SALIDA

Consideramos 3 veces el diámetro de la alcantarilla:

Ld= 1,140 [m]

DISEÑO ALCANTARILLA 2

1. DATOS A INGRESAR

1.1. CARACTERISTICAS DEL FLUJO DE LA QUEBRADA QUE INTERCEPTA A LA CARRETERA						
Q (Caudal)	1,877	m3/seg	Cta.A=	104,293	m.s.n.m	
S (pendiente)	0,0075		Cta. C=	104,287	m.s.n.m	
Z1 (talud)	0,75					
Z2 (talud)	0,75					
1.2. CARACTERISTICAS DEL CAMINO						
Ancho de calzada (bo)			6,60	m		
Cota de sección de camino (Cta. B)			119,406	m.s.n.m.		
2. CÁCULOS						

Variables:			
Y= 0,85 D (Para una lámina al 85% del diámetro)			
D= Diámetro que se busca		D (Tabulado)	Q
Q= 1,877 m ³ /s		0,3200	0,121137144
n= 0,011	Para concreto Ver tabla 9		
S= 0,0075	Pendiente de Alcantarilla	D=	0,380 m
θ= 4,692387647		A=	0,103 m ²
A= 0,711523453	*D ²		
P= 2,346193823	*D		

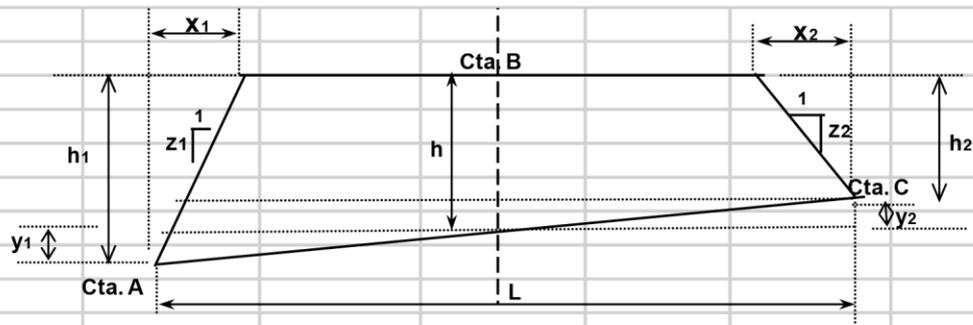
2.2. AREA, VELOCIDAD Y CARGA DE VELOCIDAD:

$$V = Q / A$$

Area (A)	=	0,103 m ²	
Velocidad (V ₂)	=	18,269 m/seg	(> 0.25m/s) CONFORME Ver Tablas 10 y 11

2.3. LONGITUD DE LA ALCANTARILLA

Z2 (Entrada)=	0,75	Cta.A=	104,293	ms.n.m
Z1 (Salida)=	0,75	Cta.B=	119,406	ms.n.m
Calzada=	6,60	Cta. C=	104,287	ms.n.m



h=	1,20	m	Altura critica admisible
Sa=	0,0075	[m/m]	Pendiente de la alcantarilla

Por relaciones trigonometricas se obtiene:

h1=	1,376	[m]	→	x1=	1,83450667	[m]
h2=	1,024	[m]	→	x2=	1,36541333	[m]

L= 9,800 [m]

2.4. LONGITUD DE DIFUSOR EN ENTRADA Y SALIDA

Consideramos 3 veces el diámetro de la alcantarilla:

Ld= 1,140 [m]

ANEXO 09. DISEÑO DE PAVIMENTO

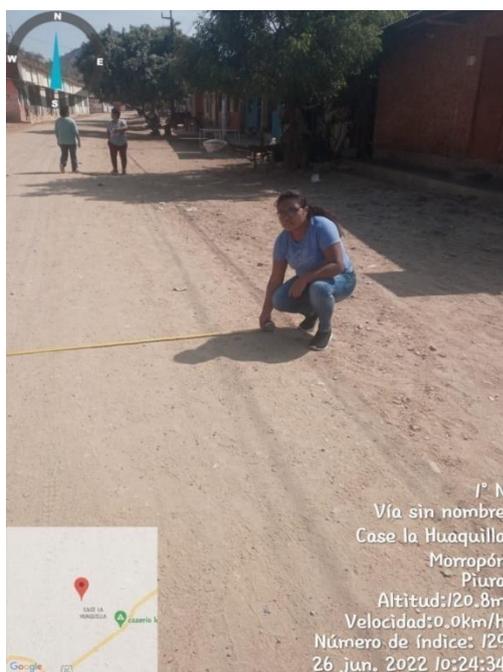


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

TESIS:

“Diseño de Infraestructura Vial para el mejoramiento de la transitabilidad Vehicular de la Trocha Tramo La Huaquilla - Carretera Franco, Morropón-Piura”



AUTORES:

Quevedo Mendoza Stefany Patricia

CHICLAYO – PERÚ

2022

1. OJETIVO

El Objetivo del presente estudio de Ingeniería es, en base a las condiciones propias de la zona, diseñar un pavimento a nivel de carpeta de mezcla Asfáltica, que permita obtener la capacidad estructural de acuerdo con las cargas reales actuantes futuras, del cual debe ser capaz de soportar la fluencia del tráfico proyectado durante la vida útil estimada brindando adecuada serviciabilidad, seguridad y Confort a los usuarios, así mismo reducir los costos de operación tanto de carga como de pasajeros.

2.- UBICACIÓN

El proyecto se ubica en:

Urbanización : La Huaquilla – Carretera Franco

Distrito : Morropón

Provincia : Morropón Departamento : Piura

3.- CLIMA

En Morropón, los veranos son cortos, cálidos, bochornosos y nublados y los inviernos son cortos, calurosos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 36 °C.

4.- ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE

El del proyecto motivo de evaluación, la falta de pavimentación d la vía, pero en mal estado. De acuerdo con la evaluación de la condición del Pavimento tenemos que la red vial es Regular.

Indicador	Km				
	0+000 – 0+690	0+720 – 1+360	2+550 – 3+320	4+000 – 4+560	5.100 – 5+320
Tipo de daño	Encalamiento	Baches, huecos	Lodazal, huecos	Baches, lodazal y encalamiento	Baches, huecos y lodazal
Severidad	1	2	1	1	1
Puntos críticos	-	-	-	-	-
Longitud (m)	57.5	33.68	36.7	24.35	16.9
Ancho promedio	5.40	4.80	4.70	4.60	5.30
Alcantarilla	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta

5.- ESTUDIOS DE SUELOS

Con la finalidad de determinar las características físico-mecánicas de los materiales existentes se llevaron a cabo 2 prospecciones de estudio (calicatas), con una profundidad de 1.50 m. Las calicatas se han realizado con fines de determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los suelos para un cálculo estructural del pavimento.

Estación (km)	Profundidad	CBR al 95% de la MDS + PC de 2.54 mm
0+829,00	1,50	6,10
1+129,00	1,50	7,20
2+323,00	1,50	3,00
2+970,00	1,50	6,40
3+270,00	1,50	5,50
4+010,00	1,50	7,10
5+000,00	1,50	6,00
5+320,00	1,50	2,90

Fuente de Suelos

6. MODULO DE RESILENCIA

Módulo de Resilencia

CBR (Sub Rasante):

Colocar CBR (%)

5,53%

Cálculo de MR (Sub Rasante):

7629psi

CBR (Sub Base Granular):

Colocar CBR (%)

40,00%

Cálculo de MR (Sub Base):

18000psi

CBR (Base Granular):

Colocar CBR (%)

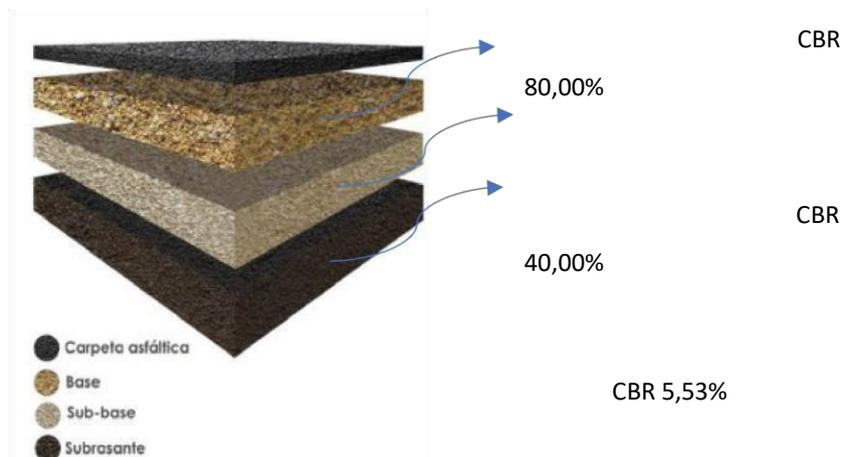
80,00%

Cálculo de MR (Base):

28000psi

GRAFICO ESPECIFICATIVO

Gráfico Especificativo



PARÁMETROS DE INICIO DE DISEÑO

Inicio de Diseño de Pavimento Flexible - AASHTO 93

Parámetros de Diseño

Periodo de Diseño	20,00
Cantidad de ESAL	#####
Confiabilidad (R)	90,00 %
Erro de combinación estandar (So)	0,45
MR (Sub Rasante)	7629,28
Serviciabilidad Inicial (Pi)	4,20
Serviciabilidad Final (Pt)	2,00
Diferencia de Serviciosabilidad (Δ PSI)	2,20
Desviación estándar normal (Zr)	-1,28

Capas del pavimento

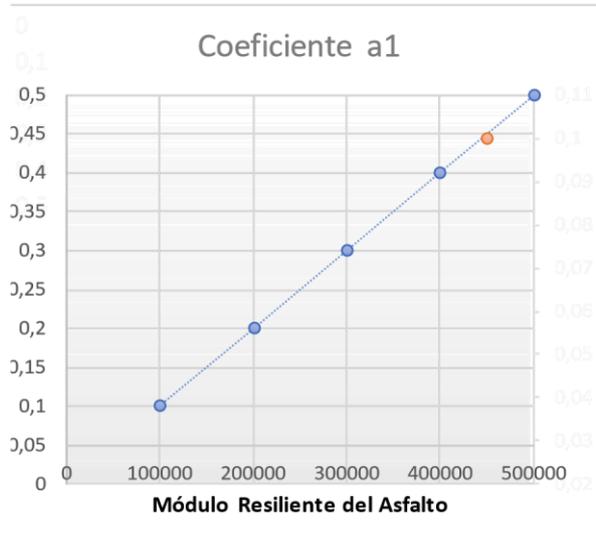
C. Asfáltica	ME	450000 psi	
Base	CBR	80,00%	
Sub-Base	CBR	40,00%	
Sub-Rasante	CBR	5,53%	7629,28 MR (psi)

SN Requerido

COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0,44
---------------------------------------	------



Base Granular (a2):	0,13
---------------------	------

$$a_2 = 0.249 * \log M_r - 0.977$$

Se recomienda un valor de:	0,14
----------------------------	------

Sub Base (a3):	0,13
----------------	------

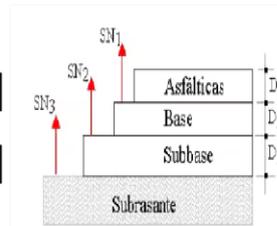
$$a_3 = 0.227 * \log M_r - 0.839$$

Se recomienda un valor de:	0,11
----------------------------	------

b. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base Granular (m2):	1,00
---------------------	------

Sub Base (m3):	1,00
----------------	------



c. COEFICIENTES DE SN1, SN2 & SN3

SN1	2,80
-----	------

Corregido

2,80 **Ok**

SN2	3,40
-----	------

0,84 **Ok**

SN3	4,40
-----	------

0,76 **Ok**

d. COEFICIENTES DE D1, D2 & D3

	"Pulgadas"	Centímetros"
D1	6,364	16
D2	6,000	15
D3	6,909	18

Optimización de Espesores

N18 Nom	=	N18 Calc	SN req
7,08099		7,08099	5,40
Gt	$\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)$	-0,09	4,72

C. Asfáltica	6	15,00
Base	12	30,00
Sub-Base	12	30,00
Sub-Rasante	*	

SN prop
5,55

DISEÑO CONFORME

Ancho de Calzada	6,60 m
-------------------------	--------

7,20
6,60
0,00

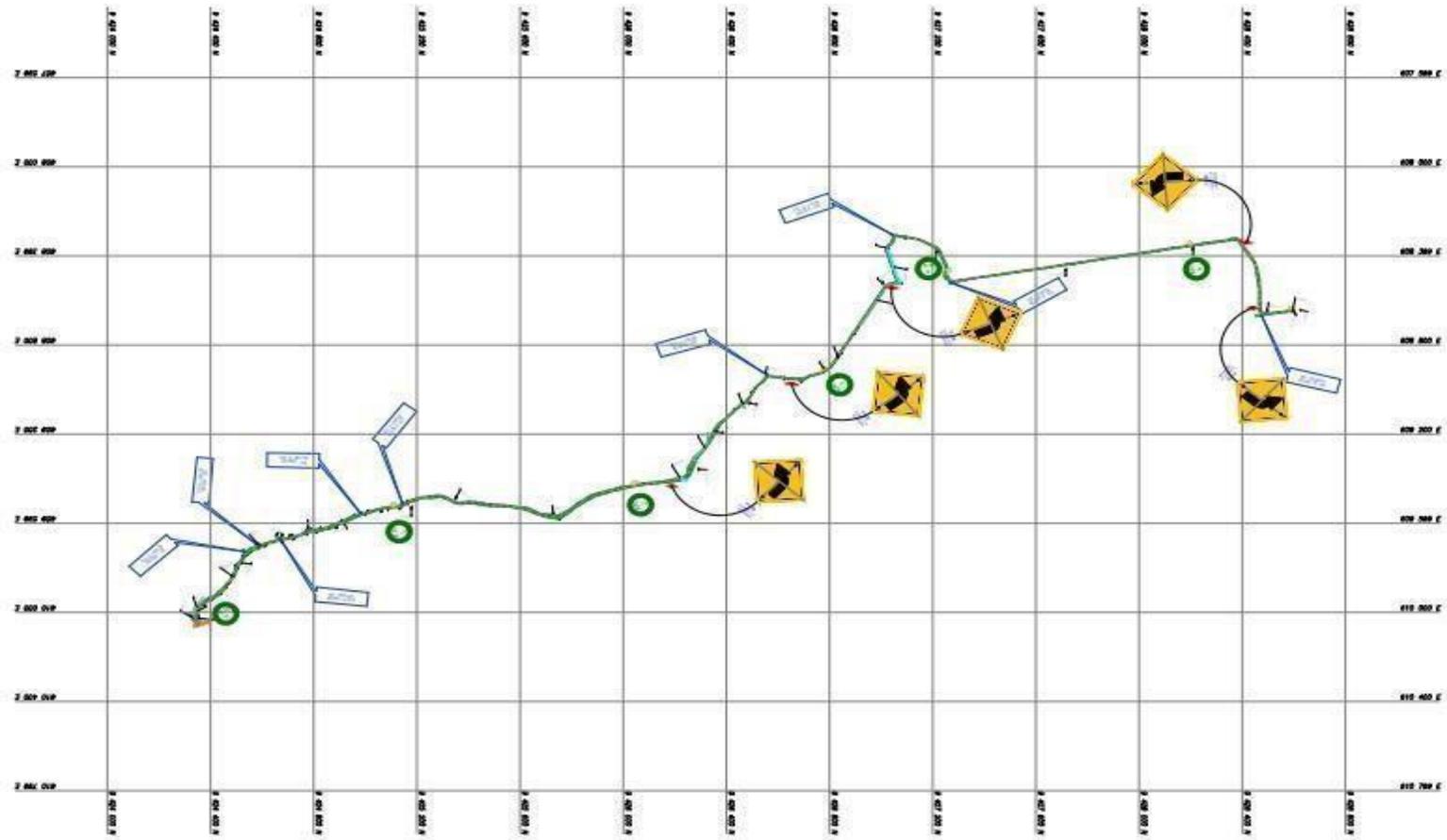


0,00000

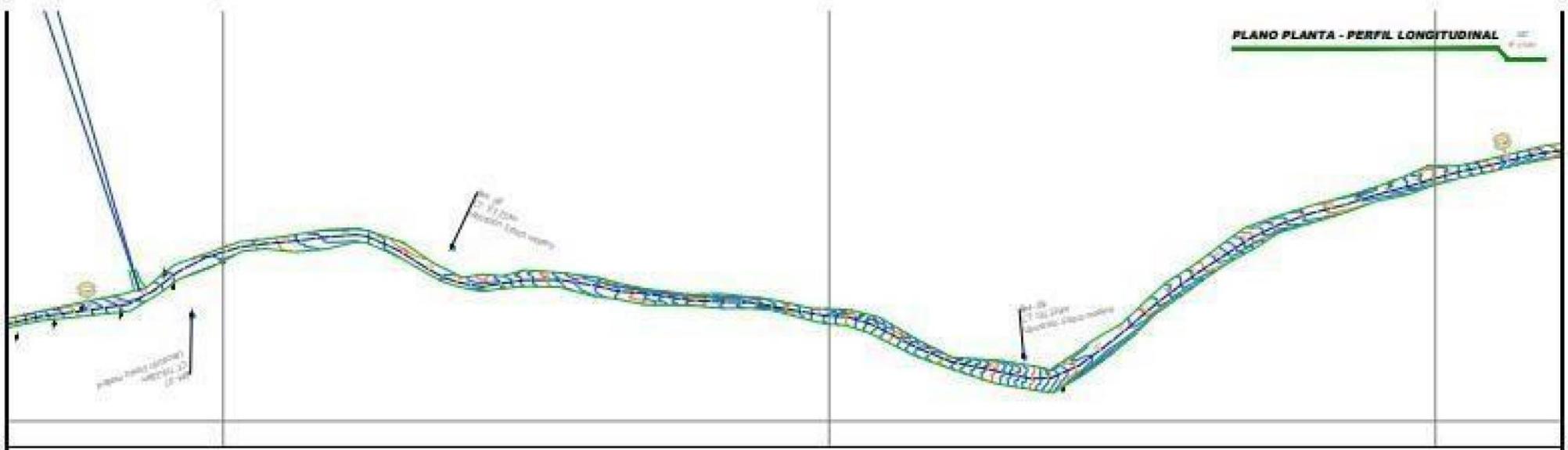
"Pulgadas" "Centímetros"

*En Caso tener una mala Sub Rasante conformarla con un pedraplen h= 1 mts

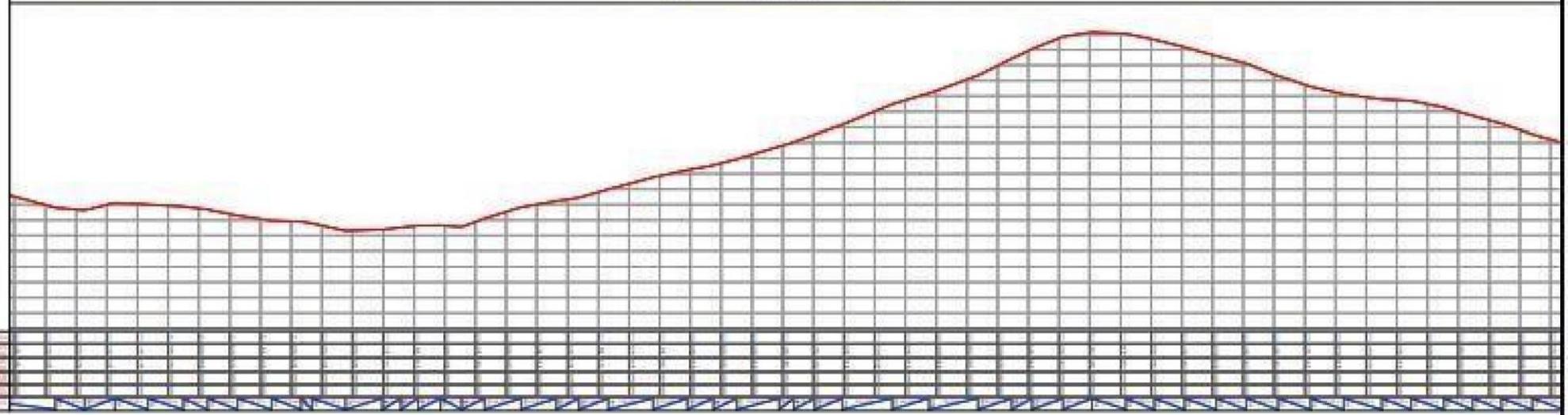
ANEXO 10. PLANOS TOPOGRAFÍA



PLANO PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL



PERFIL: EJE DE CARRETERA 11-800-24000
 Esc. Hc: 1:1250
 Esc. Vert: 1:250



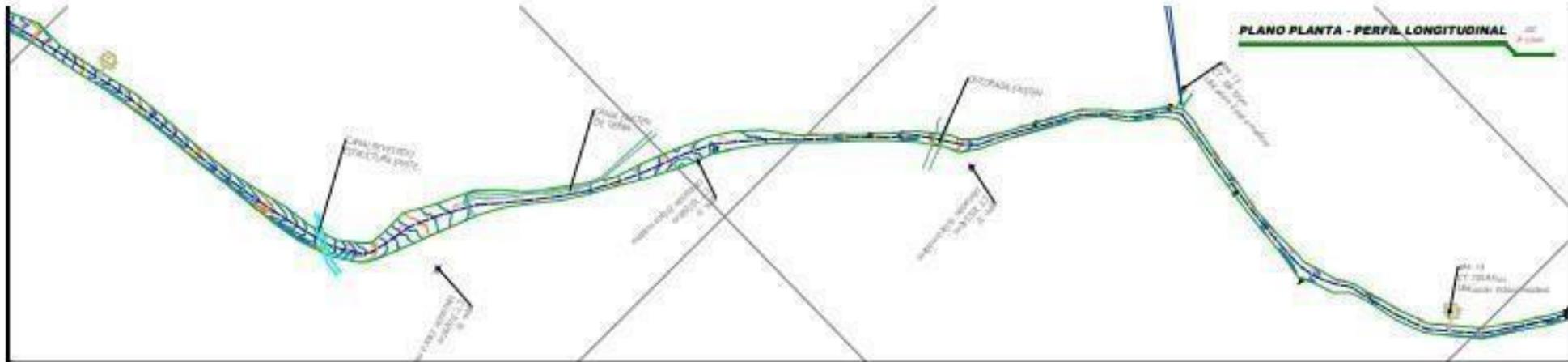
PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL TRANS LA HUANZELA - CARRETERA FRISCO - MORISOPON - PUNA
 TABLA: QUEVEDO MENDOZA STEFFANY PATRICIA

PLANO: PLANTA Y PERFIL
 FIG. 1-000-24000

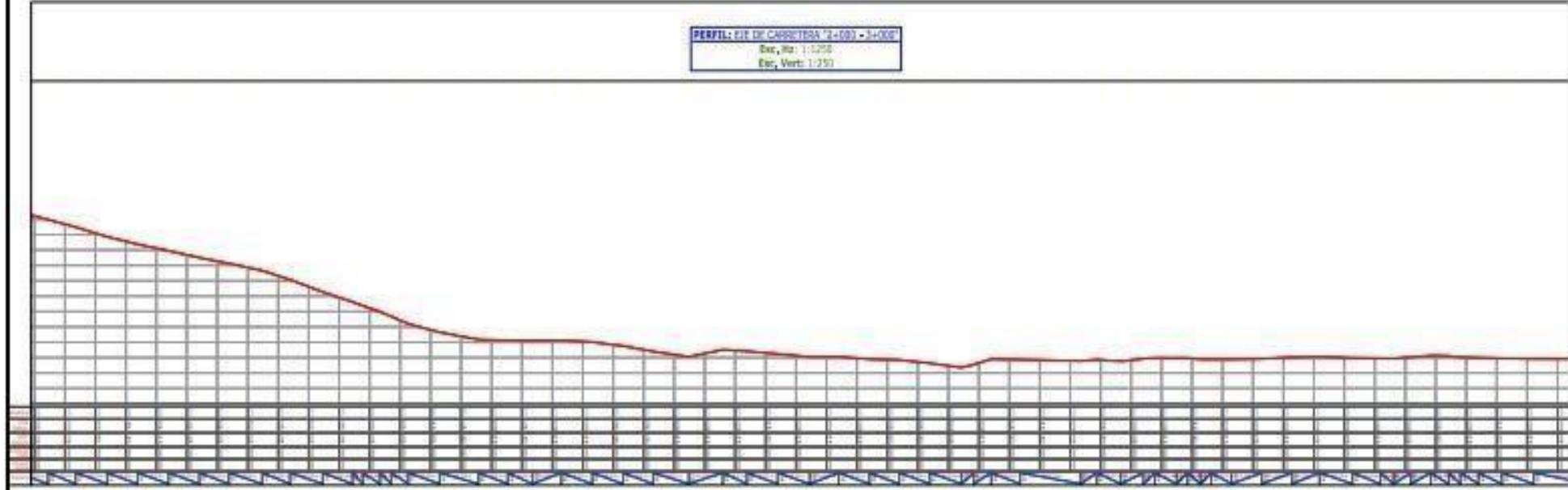
PROYECTADO POR	PROYECTADO POR
REVISADO POR	REVISADO POR
APROBADO POR	APROBADO POR

LAJUNTA
 PP-02

PLANO PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL



PERFIL: EJE DE CARRETERA "2+000 - 3+000"
 Esc. Hor: 1:1000
 Esc. Vert: 1:250



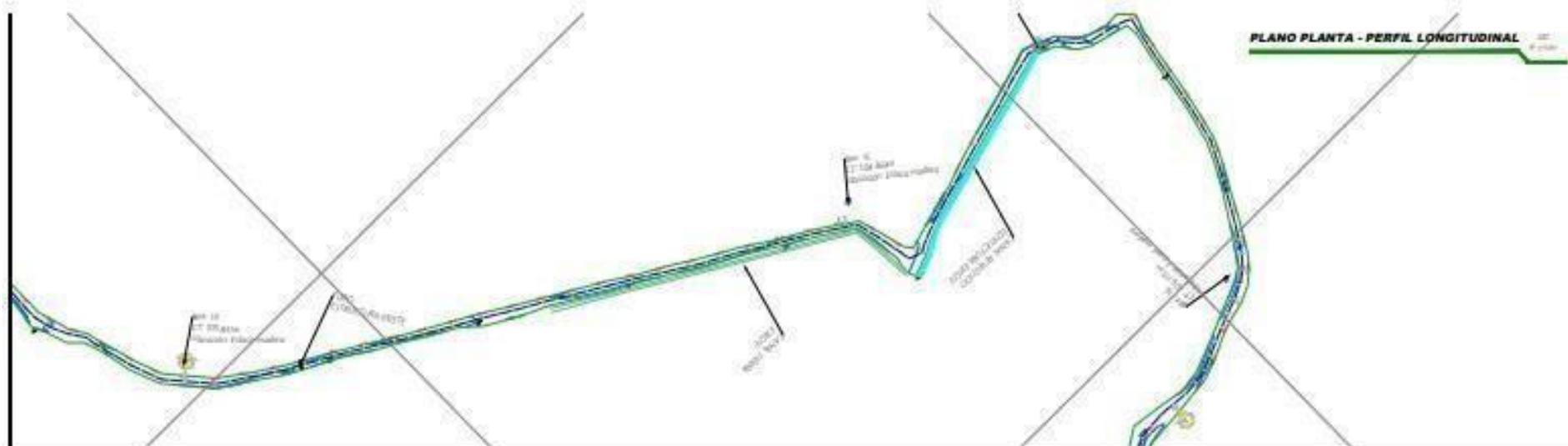
PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN VEHICULAR DE LA TROCHA TRAMOLA-MONTELLA-CARRETERA FINCO-MONTEPOL, PIURA

TÍTULO: QUÉRQUÉ INGENIERÍA PATRICIA

PLANO: PLANTA Y PERFIL
PRG: 2+000-3+000

PROYECTADO POR:	REVISADO POR:
ELABORADO POR:	APROBADO POR:

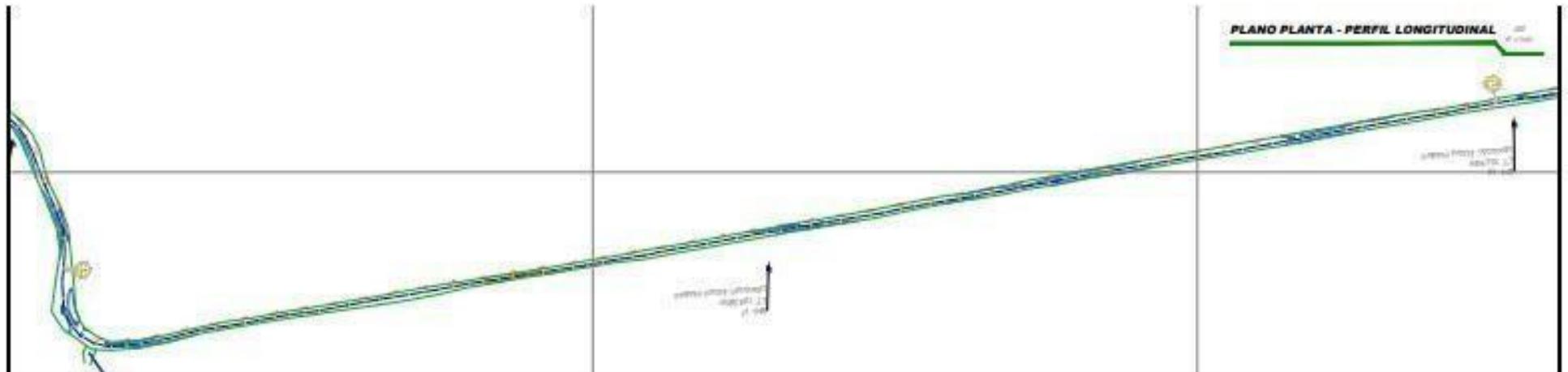
PP-03



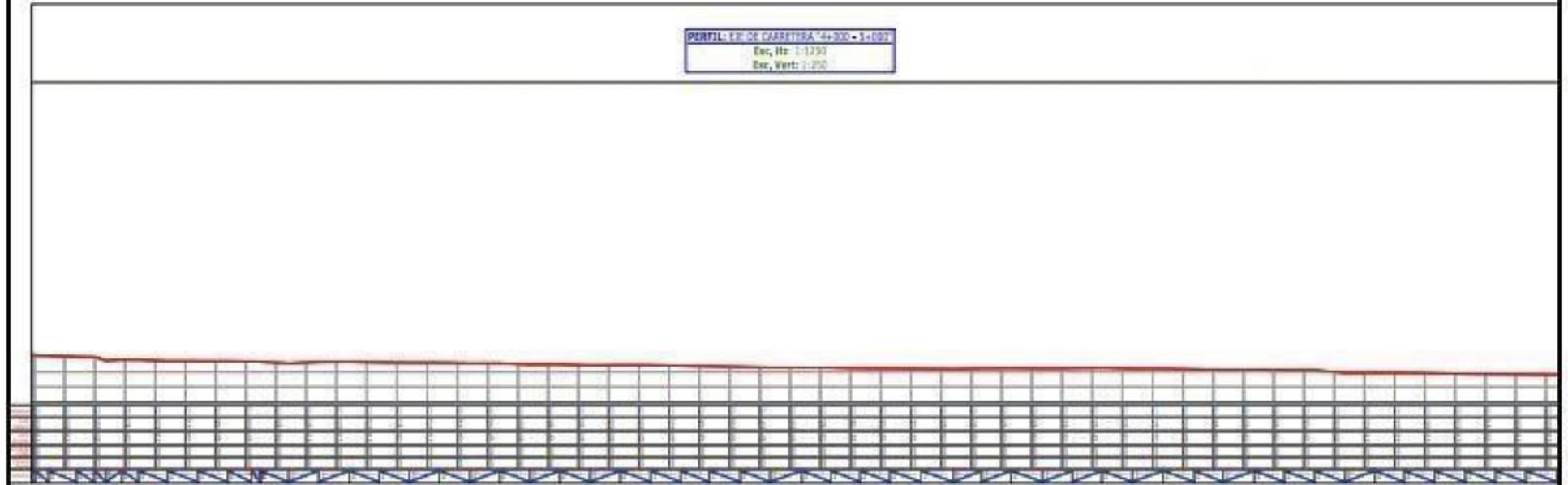
PERFIL: SE DE CARRETERA "3+000 - 4+000"
 Esc. Hc: 1:1250
 Esc. Vert: 1:250



 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLERÍA</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRAYECTORIA DE VEHICULOS DE LA TRONCAL</p> <p>TRAMO LA SIAGUALA - CARRETERA PANCO - MOROPON - PUNA</p>	<p>PLANO</p> <p>PLANTA Y PERFIL</p> <p>FIG. 3+000-4+000</p>								
	<p>TRONCAL: QUINDIA BENIGNA ESTEFAN PATRICIA</p>	<table border="1"> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>PLANO</td> <td>FECHA</td> </tr> <tr> <td>TRONCAL</td> <td>MUNICIPAL</td> <td>REVISADO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DEPARTAMENTO</td> <td>APROBADO</td> </tr> </table>		PROYECTO	PLANO	FECHA	TRONCAL	MUNICIPAL	REVISADO	
PROYECTO	PLANO	FECHA								
TRONCAL	MUNICIPAL	REVISADO								
	DEPARTAMENTO	APROBADO								



PERFIL: EE DE CARRETERA 4+000 - 5+000
 Esc. Htz: 1:1200
 Esc. Vert: 1:200



UCV
 UNIVERSIDAD
 CEAR VALLERÍA



PROYECTO: SERVICIO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR DE LA TROCHA
 TRAMO LA HAZUELA - CARRETERA FINCA MOROPON - PURA

TEMÁTICA: OBRAS DE MEJORA EN LA PATRATA

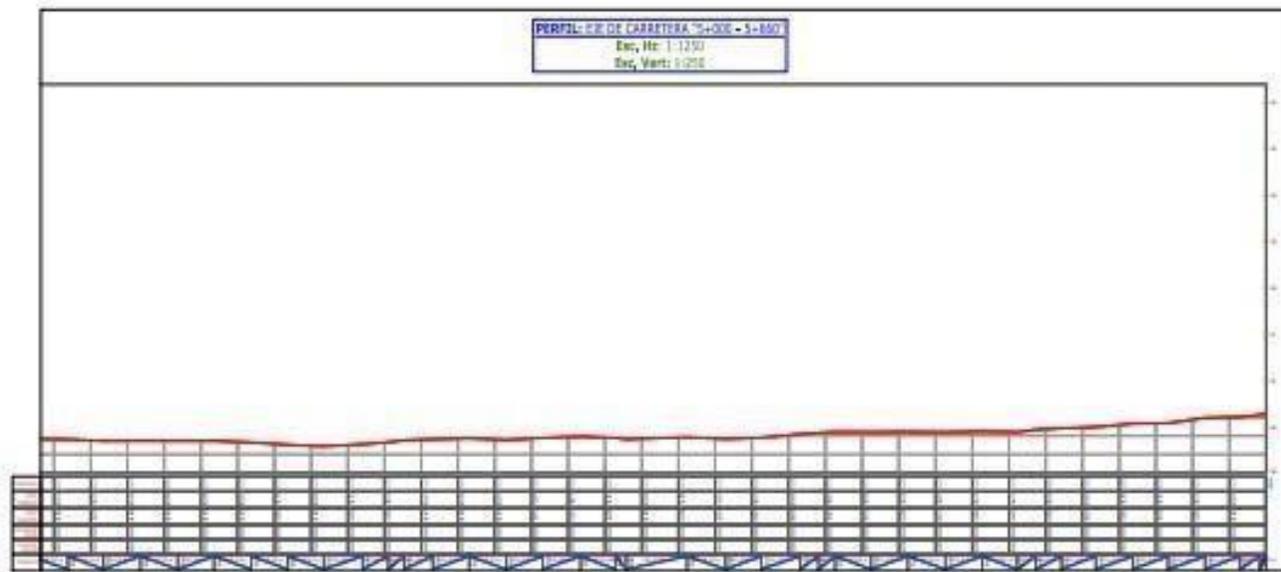
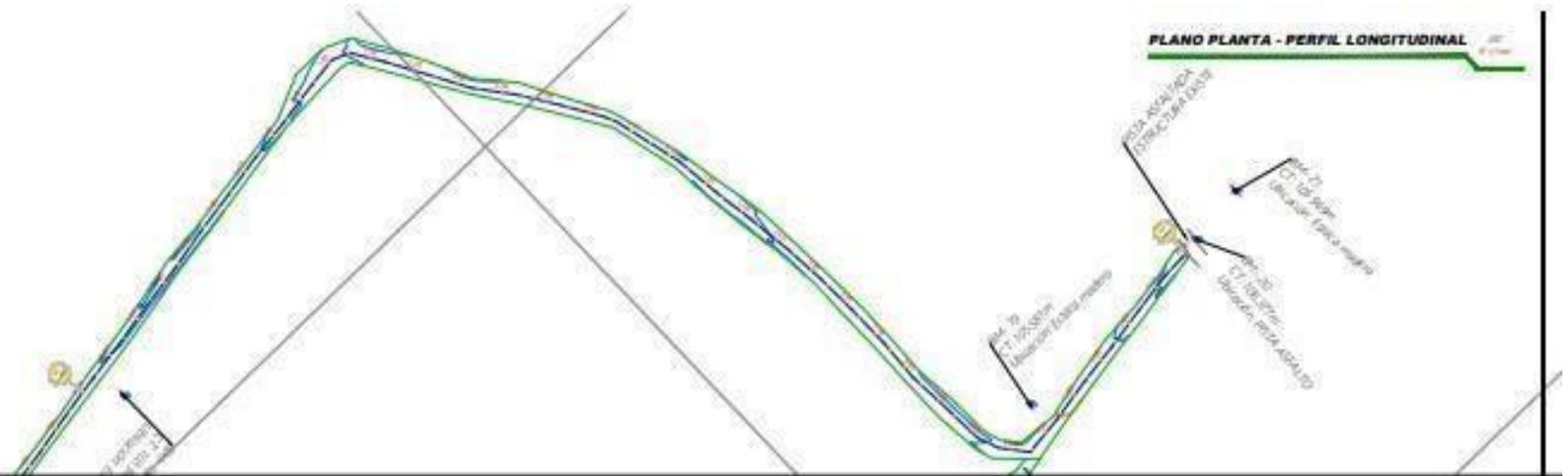
PLANO:

PLANTA Y PERFIL
 PRO 4-000-5+000

PROYECTO:
 PURA
 MUNICIPIO
 MOROPON

INDICADOR:
 INDICADOR





UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLE

PROYECTO

PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL
TIWAO LA HUAYLLA - CARRETERA PUNCO - MOROPON - PERU

TRONCAL

QUILVEDO - BELLUSCO - STEFANI - PAVANCA

PLANO

PLANTA Y PERFIL
PRJL-5+000-5+800.00

FECHA

2023

PROYECTISTA

MOROPON

PROYECTISTA

MOROPON

PROYECTISTA

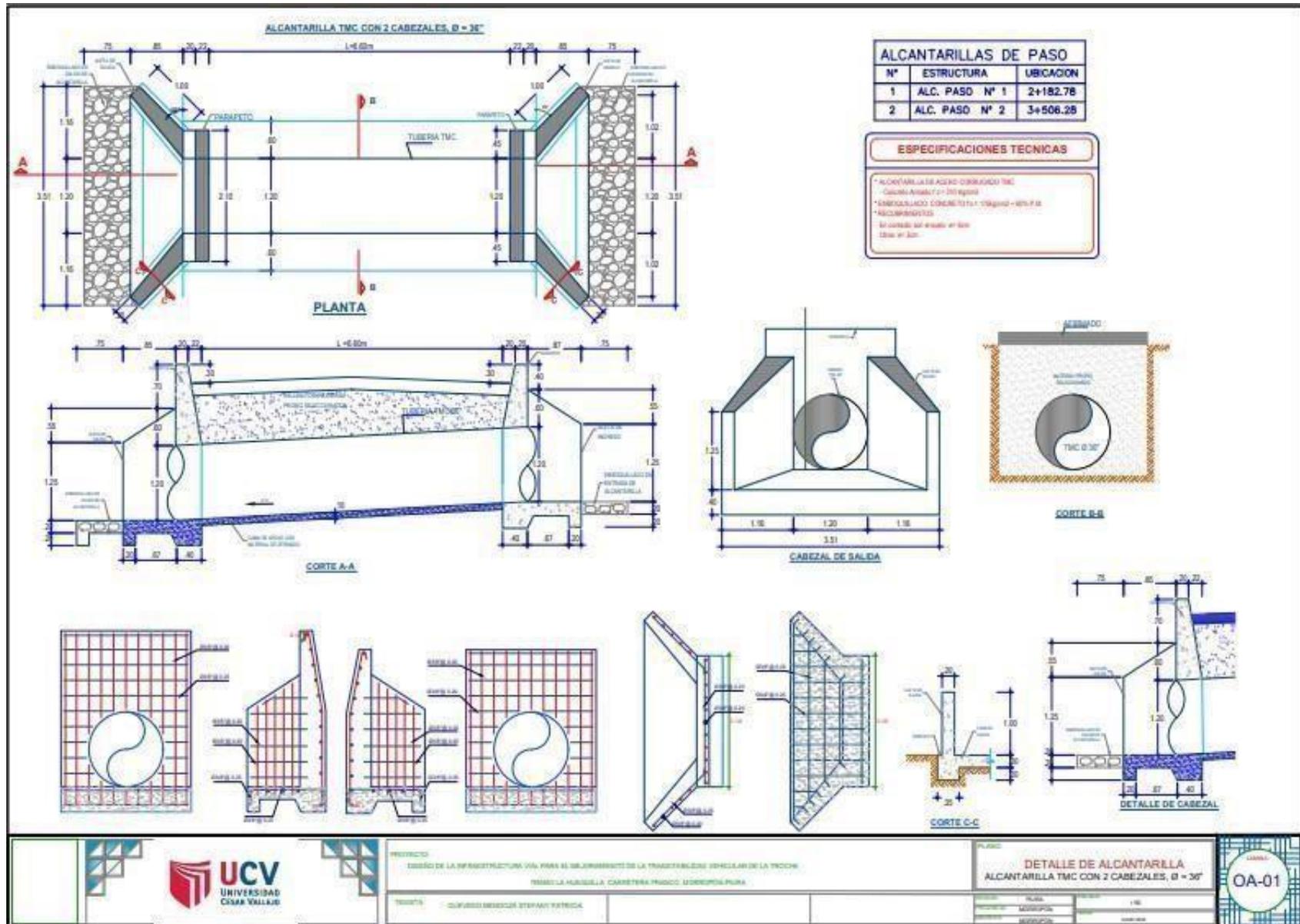
MOROPON

PROYECTISTA

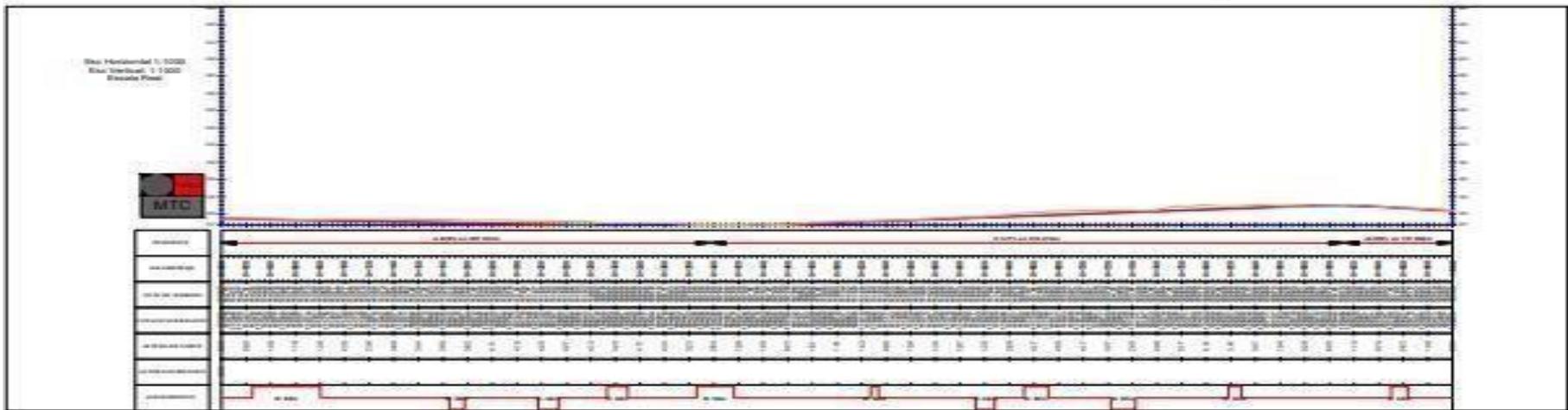
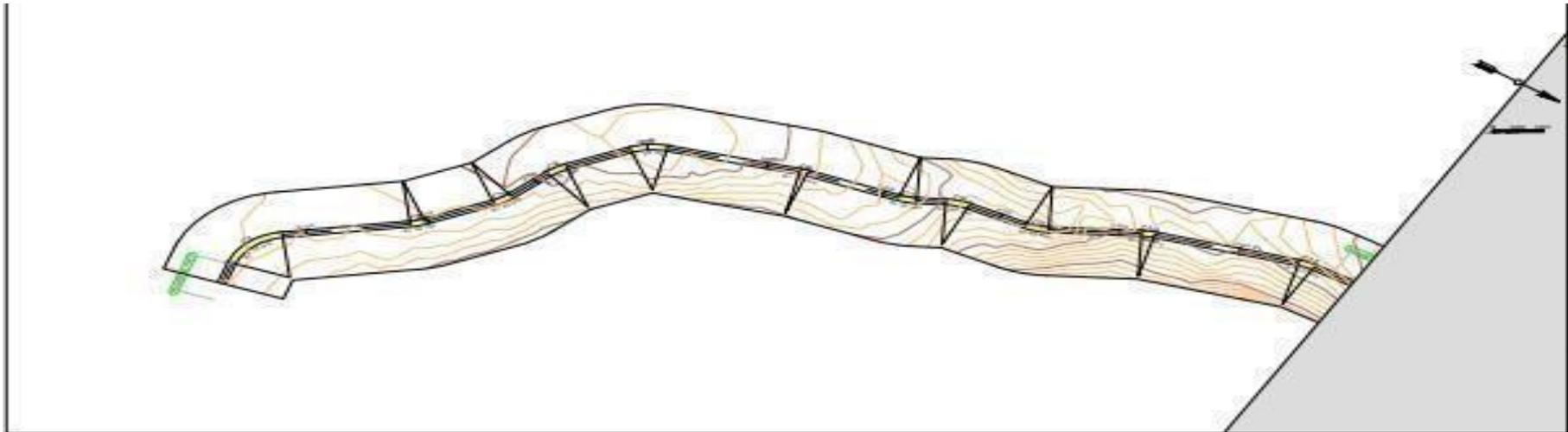
MOROPON

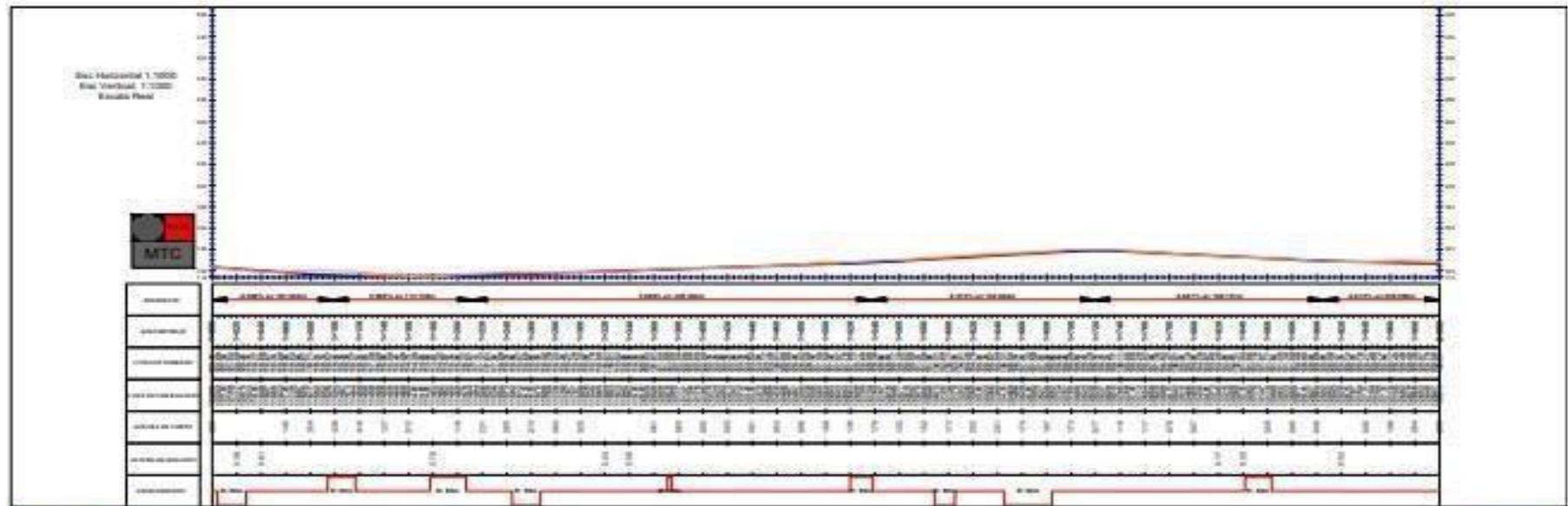
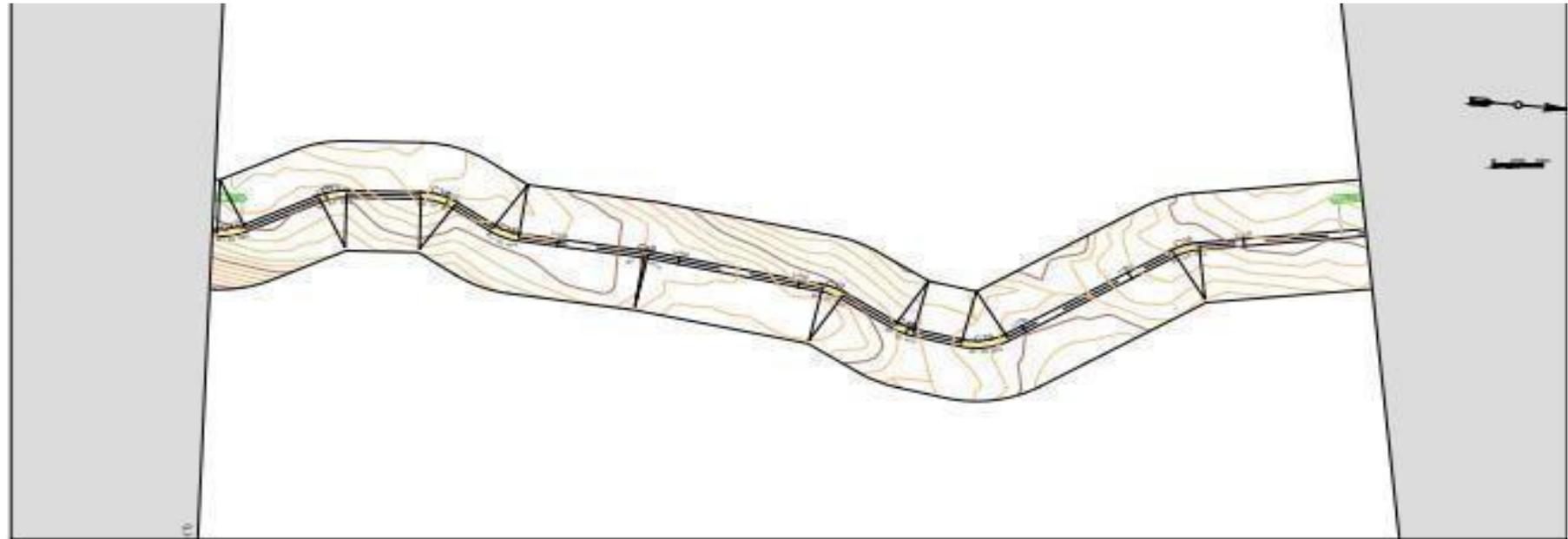
PP-06

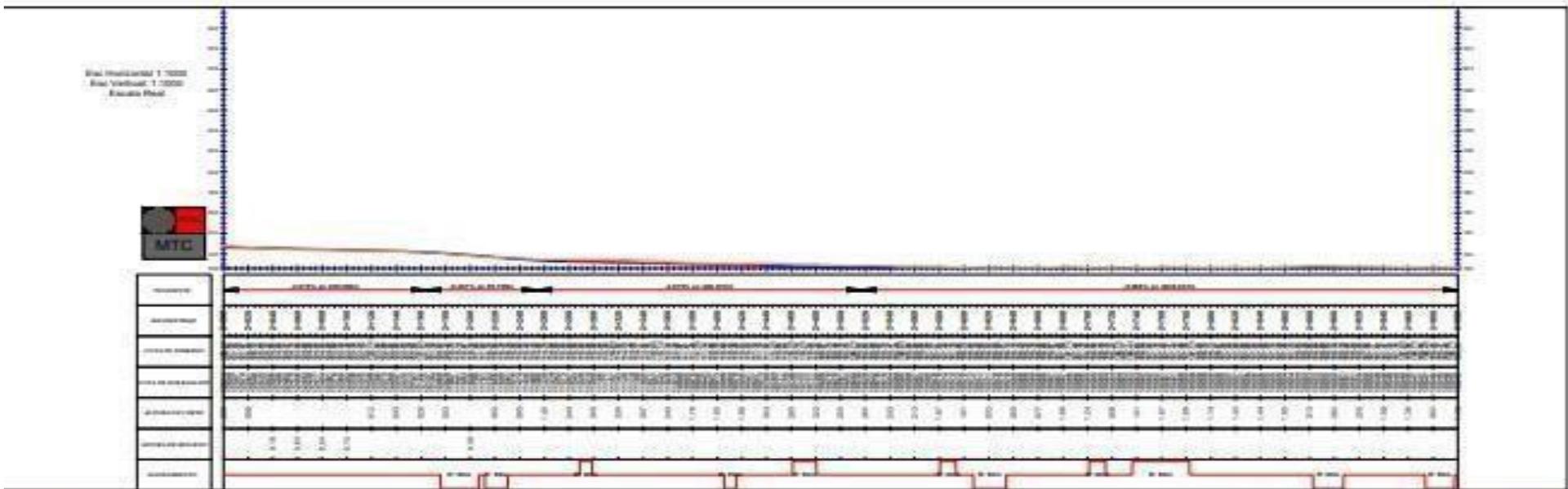
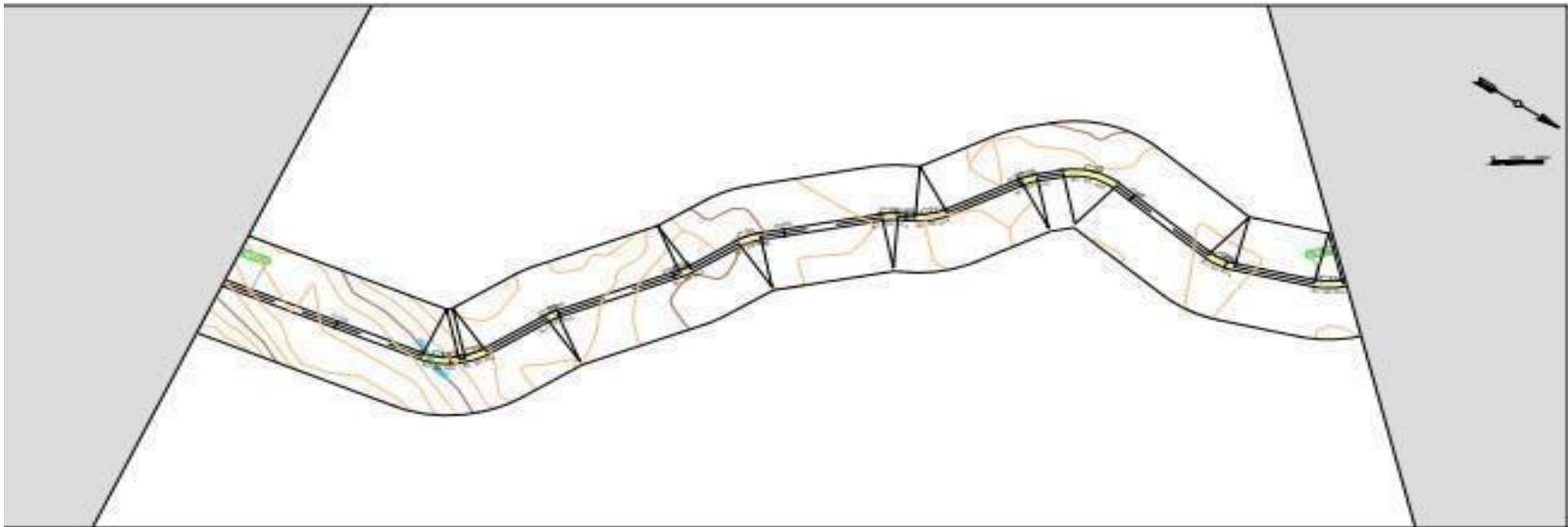
ANEXO 11. PLANO DE ALCANTARILLAS

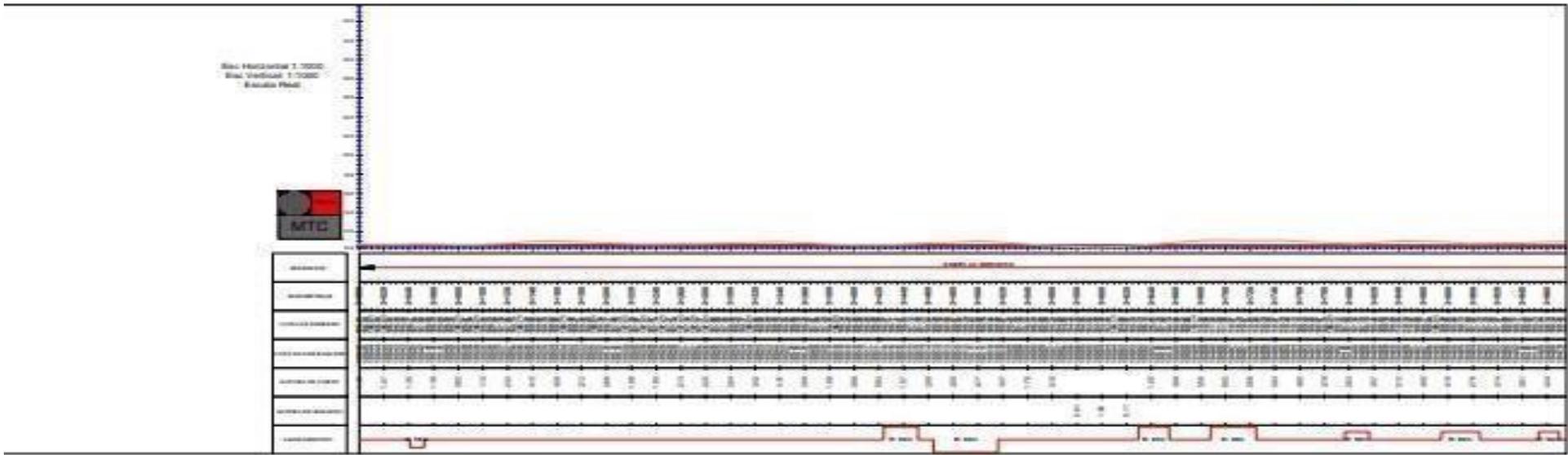
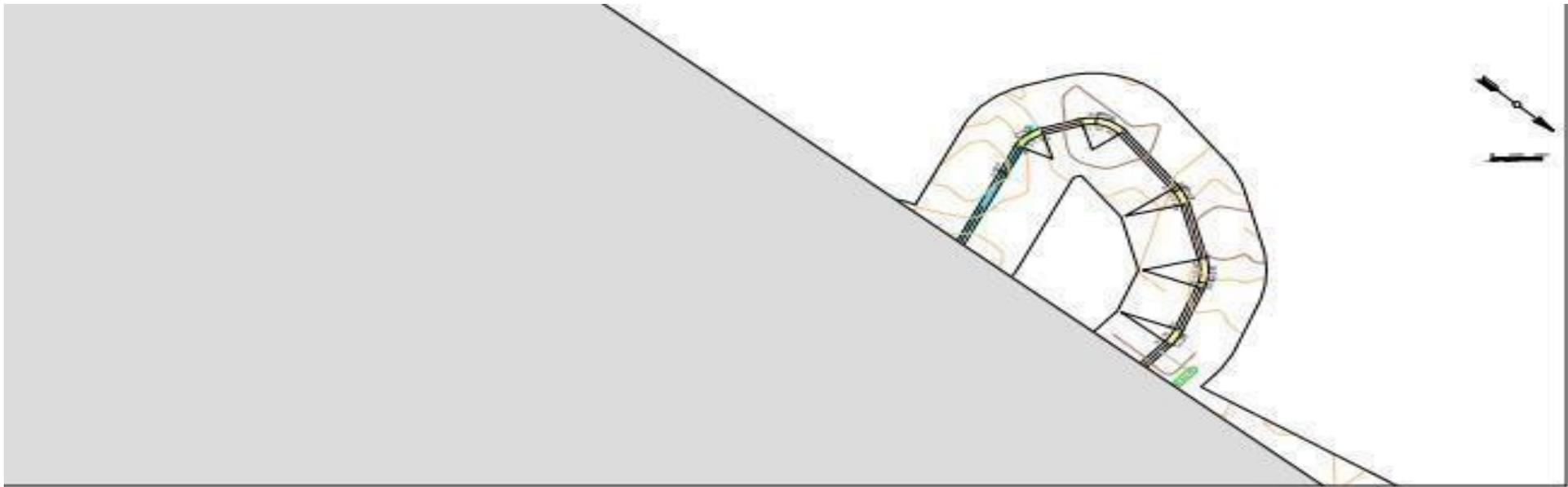


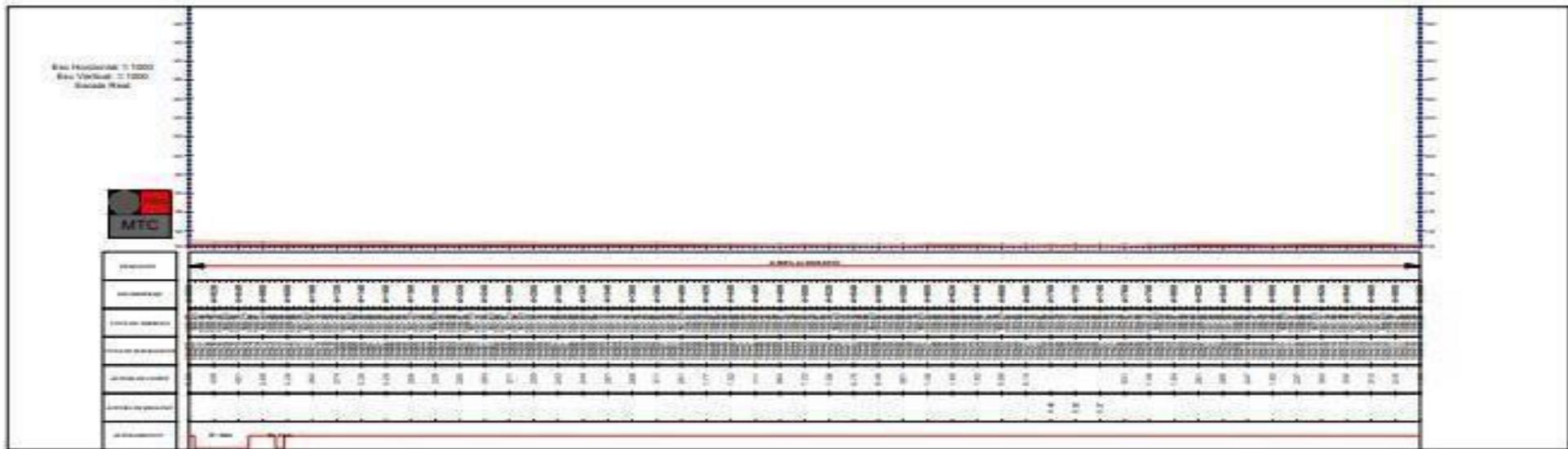
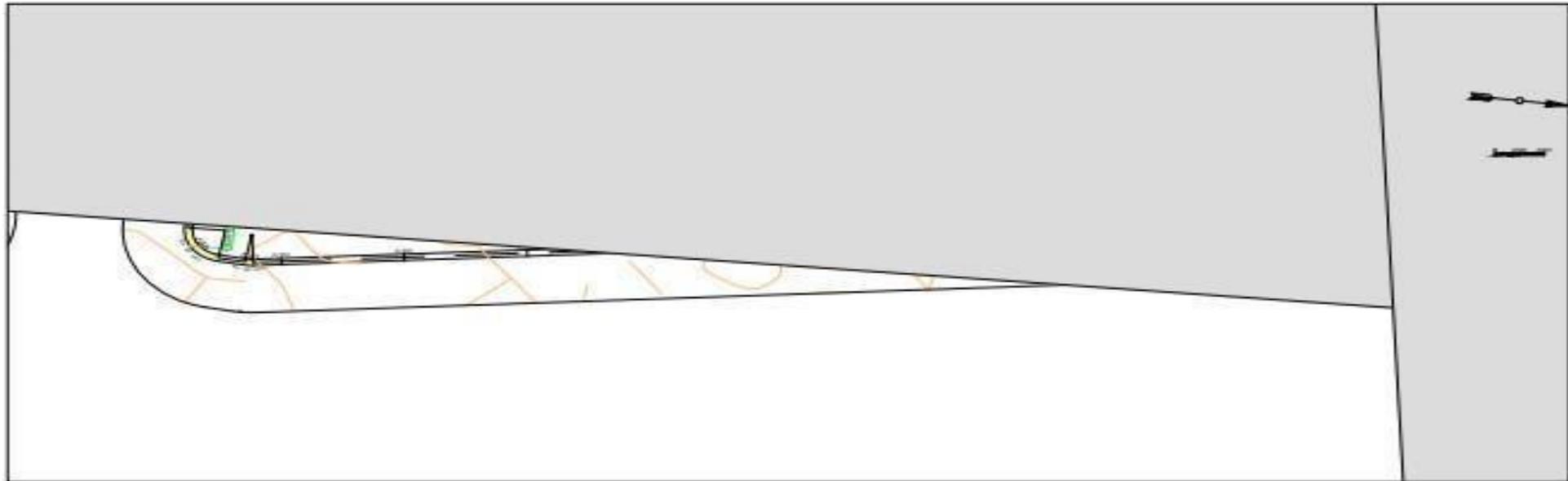
ANEXO 12. PLANOS DE DISEÑO

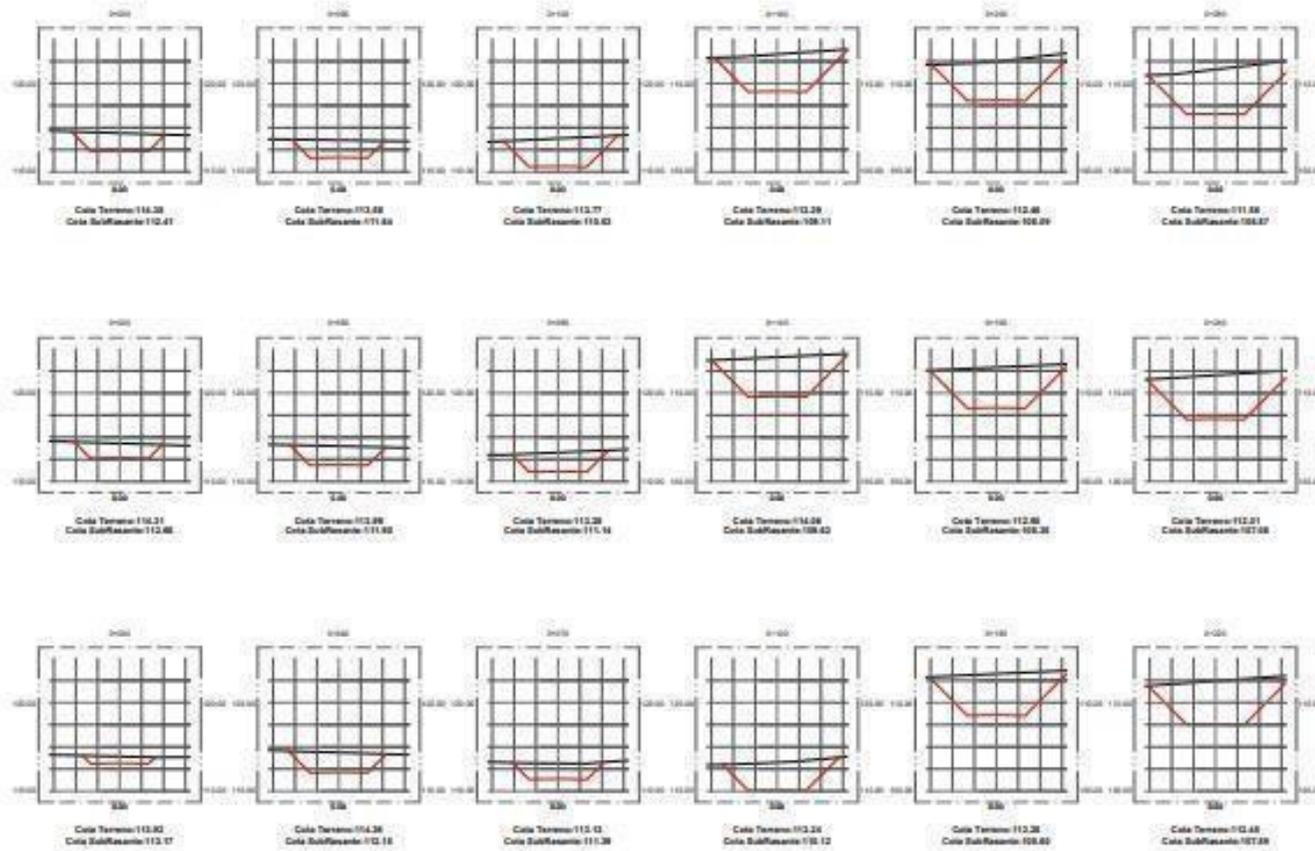


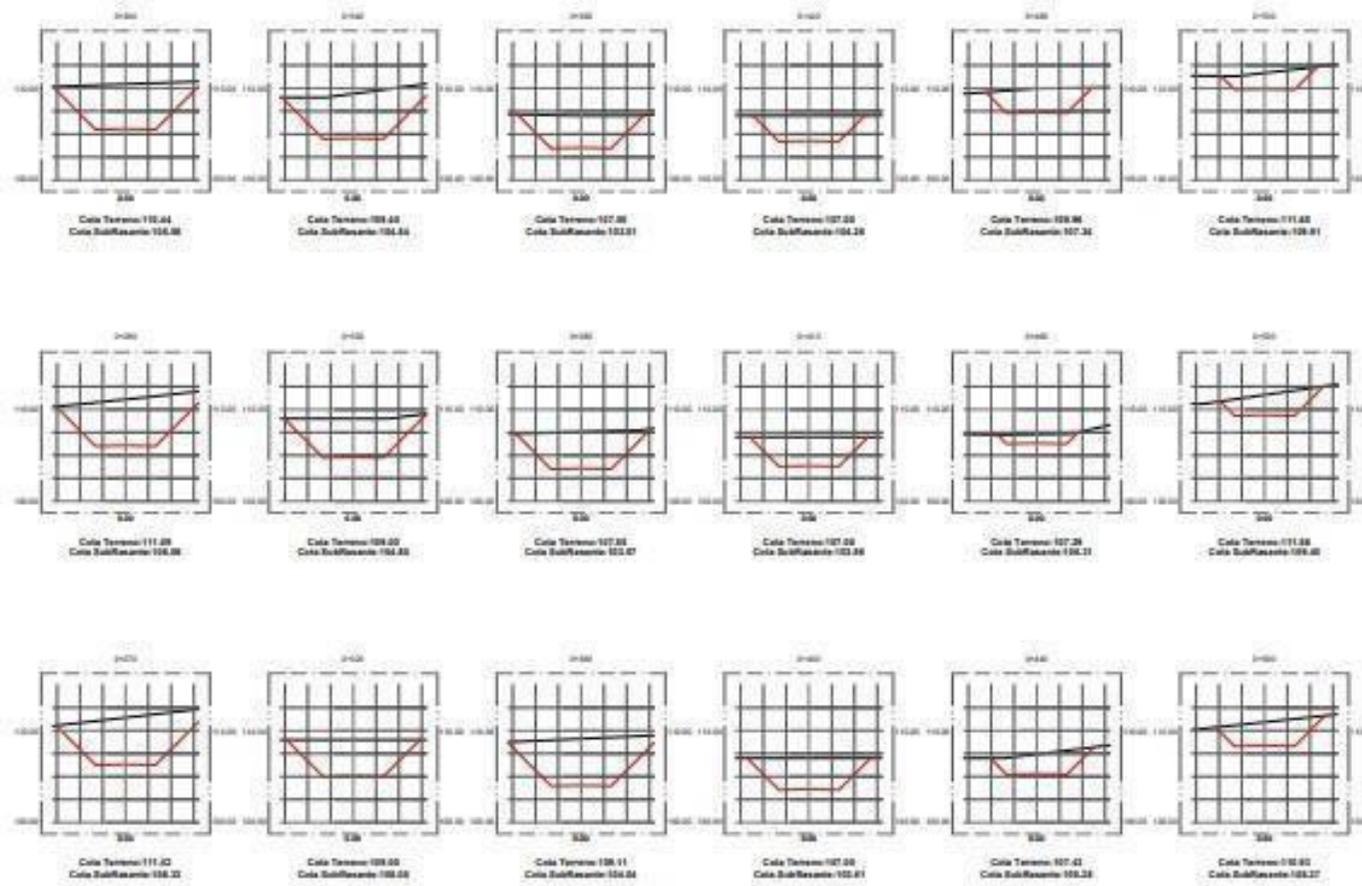


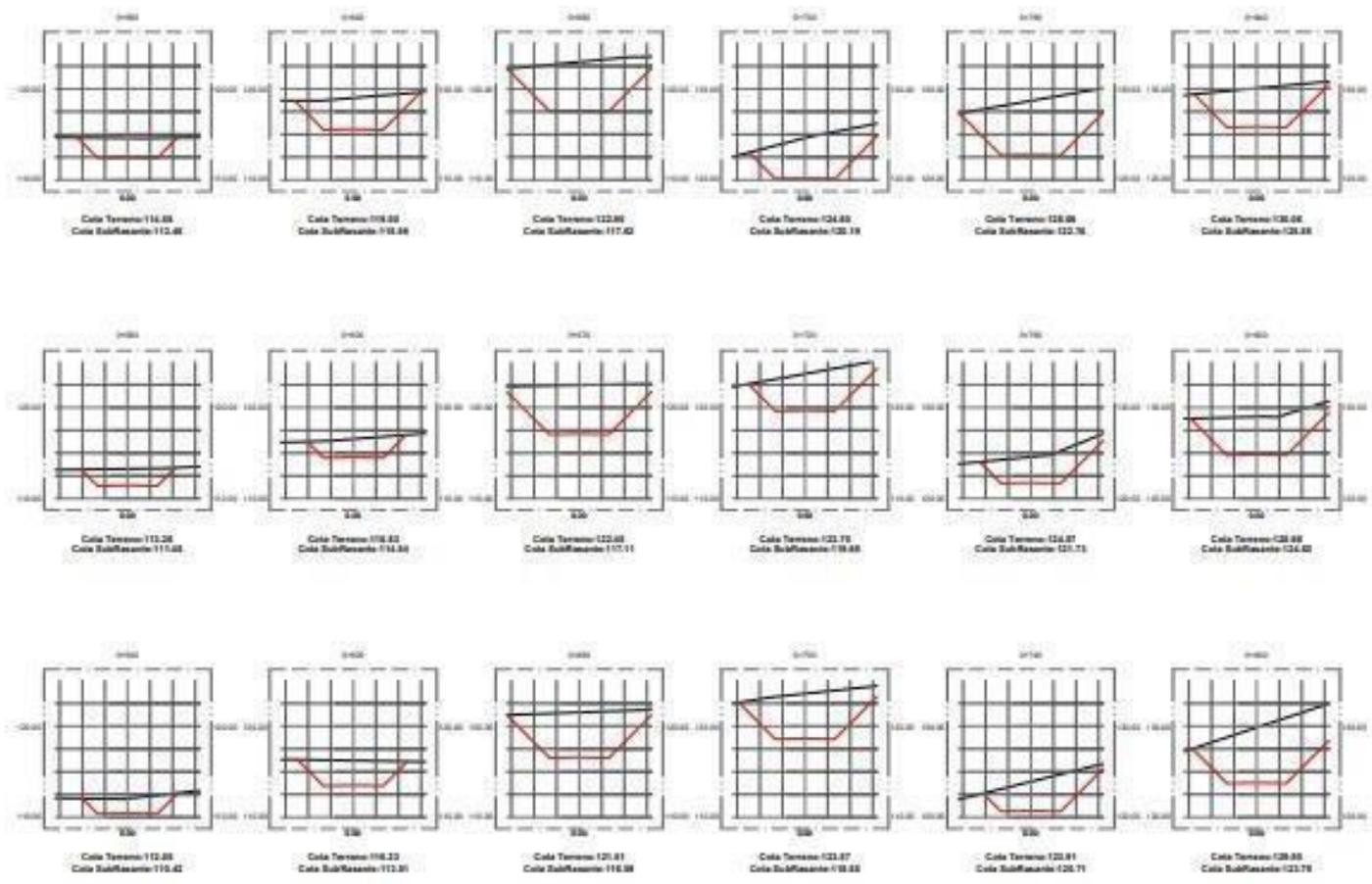




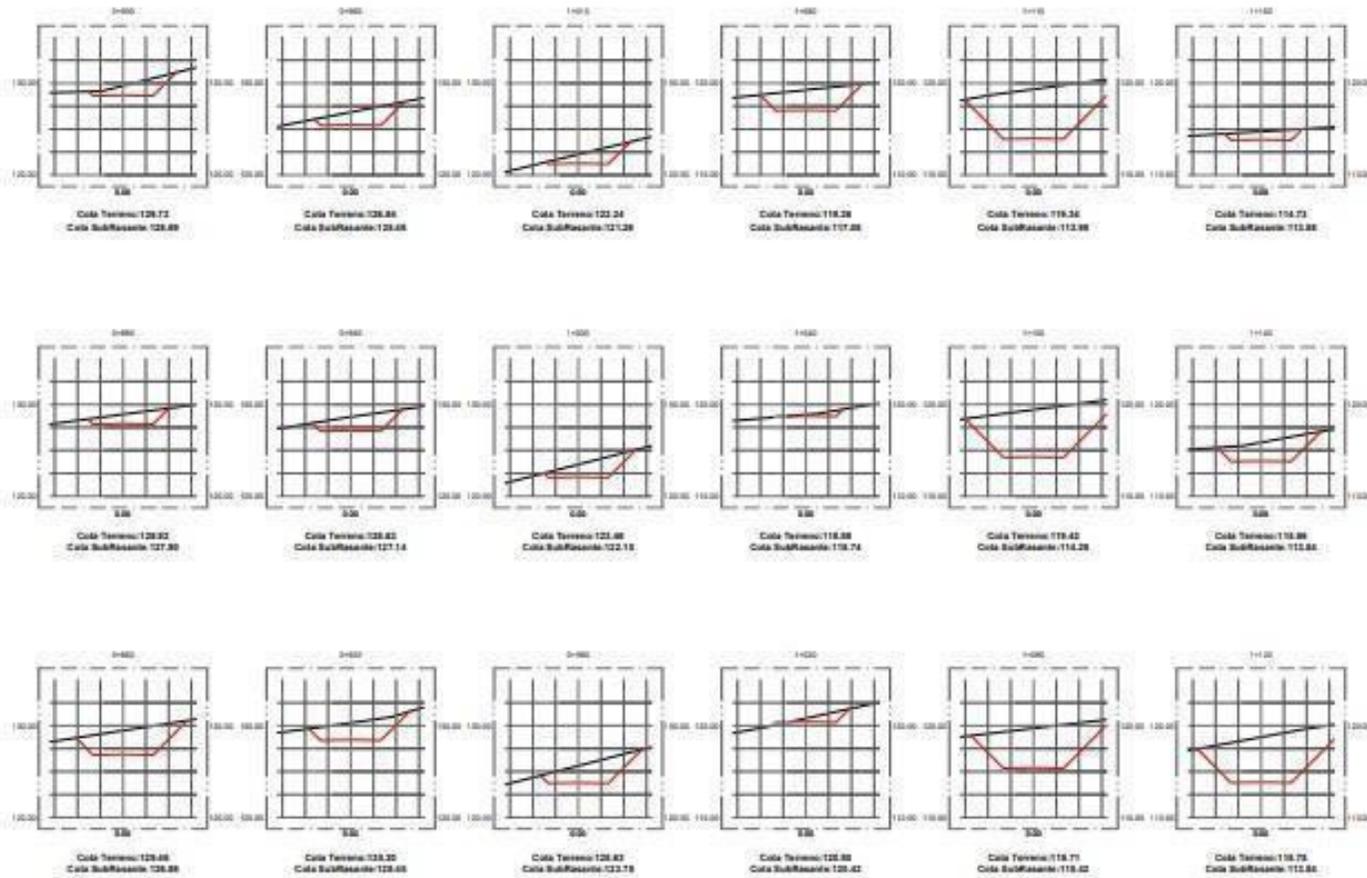




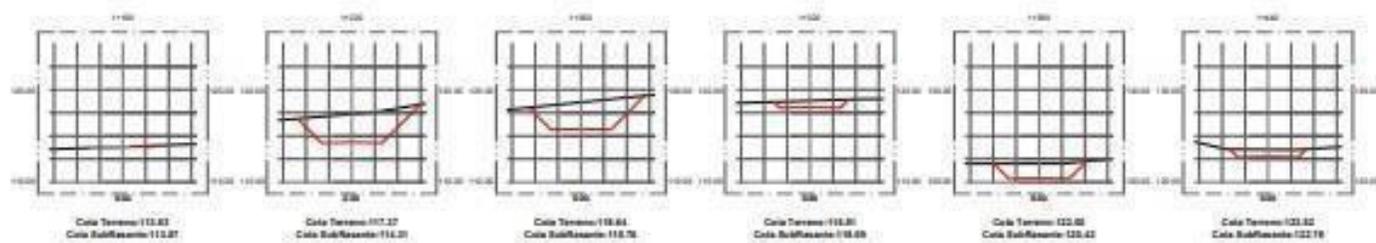
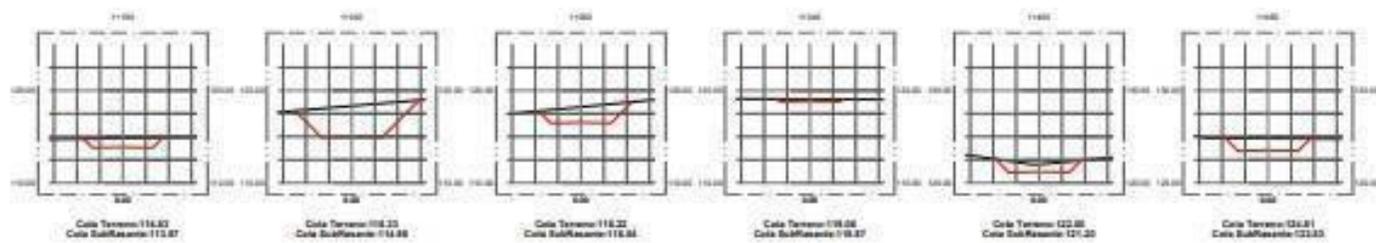
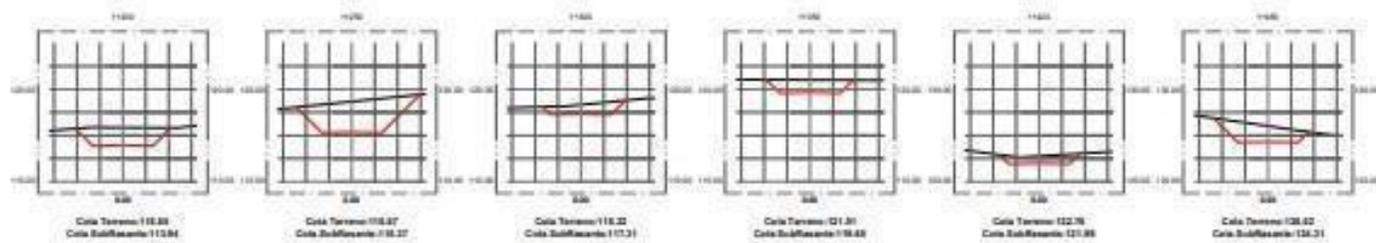


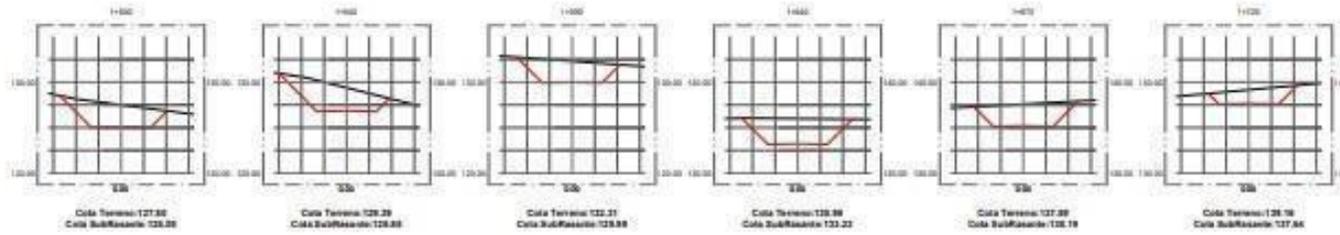
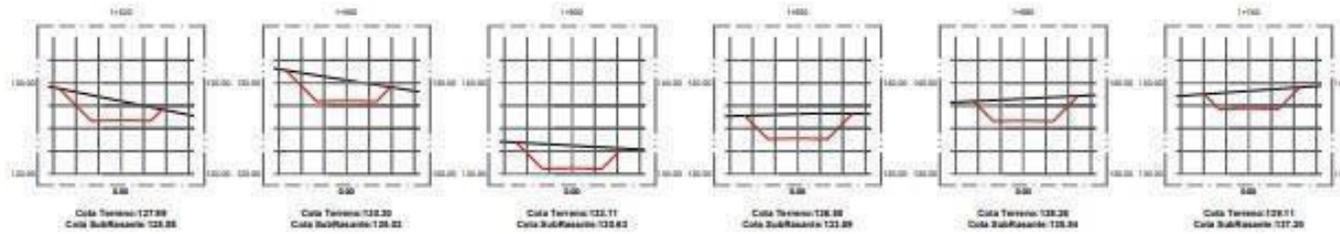
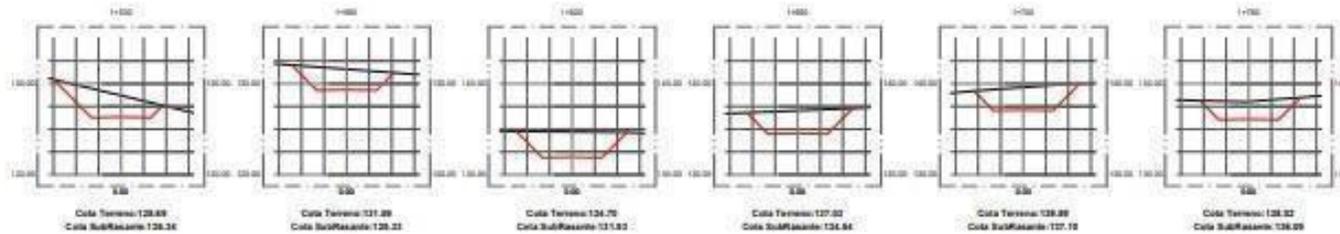


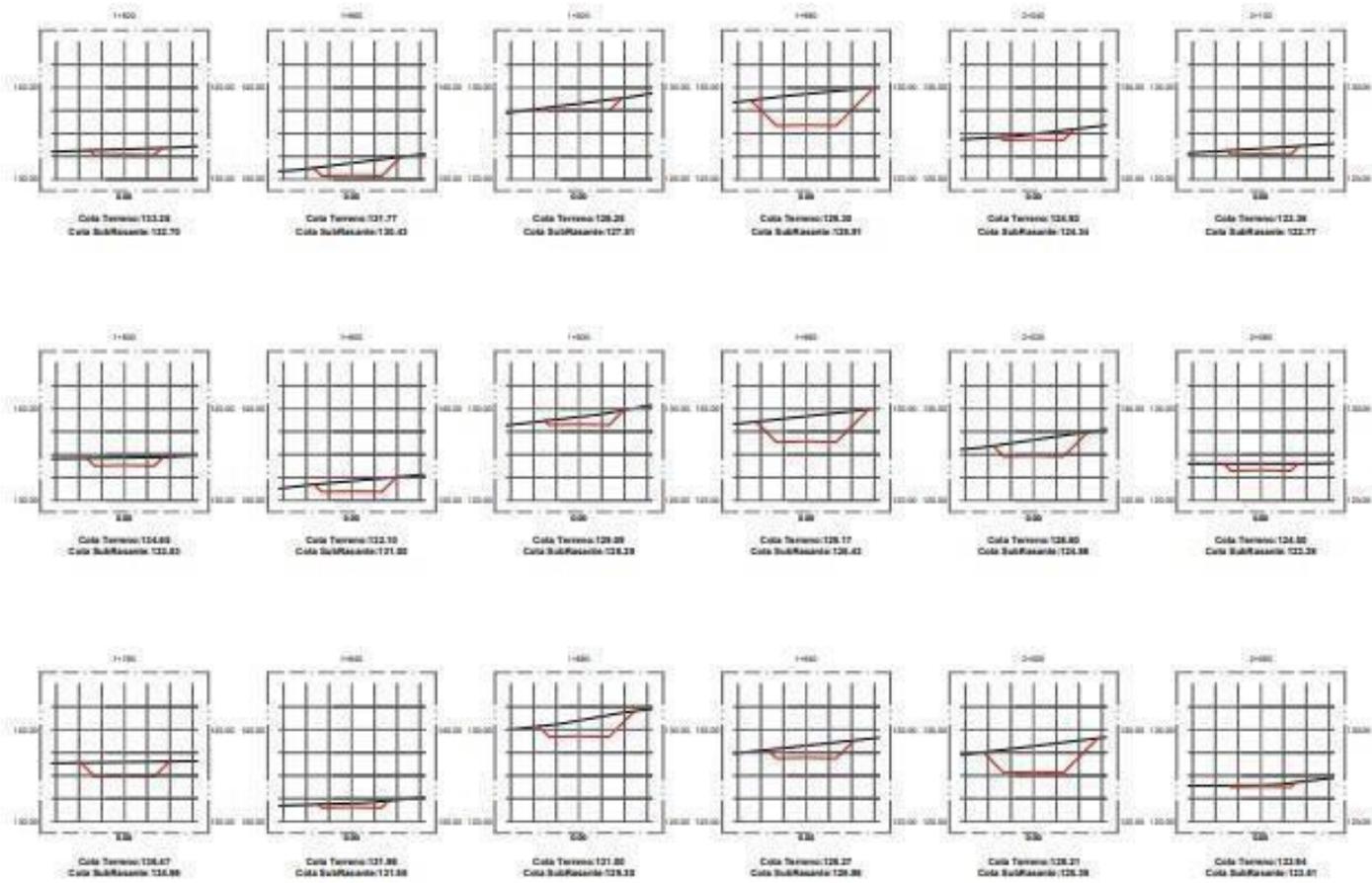
	PROYECTO DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL TRAMO EL MILQUIMONTE DE LA TRANVIA RILCO/VEHICULAR DE LA TRONCAL TRAMO LA HUANILLA - CARRETERA PANAZO - MONTAÑAS PURAS	SECCIONES TRANSVERSALES		
	FECHA: 08/08/2024	PROYECTISTA: ING. JESSY MARICEL ESTEBAN PATACIA	ESCALA: 1:500	



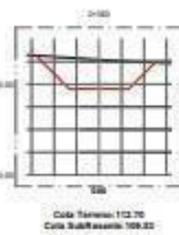
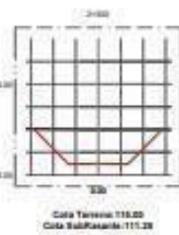
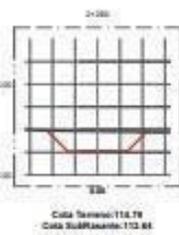
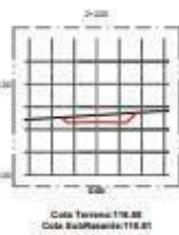
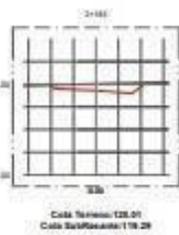
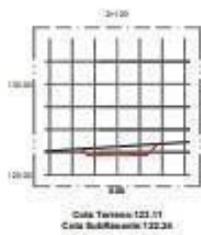
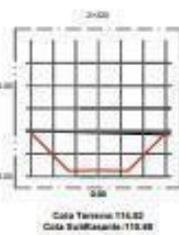
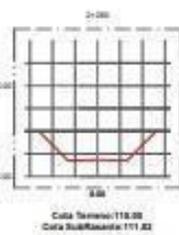
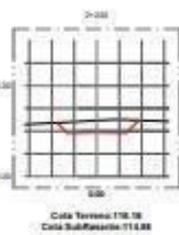
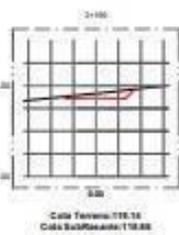
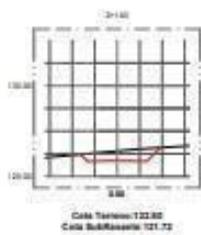
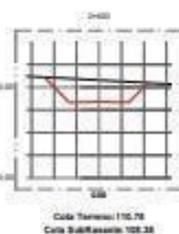
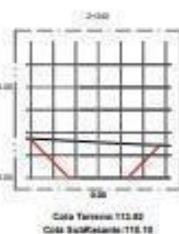
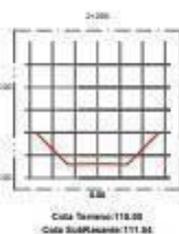
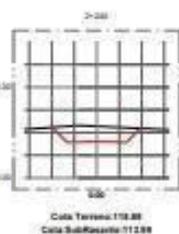
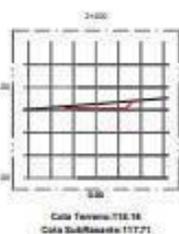
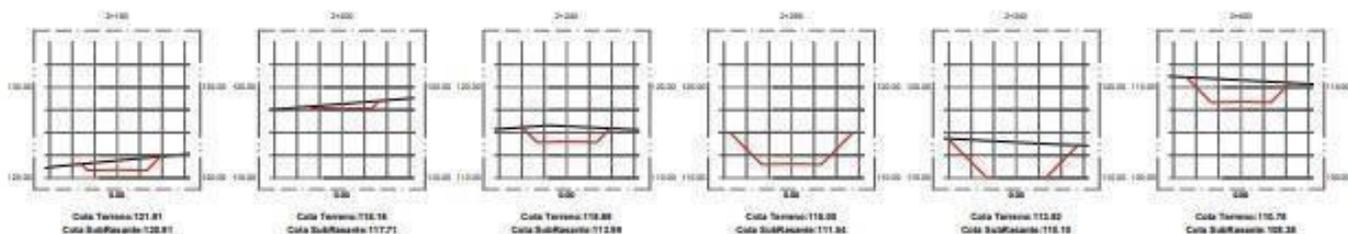
<p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL TRAMO LA HAZUELA - CARRETERA FRANCO BARRIOS/PAUCARA</p>	<p>PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES</p>					
	<p>FECHA: QUEVEDO BENICIA STEWART PATRICIA</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">PROFESOR: PLATA</td> <td style="width: 50%;">ESCALA: 1:500</td> </tr> <tr> <td>PROFESORA: MORICOPON</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROFESOR: MORICOPON</td> <td></td> </tr> </table>	PROFESOR: PLATA	ESCALA: 1:500	PROFESORA: MORICOPON		PROFESOR: MORICOPON
PROFESOR: PLATA	ESCALA: 1:500						
PROFESORA: MORICOPON							
PROFESOR: MORICOPON							

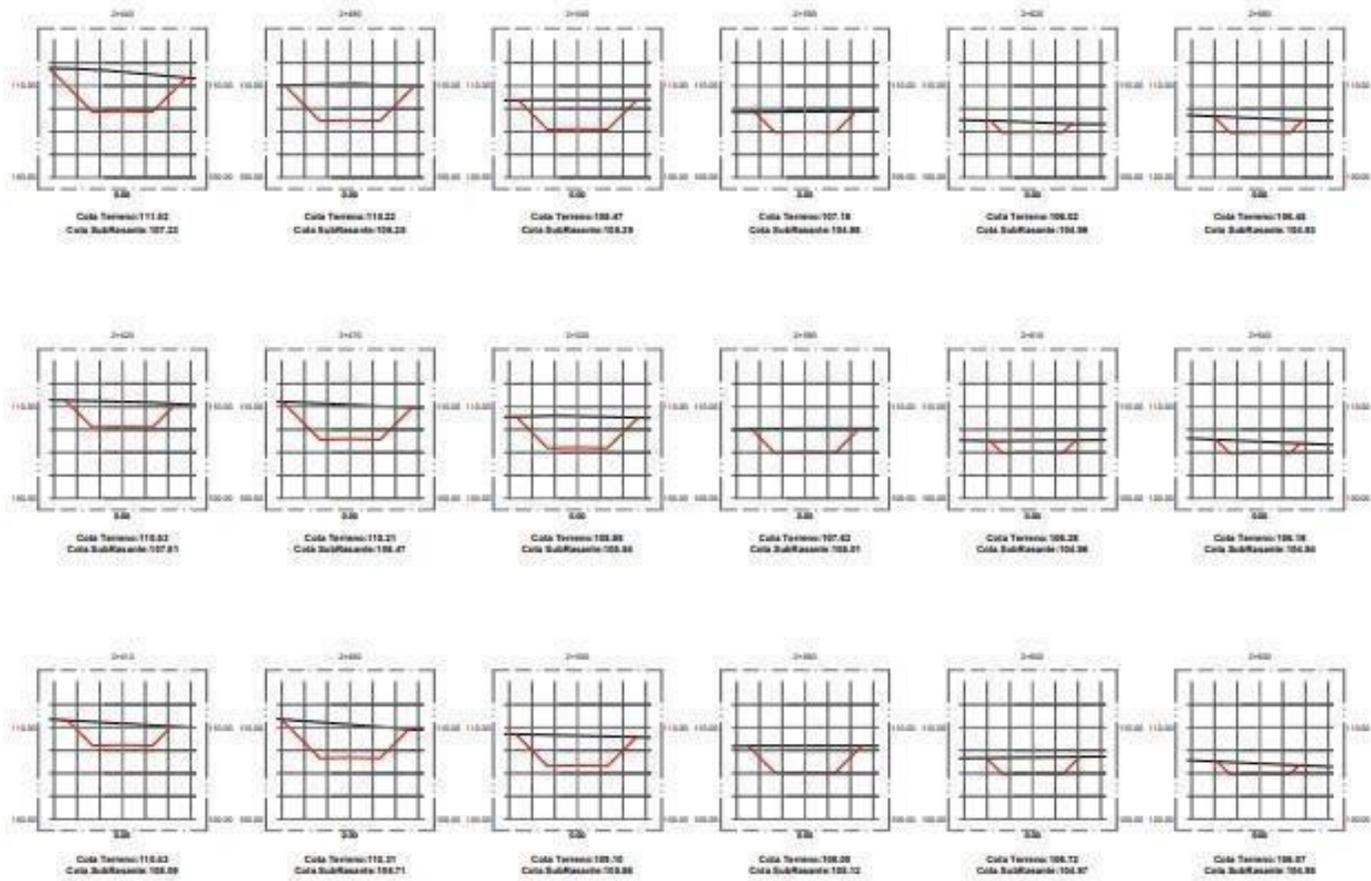


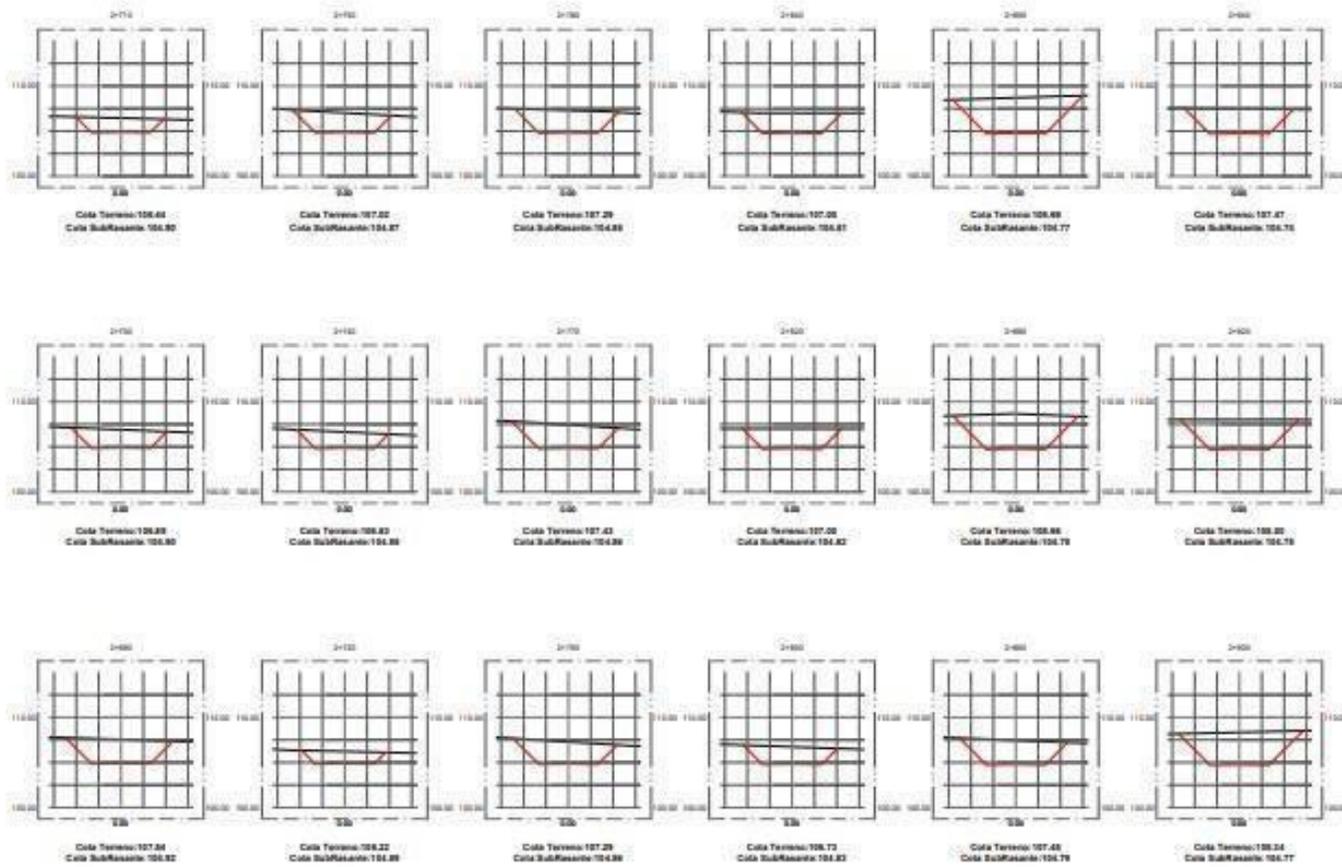




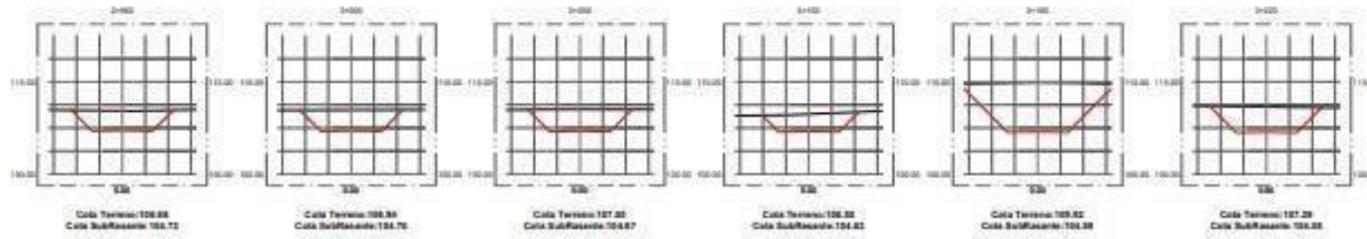
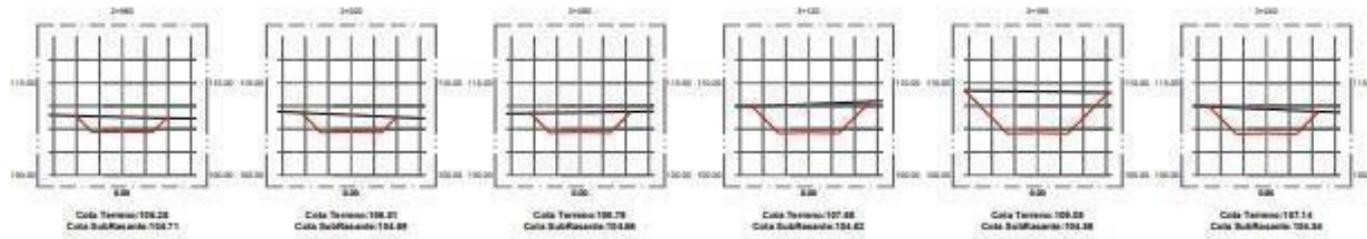
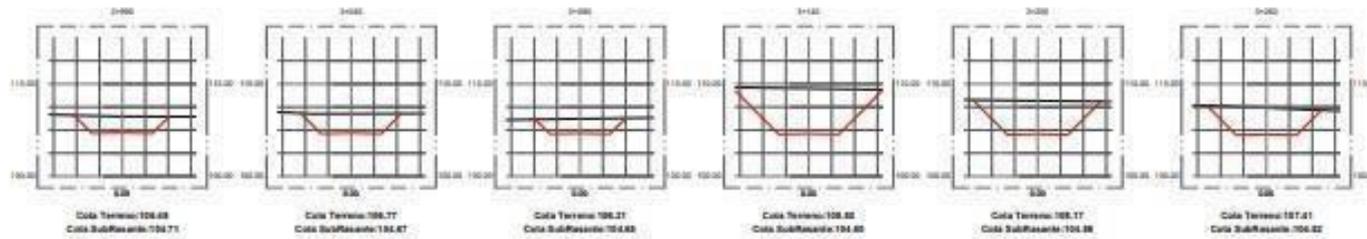
	PROYECTO DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL TRONCAL LA HUACULLA - CARRISERA FRANCISCO BARRIOS POMA	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES			
	TABLA QUEVEDO SILECCHA STEFANY PATRICIA	<table border="1"> <tr> <td> FECHA 2024/05/24 </td> <td> PLANO 01/01 </td> <td> ESCALA 1:400 </td> <td> USO SECCIONES TRANSVERSALES </td> </tr> </table>		FECHA 2024/05/24	PLANO 01/01
FECHA 2024/05/24	PLANO 01/01	ESCALA 1:400	USO SECCIONES TRANSVERSALES		







 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	 ST-10
	FECHA: QUÉVEDO MENDOZA STÉFANY PATRICIA		



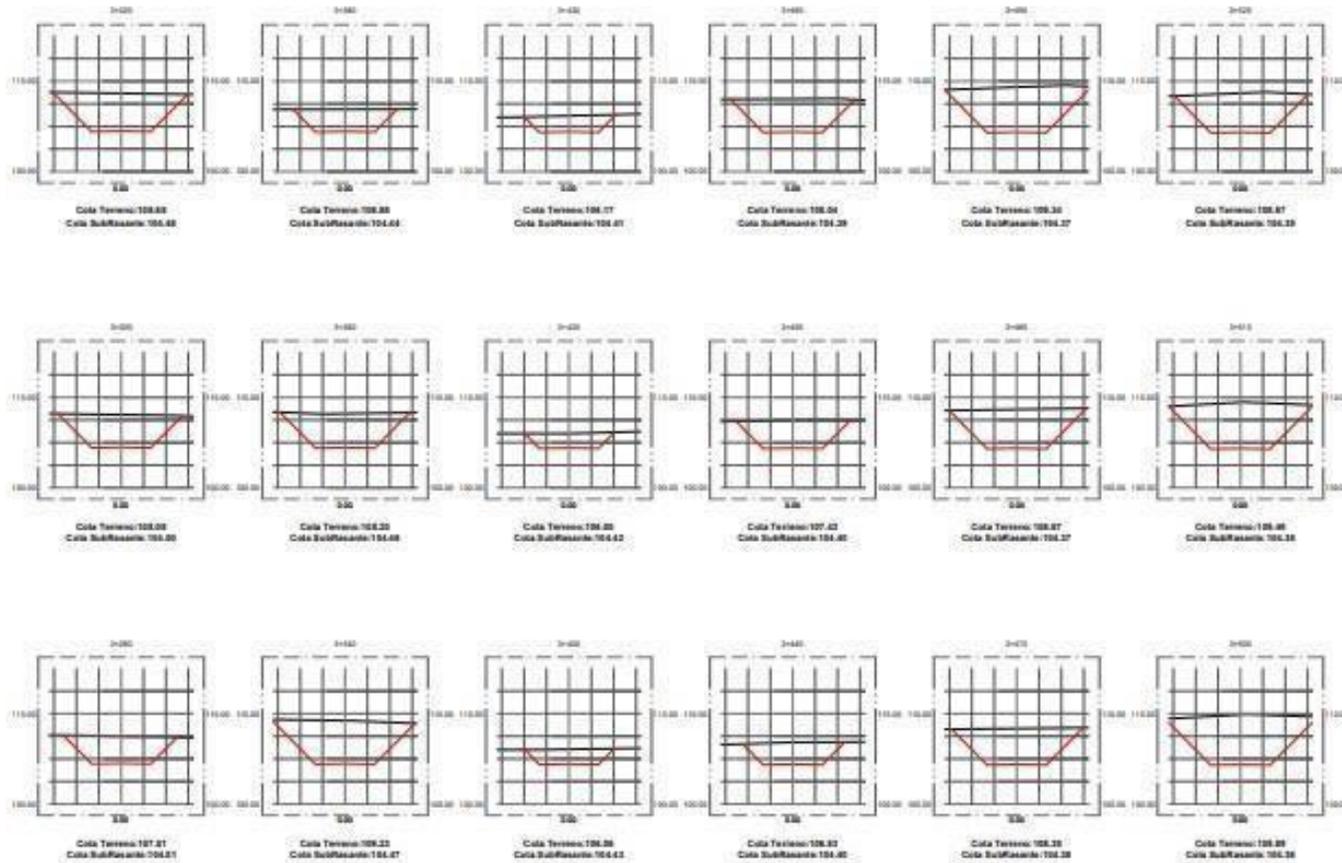
PLANOS



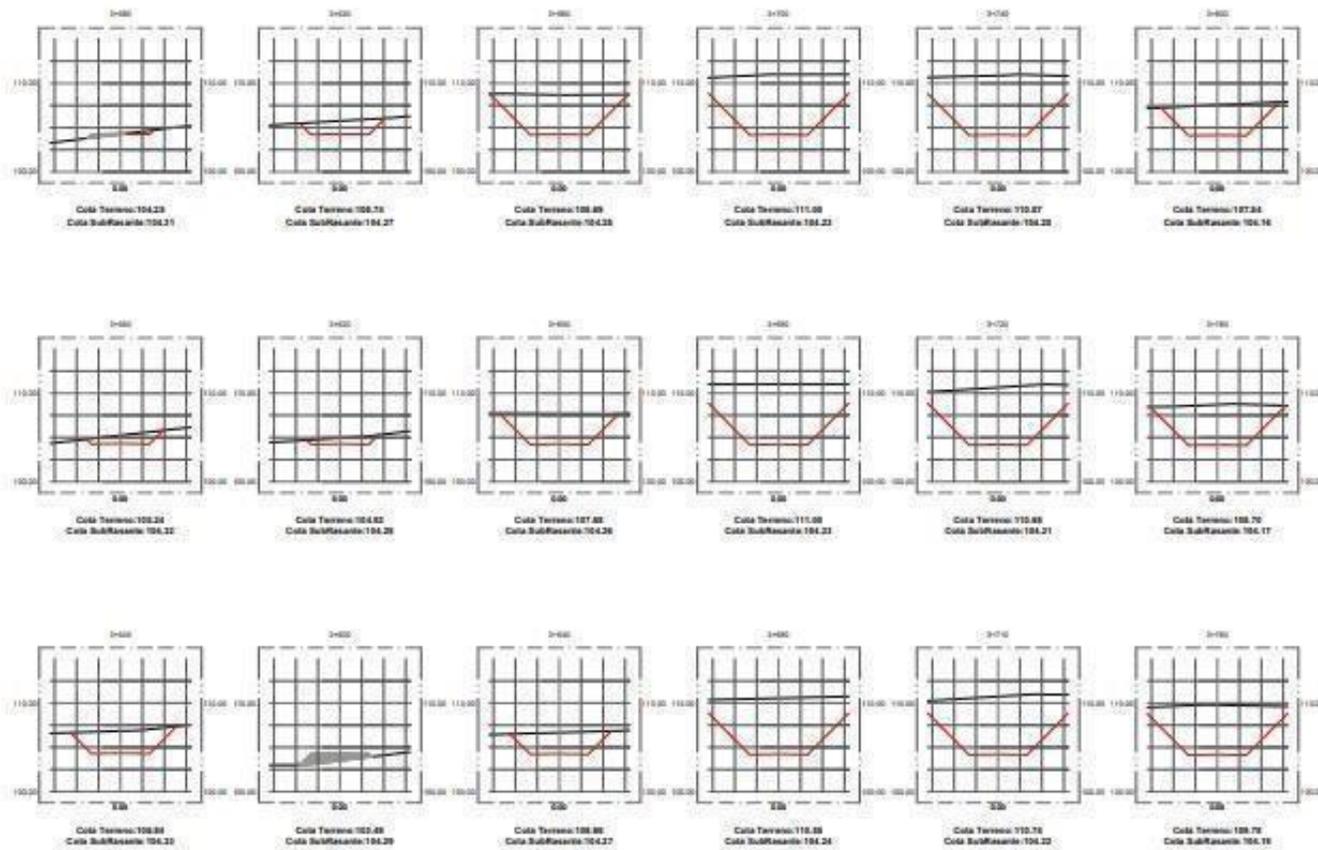
PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL
 TUMBES LA HUANQUELLA - CABRETEÑA FRANCO - MOKROPON PERÚ
 TERRESTRE: QUINCELEMEDECA STP ANNY PATRICIA

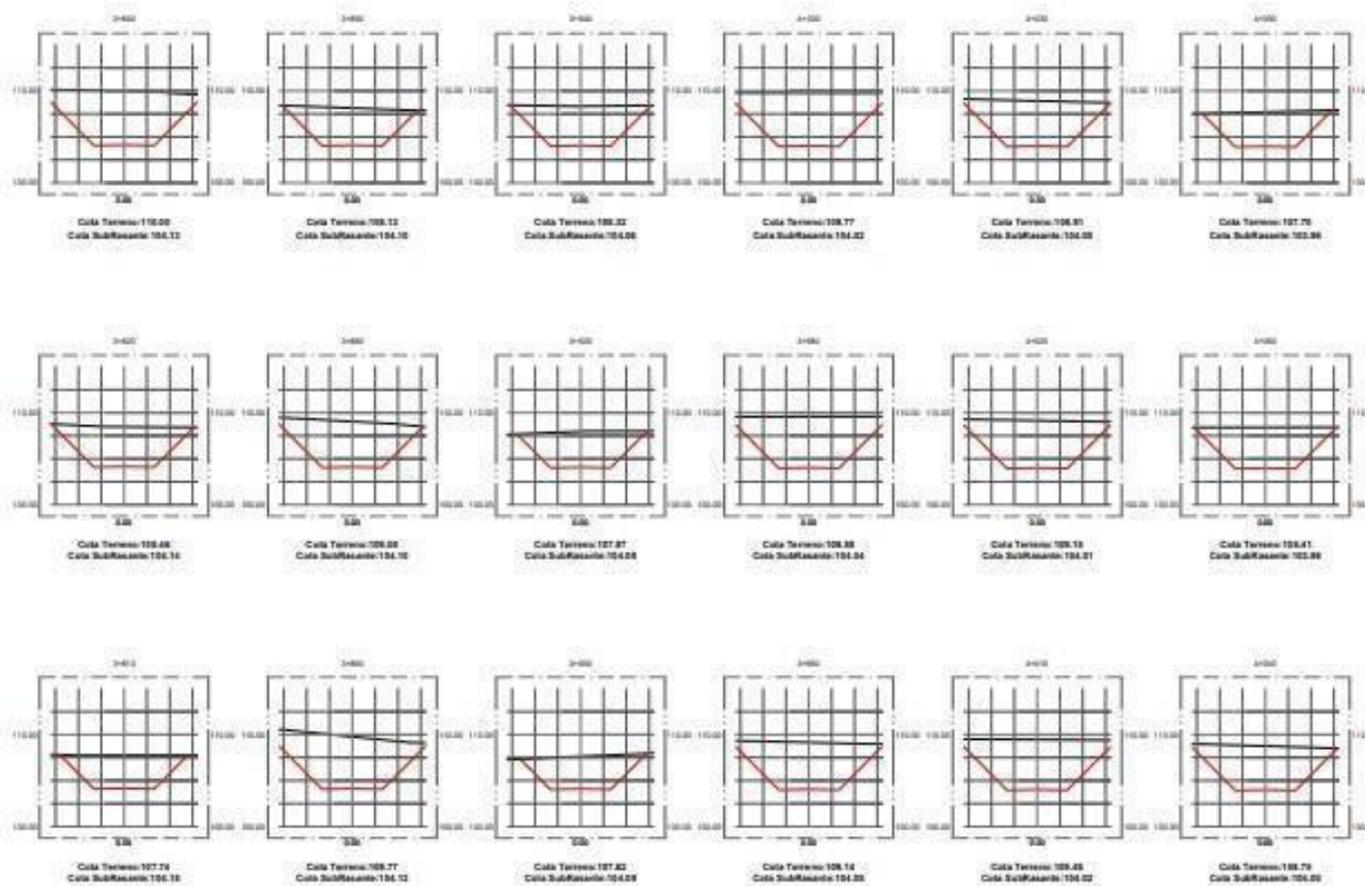
PLANO:		SECCIONES TRANSVERSALES	
ESTADO:	PLANO	ESCALA:	1:500
PROYECTISTA:	MOROPON	FECHA:	2024





 	PROYECTO DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL TRAMO LA SIERRAZOLA - CARRETERA FRANCO MONTEPON PURA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	
	TITULO: QUÉVEDO BÉNEDICTO STEFANY PATRICIA	AUTOR: PROFESOR: INSTITUCIÓN:	





PLANOS



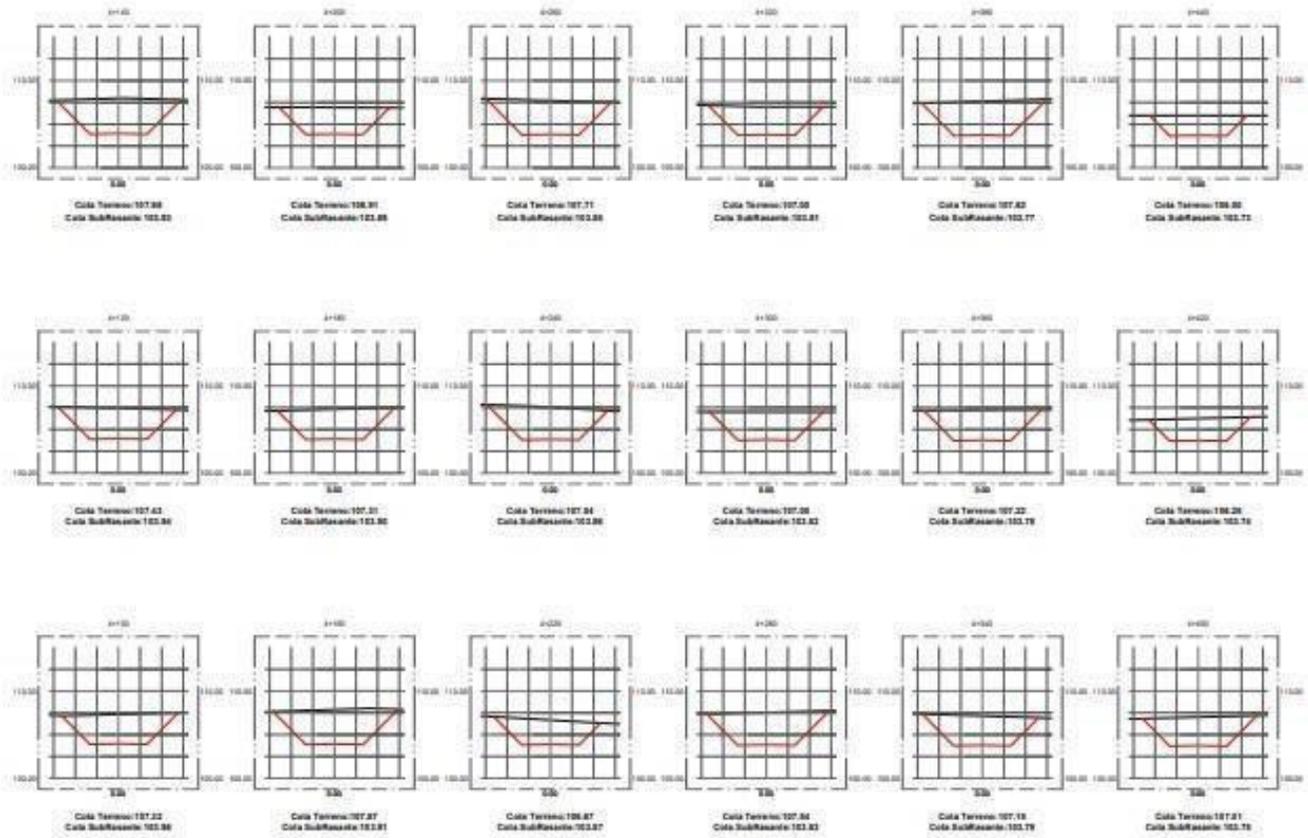
PROYECTO
 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL SEGUIMIENTO DE LA TRANSPORTABILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL
 TRONCAL LA HUACULLA - CARRETERA FRANCO MONTENEGRO-PURA

TABLA
 QUÉVEDO MENDOZA ESTEFANY PATRICIA

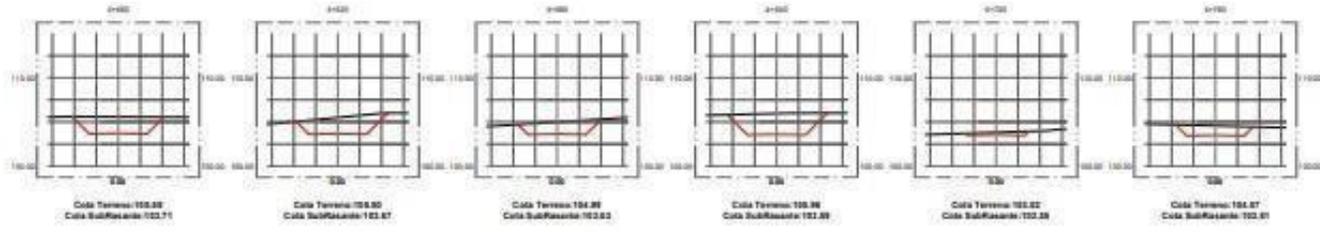
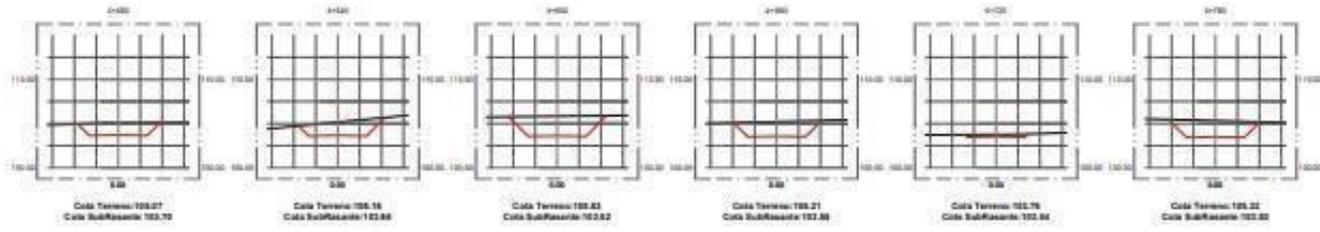
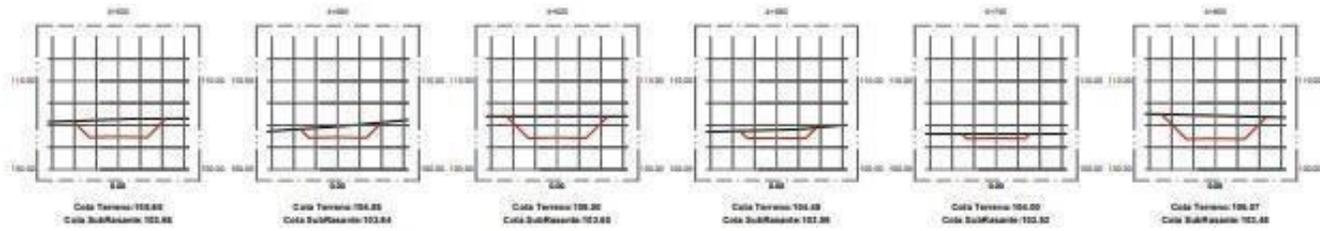
PLANO
SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA:	PLANO:	SECCION:	1:500
PROYECTO:	MONITOREO		
ESTADO:	REVISIÓN		

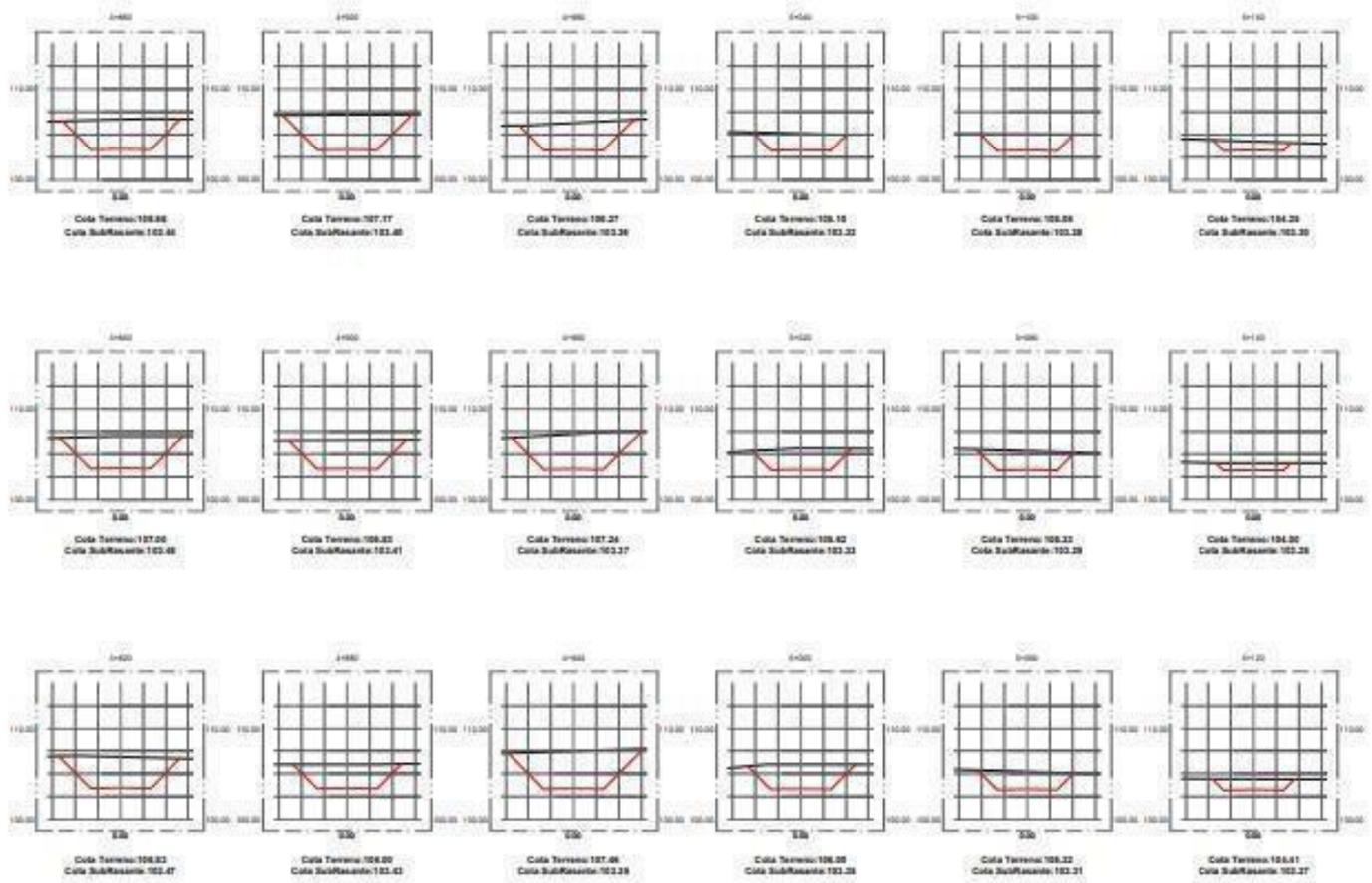
LABORA
ST-14



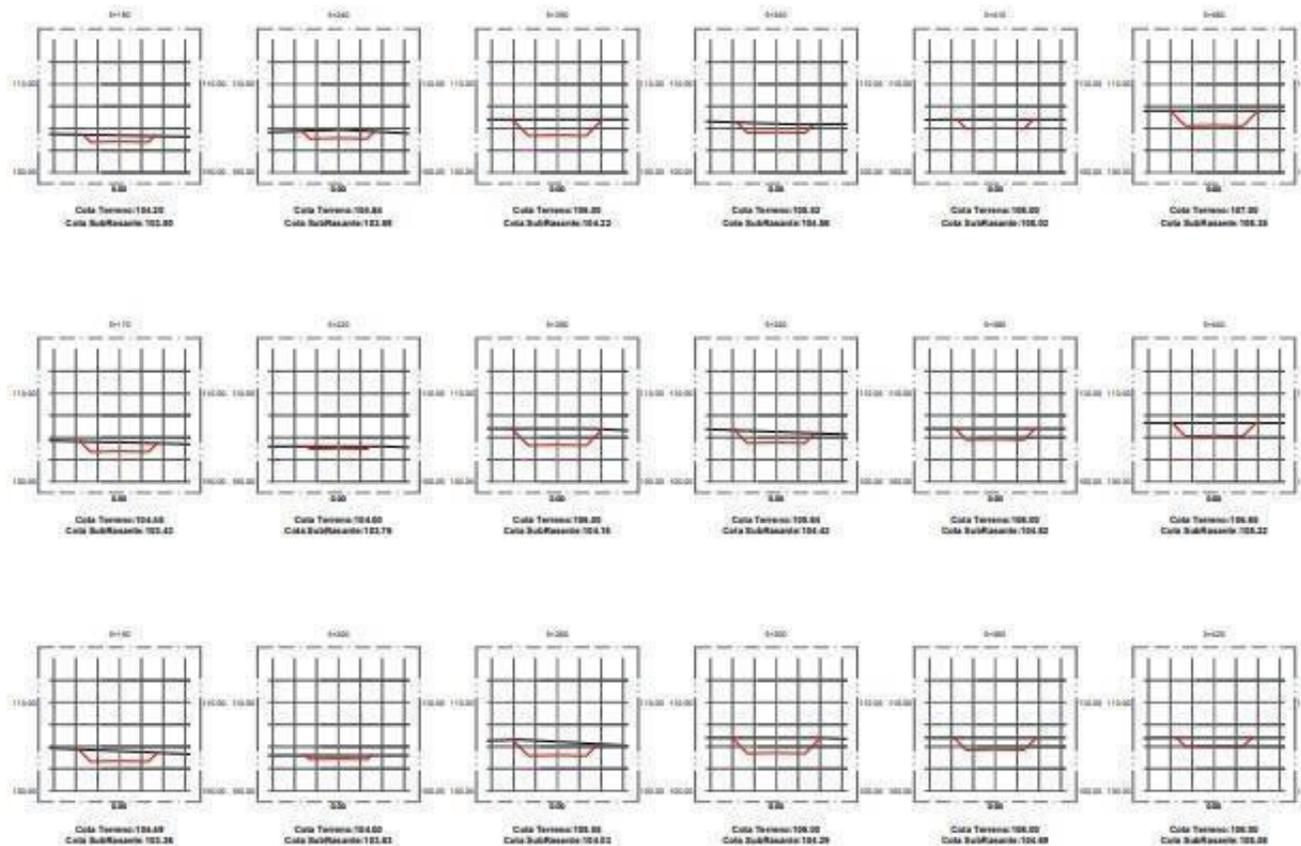
	PROYECTO DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL TIBRETI LA HIGUAYILLA, CARRERA FRANCIS BARRIÓSPIN PURA	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES											
	FECHA: QUÉVEDO MAREZCA STEFANY PATRICIA	<table border="1"> <tr> <td>ELABORADO:</td> <td>PLUM</td> <td>VERIFICADO:</td> <td>LEON</td> </tr> <tr> <td>APROBADO:</td> <td>BOGOTÓN</td> <td>REVISADO:</td> <td>ANDRÉS</td> </tr> <tr> <td>REVISADO:</td> <td>BOGOTÓN</td> <td>REVISADO:</td> <td>ANDRÉS</td> </tr> </table>		ELABORADO:	PLUM	VERIFICADO:	LEON	APROBADO:	BOGOTÓN	REVISADO:	ANDRÉS	REVISADO:	BOGOTÓN
ELABORADO:	PLUM	VERIFICADO:	LEON										
APROBADO:	BOGOTÓN	REVISADO:	ANDRÉS										
REVISADO:	BOGOTÓN	REVISADO:	ANDRÉS										



	PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSPORTABILIDAD SECTORIAL DE LA TIENDA TRAMO LA MAQUILLA, CADRETE-TAMBO FRANCOS, DEPARTAMENTO PUNO	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	
	TRABAJO: DISEÑO MECÁNICA Y PAVIMENTACIÓN	AUTORA: INGENIERA INGENIERO	



 	PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA TRONCAL TRAMO LA HAZUELLA - CARRETERA FRANCO - BARRIONOVA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES											
	TERCERA: QUESADO MENDOZA ESTEFANO PATRICIA	<table border="1"> <tr> <td>REVISOR:</td> <td>ELISA</td> <td>ENCARGADO:</td> <td>LUIS</td> </tr> <tr> <td>PROYECTISTA:</td> <td>RODRIGUEZ</td> <td>APROBADO:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>REVISOR:</td> <td>RODRIGUEZ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		REVISOR:	ELISA	ENCARGADO:	LUIS	PROYECTISTA:	RODRIGUEZ	APROBADO:		REVISOR:	RODRIGUEZ
REVISOR:	ELISA	ENCARGADO:	LUIS										
PROYECTISTA:	RODRIGUEZ	APROBADO:											
REVISOR:	RODRIGUEZ												





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CUBAS ARMAS MARLON ROBERT, 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 la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la trocha tramo La Huaquilla - Carretera Franco, Morropón- Piura", cuyo autor es QUEVEDO MENDOZA STEFANY PATRICIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, 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, 13 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CUBAS ARMAS MARLON ROBERT DNI: 43238974 ORCID: 0000-0001-9750-1247	Firmado electrónicamente por: CARMASMAR el 13- 02-2023 12:14:54

Código documento Trilce: TRI - 0532859