



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Mejoramiento de la *trocha carrozable* tramo Tacahuara-
Pallccora Distrito de Tapayrihua Provincia de Aymaraes Región
Apurímac - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Cruz Valderrama, Luis Felipe (COD ORCID: 0000-0003-1428-000X)

ASESOR:

Mg. Depaz Celi, Kiko Félix (COD ORCID: 0000-0001-7086-1031)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura vial

LIMA- PERÚ

2022

DEDICATORIA:

Este trabajo va dedicado a mi madre Rosmery y a mi fiel compañero simón que en todo momento me dieron su confianza y sus consejos gracias por guiarme y cuidarme desde el cielo padre te tengo en memoria a lo largo de mis estudios académicos

AGRADECIMIENTO:

Agradezco al Ing. Kiko Félix de la escuela profesional de ingeniería civil por brindar su sabiduría para cumplir las metas trazadas y mis sueños a lo largo de mi formación académica.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Indice de contenido	iv
Indice de tablas	v
Indice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación	11
3.2 variables y operalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5 Procedimientos	13
3.6 Método de análisis de datos.....	13
3.7 Aspectos éticos	14
IV .RESULTADO	15
V .DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ubicación de la vía.....	15
Tabla 2: Aspecto cartográfico	15
Tabla 3: Habitantes beneficiados del proyecto	15
Tabla 4: Clasificación de los suelos	16
Tabla 5: Resultados de análisis granulométrico por tamizado	17
Tabla 6: Contenido de humedad.....	17
Tabla 7: Ensayo Proctor Modificado y CBR de calicata	18
Tabla 8: Clasificación de suelo de cantera.....	18
Tabla 9: Resumen de los ensayos estándares.	19
Tabla 10: Ensayo de Proctor Modificado y CBR de cantera	19
Tabla 11: Relación BMs ubicados en campo.....	21
Tabla 12: Ancho de calzada para carreteras de bajo volumen	22
Tabla 13: Resumen de diseño geométrico	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Número de repeticiones de ejes.....	20
Figura 2: Curvas para la determinación de espesor de la capa de afirmado	21
Figura 3: Velocidad de diseño según la topografía	22
Figura 4: Dimensiones mínimas de plazoleta para el estacionamiento	22

RESUMEN

El **objetivo** de la presente investigación fue mejorar el afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora, distrito de Tapayrihua, provincia de Aymaraes, región Apurímac-2021, para el cual se usó la **metodología** de una investigación con enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con nivel de descriptivo y con un diseño experimental, Para esta investigación la población fue desde el km 00+000 al km 4+990 y una muestra del km 00+000 al km 1+000 en el tramo Tacahuara-Pallccora. **Resultados** son los siguientes: El estudio de mecánica de suelos de la subrasante, en el km 00+000 al km 1+000 determinó un CBR al 95% un 3.86% y al 100% un 6.30% en ambas calicatas y en el estudio de mecánica de suelos de la cantera se determinó en el ensayo de CBR al 95% un 89.98%, y mediante el CBR al 100% un 114.60%. Como **conclusión**, podemos decir que se logró realizar la evaluación y mejoramiento de la trocha carrozable con los resultados en el laboratorio se determinó que el suelo del subrasante de la trocha es de baja capacidad portante, con el uso del material de cantera que tiene una capacidad de alta resistencia, se puede mejorar la subrasante la trocha carrozable.

Palabra clave: Mejoramiento, evaluación, diseño geométrico, topografía.

ABSTRACT

The **objective** of the present investigation was to improve the pavement of the carriageway in the Tacahuara-Pallccora section, Tapayrihua district, Aymaraes province, Apurímac region-2021, for which the **methodology** of an applied research with a quantitative approach was used. , with a descriptive level and with an experimental design. For this research, the population was from km 00+000 to km 4+990 and a sample from km 00+000 to km 1+000 in the Tacahuara-Pallccora section. **Results** are as follows: The soil mechanics study of the subgrade, at km 00+000 to km 1+000, determined a CBR of 95% 3.86% and 100% 6.30% in both pits and in the study of The soil mechanics of the quarry was determined in the CBR test at 95%, 89.98%, and by means of the CBR at 100%, 114.60%. **conclusion** in the laboratory it was determined that the soil of the subgrade of the trail has a low bearing capacity, with the use of the quarry material that has a high resistance capacity, the subgrade of the carriageway can be improved.

Keywords: Improvement, evaluation, geometric design, topography.

I. INTRODUCCIÓN

La MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones) determina que las trochas carrozables que es una carretera por donde transitan los carros y motos, construidas con un movimiento de volumen de la Tierra, con las secciones transversales libremente un acceso para los carros que transitan. La construcción infraestructura vial o trochas carrozables inciden de mucho valor económico por el cual no se realiza un buen mejoramiento en las zonas muy lejanas que se intercomunican entre anexos que están abandonadas por las autoridades del municipio las vías se construyen con un aspecto muy importante para el desarrollo económico al contar con las carreteras que se incrementa el vehículo satisfaciendo las necesidades para prestar el servicio a población con garantías y seguridad para que las personas transitan por la vía actual con tranquilidad para poder evitar las problemas que tiene la población. La trocha carrozable en el tramo Tacahuara-Pallccora se encuentra con una superficie deteriorada, en un terreno arcilloso, limoso, no cuenta con cunetas, y transitable, perjudicando el desarrollo de las comunidades aledañas. Para esto se tuvo que realizar la evaluación correspondiente y proponer el mejoramiento requerido y de esta manera volverla transitable esta vía en beneficio de la población. La problemática que presenta la trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora es sobre todo la existencia de erosiones, pérdida de la plataforma, caída de taludes por incidencia de lluvias torrenciales, esto por lo tanto afecta la transitabilidad de vehículos por no tener las condiciones de prestar un servicio adecuado, también afecta a los pobladores de la zona beneficiarios de esta trocha carrozable, ya que por pésimas condiciones los agricultores no pueden trasladar sus productos hacia los mercados y por lo tanto afecta su economía, y por ende su calidad de vida, debido a que es la única vía de salida de anexo de Pallccora. Hay estudios realizados similares en otros lugares, como (Suarez, 2015, pág. 38). En su trabajo de investigación llegó a las siguientes conclusiones: El plan vial traerá algunos beneficios para la población en generar muchos puestos de trabajo para los trabajadores de su jurisdicción, de igual modo cuando la vía está operativa eso ayudará para el sub desarrollo de ejecución para los servicios básicos principales para los beneficiarios. La construcción de diseño geométrico del trayecto se realizó acuerdo a los estudios definidos, establecidas con los resultados que fueron aprobados bajo la norma establecida para los replanteos de los vértices horizontales, verticales. Además (Tabarez, 2016, pág. 9) en su trabajo de

investigación llegó a las siguientes conclusiones: Su defensa de transitabilidad natural que se recorre por las zonas que planificaron utilizándolos los 15 tránsitos para recolectar la huaylla especialista de lugar proyectada. El tránsito cautivar en la sección presenta 30% del TPD general, cuyo elemento representa 20% del tránsito lo general en el lugar determinado de los vehículos automotores con los porcentajes diferentes para dar la solución. Del mismo modo (Zamora, 2014, pág. 116), en su trabajo de investigación llegó a las siguientes conclusiones: su infraestructura vial es de mayor impacto para la economía que no sede dejar de pasar por alto la oportunidad del crecimiento cuando el país muestra incidencia en su desarrollo y busca paralelamente el acuerdo insumido por la paz de Colombia. De las estadísticas más relevantes es el crecimiento hoy se mueve el 81% de carga por la vía se suma en tonelada de peso bruto ascendió en 73 millones toneladas que se movía en el año 2000 a 181 millones toneladas después de 2 décadas o más antigüedad de subdesarrollo hoy en día el país se despierta. También (Perafan W. , 2019, pág. 13) en su trabajo de investigación obtuvo las conclusiones: Es importante implementar su instrumento que lo permita promover y capacitar a los profesionales para las identidades públicas que estén en la conformidad de asumir los cargos en la vía no pavimentada. Se deberá realizar el mantenimiento rutinario en su debido momento no esperar las ultimas condiciones que ocasiona mayores daños las reparaciones será más costoso de lo normal del presupuesto asignado. Así mismo (Pastor, 2018, pág. 52), en su investigación llegó a las siguientes conclusiones: Se evalúa los materiales en las canteras para poder trabajar en la trocha carrozable de alta calidad para el bien de los pobladores de Cajamarca. El estudio determina con el resultado del campo para dar el mejor progreso de calidad de vida para el afirmado a nivel nacional para las obras públicas. También Llego en su trabajo de investigación a las siguientes conclusiones: El mejoramiento de la trocha carrozable ayuda mantener la economía dentro del ámbito regional pertenecientes al área de agricultura, ganadería y comercio influenciando el desarrollo de la población mediante su transitabilidad por la trocha carrozable de la comunidad de Retiro. Consideró también que la topografía presentada por que el terreno lo representa del plan accidentado con las fallas que se encuentran de vértice 25km y tiene 4.50metros de rodadura por espacio de pases cada 1450m para evitarlo los inconvenientes del plan para la ejecución mediante los resultados de la topografía con errores menores en la trocha carrozable. Por ultimo a nivel local (Espinoza P. ,

2020, pág. 31), en su investigación llega a la conclusión el trabajo topográfico se realizó con una precisión en el campo de estudios porque tuvo equipos con menor error de margen por los puntos más exactos que se obtenido para hallar sobre la excavación del terreno afirmado de esa manera se recomienda los trabajos realizados para factibilidad de diseño infraestructura vial de la trocha carrozable.(Torres J. , 2021, pág. 67) en su investigación demostró que la adición del sedimento nativo de 1.5%.1.0% y 0.5% de bolsas polietilenos reúne un decrecimiento de las arcillas es 10.2%,9.9%y9.4% a correspondencia con respetabilidad a 10.5% sedimento nativo no alterar. La bolsa de polietileno y subrasante con mayor porcentaje má s alto 0.5%,1.0% también 1.5% influye los dominios físicos con la compresión, de arcillas con una dureza con mayor alto puntaje obtenido de 1.5% llego aumentar hasta en lo más alto de 1.93% en su capacidad portante del suelo. En base a lo descrito anteriormente se formuló el **problema general**: ¿Cuál es la evaluación y mejoramiento del afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora, distrito de Tapayrihua, provincia de Aymaraes, región Apurímac- 2021? El presente trabajo de investigación se **justifica Teóricamente**, porque se usó información confiable procedente de bases de datos de repositorios y publicaciones en revistas reconocidas. También tiene una justificación **Práctica** porque se realizó pruebas de laboratorio para obtener datos que sirvieron para en el mejoramiento de la trocha carrozable distrito de Tapayrihua. La justificación **metodológica** se evidencia al desarrollar procedimientos para la evaluación de la trocha carrozable, determinando magnitudes de precipitaciones pluviales, levantamientos topográficos, estudios de suelo, los cuales sirvieron para efectuar con el mejoramiento de la trocha carrozable. En relación a lo **social** se justifica porque con el mejoramiento de la trocha carrozable, ayudará a satisfacer las necesidades de transporte para los habitantes y agricultores de la zona en lo que respecta al traslado de sus productos agrícolas. Por lo tanto, los beneficiados serán los conductores y peatones de la comunidad que utilizan la trocha carrozable en el tramo Tacahuara – Pallccora. Por consiguiente, se formuló el siguiente **objetivo general**: Realizar la evaluación y mejoramiento del afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora, distrito de Tapayrihua, provincia de Aymaraes, región Apurímac-2021, y como **objetivos específicos** se formularon los siguientes: **a)** Realizar el estudio de mecánica de suelos de la rasante de la trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes, región

Apurímac-2021. **b)** Realizar el estudio de mecánica de suelos del material de cantera para el mejoramiento del afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac-2021. **c)** Diseñar la estructura del afirmado de la trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac-2021

II. MARCO TEÓRICO

La presente investigación se fundamenta en otras investigaciones realizadas por otros investigadores. En el ámbito **internacionales**, (MTOPI, 2018, pág. 2), en su investigación indica que el diseño de una carretera o de cualquiera de sus partes se basa actualmente en datos reales del tránsito, o de un conjunto de vehículos o los usuarios que transitan o transitarán por dicha vía. El tránsito indica para que servicios se va a construir la vía y afectara al diseño geométrico depende el uso que se da. La información del tránsito permite establecer las cargas para el diseño geográfico, depende que se le dé a la información del tránsito, la cual permite establecer las cargas para el diseño geométrico, para el diseño de su estructura o afirmado. Asimismo (Calles, 2016, pág. 12) en su trabajo correlacional se concluyó que la mejora de la trocha carrozable, relaciona de las curvas y la nivelación del perfil longitudinal, los trabajos mencionados contribuyen a la renovación superficial y la reconstrucción. Por su parte (Perafan W. , 2019, pág. 17) Planteo como objetivo general promover las informaciones e estudios técnicos para la realización de trabajos preparados y concluye que las actividades de mejoramiento vial, dando por cumplimiento por medio de tiempo, viendo a las necesidades de conservar las buenas condiciones de manejo que lo protege la inversión realizada en la obra o reconstrucción; depende de la frecuencia lo cual se realice. El mejoramiento de tránsito, es la agrupación de la actividad programada y oportunidades que se puede realizar la conservación en corto tiempo en buen estado físicas y combinados componentes lo construyen la vía, de esta manera, se propongo las condiciones parecidos iguales desde el momento que fue construida o rehabilitada. También (Rodríguez, 2011, pág. 72) Llego a la conclusión en general que era diseño de gestión para su restauración viales, disminuir el costos de sus mejoramientos viales e intervención de los vehículos, en las vías rústicas. Concluye también que el presupuesto referencial para mejoramiento rutinario se realizara bajo la categoría de un pago mensual asegurado por kilómetro atendido, y desde un periodo radicarse. Se lo realiza de forma correcta los trabajos son de carácter manual, y ante todo por ser una actividad de un gran activo, sin poder disponer cantidad de obra, pues están variando diariamente. (Valero, 2018, pág. 170) En el problema concluido se observó la trocha con el estudio que no contaba las obras de arte, por lo que se propuso hacer las construcciones de obras de arte de la trocha, que permitan que el agua y lluvia,

drene también se observó que la trocha no cuenta en algunos tramos con la señalización y se plantea instalar señales que informa sobre el estado de la trocha. La capa de rasante que existe para resolver el problema que se tiene mediante el diseño de adecuación de la misma. En el ámbito **nacionales** (Contreras, 2018, pág. 8) en su investigación explicativa, plantea como objetivo general, dibujar en las vías de pases Vichka- Huayra ,para mejorar la transitabilidad en el distrito de Tupe-Lima concluye que, en plan beneficiara a los pobladores estables en el distrito de Tupe, los comuneros se dedican a micro agricultores ya vienen cultivando los productos: quinua, manzana, maíz, y la crianza de animal como: vacuno caprino, chanco, y la ganadería toros de castas mayores en la zona de planificación que ofrece constante capital agricultura y ganadería en sus procedentes; a un le faltaría aprovechar por falta de la satisfacción en medio de conducción y por la distancia de los distribuidores de reparto de la mercancía. En su diseño de la trocha carrozable para el pase de beneficiarios directo o indirecto incorporar a sus comunidades a 1465 pobladores, que contribuye de manera determinado al crecimiento o económicamente, compañía o patrimonial de los habitantes estable en el ámbito del distrito de Tupe .Por su parte (Gomez, 2021, pág. 23) en su investigación descriptiva, planteo que como objetivo general, elaborar un documento técnico que permita a las entidades competentes llevar a cabo la ejecución del proyecto de mejoramiento de trocha carrozable Cedelin –Cajamarca y concluyo que el proyecto de mantenimiento de la trocha carrozable Cedelin n-Llanguat, se demuestra por qué beneficiara en forma económica, vacacional y productividad al caserío de Llanguat así como a los municipios de la Libertad de Pallan, Cartegana y Miguel Iglesias, aceptando un tránsito diariamente. Se reconoce la necesidad de los habitantes de mover sus productos y bienes de este sitio hacia un mejor mercado de calidad, como en el caso de la provincia de Celendín, permitiendo de esta manera en los cambios comerciales e impulsando el mejoramiento de socio- económico. Las comunidades beneficiarias construyen una de la unidad de producción de agrícola colectiva de la provincia de Celendín; tanto como en la superficie de la producción organizado. A continuaciones de los representantes estadísticos de los recursos naturales y sociedad beneficiarias. IMD no determinado, son aquellos vías para las personas que no tienen la condición para ser clasificados en la 3ª clase de la red trocha carrozable internacional soporta un peso bruto del tránsito inferior a 250 vehículos/día. (Mamani, 2021, pág. 18), en su investigación no experimental-Descriptivo, planteo la mejora de la trocha carrozable

los Ángeles en distrito de Yautan-Casma como concluyo que el Ministerio de transportes, (MTC) atreves de esclarecimiento de dirección regional de trochas carrozable, teniendo en cuenta la condición actual del sistema de la trocha carrozable del país ha actualizado de la normativa actualidad para poder preparar manual del diseño geométricos de yacimientos(DG-2018) El objetivo fue prometer, el manual a la técnica nacional de los documentos actualizados para el diseño de la carreteras, analizar el punto más crítico para la mejora de las comunidades campesinas con las normas oficiales que están vigentes. (Tito, 2014, pág. 63),en su investigación descriptiva concluye que la red trocha carrozable se ha mejorado desde el momento que se construyó debido a su costo elevado con una totalidad del monto en la estructura se muestra los resultados de cada tramo tiene diferentes obras de arte con mayores presupuesto para el desarrollo de la población. (Saldaña, 2018, pág. 6) el objetivo general es proponer la restauración y mejora atreves del tratamiento superficial de la carretera de baja intensidad Canaire- Puerto Palmares para la mejora la movilidad y conocer que las rutas de autobuses son valiosas para el crecimiento económico y social, rápidas para las personas usuarios y productos o bienes. Al mejorar la superficie,Slurry tiene como objetivo proteger la suela y la plataforma de la lluvia intensa para no perder el pavimento,además el producto es ecológico,la superficie es resbaladiza,segura para el usuario el problema de la piedra disuelta como evidenciado por casos pasados del accidente. Como **antecedentes locales**, (Gutierrez I. &, 2018, pág. 36),en su investigación no experimental planteo como objetivo general describir las características técnicas ,topográficas, geotécnicas e hidrológicas necesarias con fines de realizar el diseño geométrico definitivo que permite el mejoramiento y rehabilitación de trocha carrozable tramo Nogalpampa-cotarma-Piscaya distrito de Pichirhua, Apurímac y concluye que lo reviso las 31 obras de arte de longitud de 12+476km primordial las alcantarillas con una longitud de promedio 5.6 metros lineales principalmente en concreto-piedra madera mortero y el diámetro de la calzada es promedio de 4.748 metros lineales se encuentra en mal estado de operación. También (Espinoza P. , 2020, pág. 24), en su investigación no experimental planteo como objetivo general dibujar la estructura vial de la trocha carrozable para superar el transito en saccmarca y chacana, distrito de Circa, Apurímac, concluyendo el diseño de la estructura para la trocha carrozable, mejora el transito Saccmarca y chacana, distrito circa, Apurímac estudio la ingeniera básica para determinar la transitabilidad vehicular .También como

trabajo topográfico en el terreno para la mejora y la calidad del trabajo, que ha obtenido menor margen de error en la altimetría e planimetría para calcular la cantidad excavación relleno, para un presupuesto exacto. Por su parte (Viguria, 2020, pág. 112) su investigación no experimental para su mejora realidad y actualidad de la carretera Andahuaylas – Abancay y disminuir los costos económicos y sociales producidos por las problemas del tramó, se realizó la mejora de la señalización verticales y horizontales con mayor seguridad e instalaciones del alumbrado, de ballesta en las zonas más peligrosas, variación de controlado lo encuentra de lo peor en muros de refuerzo, re- semaforización de intersección en el km 646, instalación de resonadores en los tramos de concentración de los accidentes, variación a los señales de la vía que se encuentra en pésima condición, repoblar zonas desforestadas el talud. Además (Tacca, 2021, pág. 66), en su investigación aplicada, plantea como objetivo general, mejorar al suelo arcilloso con adición de cal para estabilidad de subrasante en vía de Evitamiento-Apurimac, adicionado en su conformidades de 4%,8%y 12% para obtener la fuerza de soporte del suelo y lograr la estabilidad del suelo de la subrasante, el suelo de pavimento, solado, firme, adoquinado empedrado de 12% de cal, se encontró CBR (95%0.1”) de 28.5% se encontró por el suelo afirmado con 12% lo cual no son considerados mayor CBR (95%0.1) del terreno nativo haber sido 9.4% se logró p-valor0.00 mucho menor a0.00 por lo tanto lo podemos afirmar con 95% de formalidad que la estadística es el promedio de resultado CBR(95,1”) de terreno nativo son valores distintos de cal existente con la diferencias de alta significado el CBR(95% 0,1”) de terreno estudio con 12% de cal pudieron confirmar el terreno estudiado con 12% de cal contribuir de procedimiento positiva el CBR(95%0.1”) por lo tanto mejora la subrasante. Como **bases teóricas** se tienen la definición de las variables, dimensiones e indicadores, así como es el caso de trocha carrozable. Según (MTC, 2018, pág. 13) son vías para el transito reducido con IMDA menor de 200 veh/día y no cumple las condiciones geométricas para considerar carretera. Los pavimentos se deberán considerarse con un mínimo de 4 metros de ancho. Por lo que se construirá áreas de expansión denominadas áreas de intersección por lo menos cada 500 metros. Así mismo se define Topografía, según (MTC, 2018, pág. 174) En su representación topográfica de terreno y sus fallas presentadas por el sistema hidrográfico, instalaciones en las edificaciones existentes en los terrenos, realizados por los expertos También según (Megachun.L, 2020, pág. 3) determina la distancia entre dos puntos dado en un segmento lineal fina o curva.es una magnitud

fundamental ya que no puede ser definida en función de ninguna a otra magnitud. De tal modo Según (Pachuca.Y & Zubita, 2020, pág. 9), el Angulo tiene dos líneas para unirse en un solo punto de intersección a un origen vértice lo define las curvas acuerdo a su radio que tiene mínimo o máximo para no tener problemas después del proyecto las Propiedades de mecánica de suelos Según (Duque.E, 2019, pág. 3) la aplicación mecánica de la hidráulica en un problema de ingeniería confirmado con sedimentos o defectos geológicos es la interacción de las partículas sólidas resultantes de la descomposición química o mecánica en una sustancia detectable que se acumula. Evaluación estructural para evaluar los materiales que componen la subrasante se ha realizado mediante la toma de muestra ensayos destructivos de tipo calicata y la clasificación y caracterización de suelos Los ensayos que se realizan ayudaran a registrar los suelos y aclarara sus características básicas para su correcta identificación y clasificación. La Carga de Penetración (California Bearing Ratio C.B.R) que es una prueba para determinar su capacidad para apoyar mejorar (resistencia) esto ayudara a determinar si el suelo es apto para poder completar si el tipo de suelo es bueno para poder realizar cualquier proyecto. Así mismo según (Abanto.F, 2017, pág. 24) en lo consisten en tomar una muestra del campo y pasarla a través de varios tipos de malla (tamiz) para retener y separar las partículas más grandes hasta la más pequeñas (limo, arcilla),su clasificación se muestra mediante curvas de distribución que incluye el diámetro y el porcentaje que tiene las mallas. De tal modo Según (MTC, 2018, pág. 21), La humedad o moderado de un suelo es el contacto, darse a entender como cantidad del peso por que el suelo está sumergido con los chorros de agua mediante las partículas del suelo obstruido por la gravedad, de tal modo, Según (Alvarez, 2014, pág. 18) el límite de consistencia, también conocido como límite de Atterberg se utiliza para caracterizar suelos de grano fino. Estas pruebas lo determina la densidad del suelo y el contenido de humedad y se establecen los siguientes límites para estos procedimientos como el índice de líquido, índice de plasticidad y abrasión. La clasificación de tipo de vía.De acuerdo al Manual para el diseño de caminos no Pavimentadas de bajo volumen de transito, se establece la clasificación del tramo Tacahuara - Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac, que es una trocha carrozable, el bombeo tiene la función de drenar el agua de lluvia por canaletas o taludes, relleno básicamente para preservar la superficie de rodadura para mi trabajo de investigación se optó por un bombeo de 2.5% y que será reemplazado por peralte. También la

plazoleta de cruce para vías de bajo volumen de tránsito de dos direcciones se creará intersección de cruce (extensión en el estacionamiento de acuerdo con las instrucciones para caminos de trocha carrozable esto significa colocar plazoletas cada 500m para que los vehículos circulen por el carril especificado pueden pasar fácilmente o pasar entre sí y la pendiente es el grado inclinación de la tierra esta la relación entre la distancia vertical y la distancia horizontal de un terreno determinado. Al multiplicar los datos obtenidos por 100 la expediente en tanto por ciento También se obtiene una pendiente negativa y se interpreta en gradiente. Amplias horizontales, longitud y Radios en el km 00+000 a 1+000 en la actualidad presentan los radios de 6.00m, en el cual se debe considerarse con radio mínimo de 15m. También Según (Gil.M, 2020, pág. 7) la velocidad directriz está directamente vinculado con las condiciones de seguridad de la vía no pavimentada y por lo cual se vincula con las características. Del mismo modo según (Meledéz & Ramirez, 2019, pág. 25), la visibilidad de parada se define en un carril donde el conductor está en plena velocidad no sé si puede desviar del carril o quedarse en el mismo carril manteniendo la distancia de otro vehículo. Según (Toro, 2020, pág. 25) El presupuesto reconoce los gastos realizados para un proyecto, o portafolio constituye en base sobre cual informa los gastos reales para el plan en el tiempo de la ejecución de las partidas solventara el presupuesto total de las diferentes partidas que tienen por conocimiento mediante las especificaciones técnicas de moría descriptiva bajo una resolución. También Según su conclusión (Andrés, 2018, pág. 38), los metrados son los trabajos que realizamos en el campo en diferentes actividades durante la ejecución de la obra según los avances físicos de todas las partidas para poder pagar a los obreros según el cronograma de la obra para los pagos de fin de mes.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación por su propósito es de tipo aplicada, debido a que se orienta a mejorar el afirmado de la trocha carrozable, al respecto (Esteban.N.N, 2018, pág. 3) indica que:

La investigación tipo aplicada está orientada a resolver los problemas que se presentan en el proceso de producción distribución y circulación de bienes y servicios de cualquier actividad humana. También está a base de la investigación básica pura o fundamental en las ciencias fácticas o fundamentales en el cual se formulan problemas o hipótesis para resolver problemas de la vida productiva de la sociedad.

Diseño de investigación

Respecto al diseño, esta investigación tiene un diseño no experimental, debido a que se observa el problema y se propone una solución,(Hernandez, 2018, pág. 129) señala que la investigación no experimental, “Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables”. En tal sentido se tomaran datos objetivos que servirán para mejorar el afirmado de la trocha carrozable.

3.2 variables y operalización

Variable. Trocha carrozable.

Definición conceptual.

El (Manual de Carreteras, Diseño Geométrico, DG-2018, p. 13), indica que:

Las trochas carrozables, son vías transitables que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día, sus calzadas deben tener un mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos en cada 500 metros. La superficie de rodadura puede ser a firmada o sin afirmar. Cuyas dimensiones son: topografía, propiedades de mecánica de suelo, precipitaciones pluviales, diseño geométrico.

Definición operacional.

Las características que define a una trocha carrozable están en función de la topografía, propiedades mecánicas de los suelos, precipitaciones pluviales y el diseño geométrico.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población estuvo constituida por la vía que une los anexos Tacahuara y Pallccora, cuya longitud es desde el km 00+000 al km 4+990, ubicada en Distrito de Tapayrihua Provincia de Aymares, región Apurímac.

Muestra

La muestra, es un elemento muy importante en una investigación, “conocida como el subconjunto del inverso o una parte representativa de la población, conformada a su vez por unidades muestrales que son los elementos objetos de estudio” (Hernández, Carpio, 2019, p. 79).

Muestreo.

El muestreo para este estudio fue no probabilístico, por conveniencia, estuvo constituida por un kilómetro de la trocha carrozable, desde el km 00+000 al km 1+000. Respecto al muestreo por conveniencia, (Hernández, Carpio, 2019, p. 78), indica que “Este método se caracteriza por buscar con mucha dedicación al conseguir muestras representativas cualitativamente, mediante la inclusión de grupos aparentemente típico”.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según (Maya, 2018, pág. 71) Las técnicas de investigación permiten:

Terminar el alumno con los temas a estudiar, juntar el tema de investigación con otro respecto a la realidad mediante una estructura y así recolectar información crucial de los temas a tratar, de igual manera se elegirán objetos de estudios específicos para los proyectos de investigación y también plantear teorías principales.

3.5 Procedimientos

La metodología para lograr los objetivos, integra tres etapas: inicialmente la ejecución del trabajo de pre campo, el trabajo de campo y finalmente la etapa de post campo.

En el trabajo de pre campo, se ha recopiló información bibliográfica. En el trabajo de campo se recopilaron muestras de suelo en el tramo (km 00+000) y (km 1+000) y la toma de muestras de suelo de cantera para el mejoramiento de trocha carrozable tramo Tacahuara- Pallccora. También el levantamiento topográfico en el tramo (km 00+000) y (km 1+888) y en el post campo se evaluó e interpretó los resultados obtenidos en el laboratorio que realizó el estudio de mecánica de suelo.

3.6 Método de análisis de datos

Se precisó y se trató los datos, por medio de tablas y gráficos para los análisis e interpretaciones, para ello se realizó la recolección, organización y sistematización de la información en el programa Excel. Una vez sistematizada, se hizo la generación y análisis de resultados, a través de técnicas de análisis.

El estudio se realizó mediante la observación directa, la revisión documental en fuentes de datos secundarias, como: planes de desarrollo, programas, estrategias sistematizadas, evaluación realizada, etc. Además, se tomó en cuenta la impresión ciudadana. Para el estudio de mecánica de suelos, tomo la muestra de suelo de la sub-rasante mediante de calicatas, también se realizó el estudio de mecánica de suelos del material de cantera para el afirmado dela trocha carrozable. Tambien se realizó el levantamiento topográfico del tramo Tacahuara-Pallccora. Obtenidos los resultados se realizó un análisis descriptivo, según (EPIDAT, 2014, pág. 3), el análisis descriptivo es la fracción de la disciplina que se recomienda de organizar, atocar y analizar el conjunto de datos mediante un conjunto de técnicas y metodología de investigación, donde las respuestas proporcionadas no pretende ir más allá del particular agrupación de datos se posiblemente dice es el curso que nos facilita saber de forma descriptiva como es la actualidad bajo investigación ha sido garantizado como el arte de ganar mayor información que es normal a que una vez es perseverante obtiene básicamente condiciones de los resultados y a partir de ellas no es posible conseguir la información original.

3.7 Aspectos éticos

Para la ejecución de esta investigación lo realizo con responsabilidad, respetando las diferentes informaciones de cada uno de los autores que se nombró, para ello se redactó de citas y se registró las frecuencias bibliográficas, haciendo uso de la norma ISO 0690-2, por lo tanto, el porcentaje de coincidencias corresponde a información de autores debidamente citados y referenciados para de esta manera evitar el plagio, para ello el texto de esta investigación se redactó con honradez y honestidad, cumpliendo así con la ética investigativa .Al respecto, (Salazar M., 2018, pág. 15) indica que “La ética debe estar necesariamente presente en los investigadores y debe ser respetada a través de los estilos normativos de citación y referenciación”.

IV .RESULTADO

4.1. Ubicación política

Tabla 1: Ubicación de la vía

Region	Apurímac
Departamento	Apurímac
Provincia	Aymaraes
Distrito	Tapayrihua
Localidad	Tacahuara y Pallccora

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 2: Aspecto cartográfico

PUNTO INICIAL	Luychupuquio
Altitud	2809.59 msnm
Coordenadas UTM Norte	8440876.26
Coordenadas UTM Este	2809.59
PUNTO FINAL	Ccochahuaycco
Altitud	29920.71msnm
Coordenadas UTM Norte	8440844.26
Coordenadas UTM Este	2920.71

Fuente: *Elaboración propia*

4.2 Población beneficiada

Tabla 3: *Habitantes beneficiados del proyecto.*

Población beneficiada		
Anexos	Familias/viviendas	Nº de habitantes
Tacahuara	40	200
Pallccora	50	350
Total	90	550

Fuente: *Elaboración propia*

4.3. Resultados del estudio de mecánica de suelo

4.3.1 Respondiendo al objetivo planteado que es realizar el estudio de mecánica de suelos de la rasante de la trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac -2021.

Clasificación de suelos

Con los resultados de propiedades, índices y análisis granulométrico, se presenta la siguiente tabla, que resume los resultados principales de los materiales ensayados incluyendo las clasificaciones SUCS y AASTHO.

Tabla 4: Clasificación de los suelos

PROG. UBICACION (KM)/	LL%	LP%	IP%	SUCS	AASTHO	NOMBRE DE GRUPO(ASTM D-2487)
00+000 / TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA	27.53	17.31	10.22	CL	A-6(7)	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media
1+000 / TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA	27.53	17.31	10.22	CL	A-6(7)	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media

Fuente: *Elaboración propia*

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio a través del ensayo de análisis granulométrico por tamizado de límites de consistencia, se obtiene los siguientes resultados: en el tramo Tacahuara- Pallccora (km 00+000), conseguimos 27.53% en LL, 17.31% en LP, 10.22% en IP, siendo su SUCS de CL, un AASTHO de A-6(7), teniendo un nombre de grupo (ASTM D-2487) arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, en el tramo Tacahuara-Pallccora (km 1+000) se obtiene 27.53% en LL, 17.31% en LP, 10.22% en IP, siendo un SUCS de CL, un AASTHO de A-6(7), teniendo un nombre de grupo (ASTM D-2487) presenta un tipo de suelo arcillosa inorgánica de plasticidad baja a media.

Tabla 5: Resultados de análisis granulométrico por tamizado

Resultados de análisis granulométrico por tamizado

CALICATA	% GRAVA	% ARENA	% FINOS	D 10(mm)	D 30(mm)	D 60(mm)	Cu	Cc
00+000	9.47	23.38	67.15	NP	NP	NP	NP	NP
1+000	9.47	23.38	67.15	NP	NP	NP	NP	NP

Fuente: Elaboracion propia

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio a través del ensayo de análisis granulométrico por tamizado en las calicatas C-01 y C-02 se obtuvo los siguientes resultados: en el km 00+000 se adquirió 9.47% en grava, 23.38% en arena y 67.15% en finos, presentando un 0% en D10(mm), D30(mm), D60(mm), Cu y Cc, en el km 1+000 se obtuvo un 9.47% en grava, 23.38% en arena, y 67.15% en finos, presentando un 0% en D10(mm), D30(mm), D60(mm), Cu y CC

Contenido de humedad

Tabla 6: Contenido de humedad.

PROG. (KM)/ UBICACION	CALICATA / MUESTRA	PROFUNDIDAD	LADO DE VIA	HUMEDAD NATURAL (%)
00+000 / TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA	C-01/M1	0.00 - 1.50	Derecho	10.22
1+000 / TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA	C-02/M2	0.00 - 1.50	Izquierdo	10.32

Fuente: *Elaboración propia*

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de laboratorio, se adquiere los siguientes resultados: en el tramo Tacahuara-Pallccora (km 00+000), calicata/muestra (C-01/M1), muestra una profundidad de 0.00-1.50, el lado de vía es derecho, con una humedad natural de 10.22%, en el tramo Tacahuara-Pallccora (km 1+000), calicata/muestra (C-02/M2), muestra una profundidad de 0.00-1.50, el lado de vía es izquierdo, con una humedad natural de 10.32%.

Ensayos de Proctor Modificado y California Bearing Ratio-CBR (ASTM D-1883)

En la siguiente tabla se presenta las características mecánicas del suelo, valores con lo que se ha calculado la capacidad del soporte del pavimento, para el diseño

estructural de la vía, según la transitabilidad a lo que será sometida lo cual nos determina los componentes y espesores de la estructura.

Tabla 7: Ensayo Proctor Modificado y CBR de calicata.

PROG. (KM)/UBICACION	CALICATA / MUESTRA	CLASIFICACION		PROCTOR		CBR AL (95%)	CBR AL (100%)
		SUCS	AASHTO	M.D.S. gr/cm ³	O.C.H. %		
00+000 / TRAMO TACAHUARA –PALLCCORA	C-01/M1	CL	A-6(7)	1.88	12.10	3.86	6.30
1+000 / TRAMO TACAHUARA –PALLCCORA	C-02/M2	CL	A-6(7)	1.88	12.10	3.86	6.30

Fuente: *Elaboración propia*

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio a través del ensayo de Proctor modificado, se obtiene los siguientes resultados: en el tramo Tacahuara-Pallccora (km 00+000), se adquiere en M.D.S. de 1.88 gr/cm³ y un O.C.H. de 12.10%, en el tramo Tacahuara- Pallccora (km 1+000), se obtiene una M.D.S. de 1.88 gr/cm³ y un O.C.H. de 12.10%, a través del ensayo de CBR al 95% en el tramo Tacahuara-Pallccora (km 00+000), conseguimos un 3.86%, y mediante el CBR al 100% se obtiene un resultado de 6.30%, en el tramo Tacahuara- Pallccora (km 1+000), se adquiere un 3.86%, y mediante el CBR al 100% se obtiene un resultado de 6.30% y se categoriza como subrasante insuficiente.

Resultado del estudio de Canteras

4.3.2 Respondiendo al objetivo planteado que es realizar el estudio de mecánica de suelos del material de cantera para mejorar el afirmado de trocha carrozable tramo Tacahuara –Pallccora .En la tabla se presenta las características mecánicas del suelo, valores con lo que se ha calculado la capacidad del soporte del pavimento, para el diseño estructural de a vía, según la transitabilidad a lo que será sometida lo cual nos determina los componentes y espesores de la estructura.

Tabla 8: Clasificación de suelo de cantera.

PROG. (KM)/ UBICACIÓN	LL%	LP%	IP%	SUCS	AASHTO	NOMBRE DE GRUPO(ASTM D-2487)
C-01	22,99	17.28	5.71	GP-GC-GM	A-1-a(0)	Gravas pobrementemente, arcillosas, limosas, mezclas, grava-arena-arcilla-limo

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio a través del ensayo de límite de consistencia, en la cantera C-01, obtuvimos 22.99% en LL, 17.28 en LP, 5.71% en IP, su SUCS es de GP-GC-GM, un AASTHO de A-1-a (0), teniendo un nombre de grupo (ASTM D-2487) de gravas pobremente, arcillosas, limosas, mezclas, grava-arena-arcilla-limo.

Tabla 9: Resumen de los ensayos estándares.

CANTERA	% GRAVA	% ARENA	% FINOS	D 10(mm)	D 30(mm)	D 60(mm)	Cu	Cc
c-01	79.08	12.06	8.86	NP	NP	NP	NP	NP

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio a través del ensayo de análisis granulométrico por tamizado, en la cantera C-01, obtuvimos 79.08% en grava, 12.06% en arena, 8.86% en finos y un 0% en D10 (mm), D30 (mm), D60 (mm), Cu y CC.

Proctor Modificado y California Bearing Ratio-CBR

En la siguiente tabla se muestra en los resultados de la muestra extraída de la cantera (características físico mecánicas, Proctor Modificado, el Valor relativo de Soporte-CBR)

Tabla 10: Ensayo de Proctor Modificado y CBR de cantera.

CANTERA	PROGRESIVA	CLASIFICACION		PROCTOR		CBR AL (95%)	CBR AL (100%)
		SUCS	AASHTO	M.D.S. gr/cm ³	O.C.H. %		
C-01	CANT. Material de sustitución	GP-GC-GM	A-1-a (0)	2.197	5.20%	89.98%	114.60%

Fuente: Elaboracion propia.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio a través del ensayo de Proctor modificado en la cantera C-01, se obtiene los siguientes resultados: en M.D.S. de 2.197 gr/cm³ y O.C.H. de 5.20%, a través del ensayo de CBR al 95% en la cantera C-01, conseguimos un 89.98%, y mediante el CBR al 100% se obtiene un resultado de 114.60%.

4.3.3 Respondiendo al objetivo planteado, que es diseñar la estructura del afirmado de trocha carrozable tramo Tacahuara –Palccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac- 2021.

Con los resultados de propiedades, índices y análisis granulométrico, se presenta la siguiente tabla, que resume los resultados principales de los materiales ensayados incluyendo las clasificaciones SUCS YAASTHO

Figura 1: Número de repeticiones de ejes

CLASE	T0	T1	T2	T3
IMDA (Total vehículos ambos sentidos)	< 15	16 - 50	51 - 100	101 - 200
Vehículos pesados (carril de diseño)	< 6	6 - 15	16 - 28	29 - 56
Nro. rep EE (carril de diseño)	$< 2.5 \times 10^4$	$2.6 \times 10^4 - 7.8 \times 10^4$	$7.9 \times 10^4 - 1.5 \times 10^5$	$1.6 \times 10^5 - 3.1 \times 10^5$

Fuente: manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (MTC, 2018).

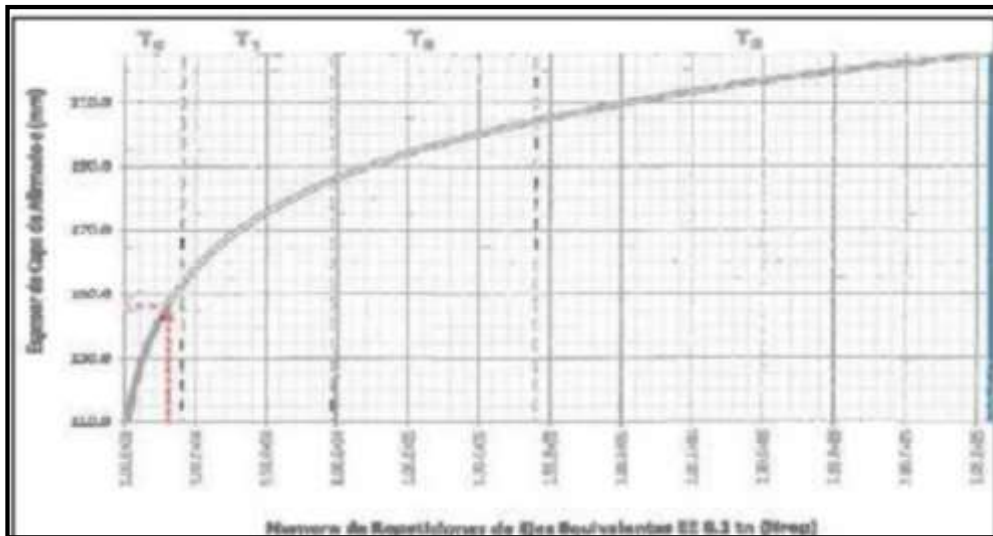
Cantidad de deterioro de EE para el vía de diseño asumido = 2.6×10^4 .

Lo cual resulta, descubrimos que el espesor del afirmado, a través de el grafico que nos muestra según el manual de especificaciones técnicas para vía no pavimentada de bajo volumen de tránsito. La próxima figura nos facilitara para obtener el espesor del afirmado.

Cantidad de repeticiones= 2.6×10^4 , $e=146.6\text{mm}$

Espesor de afirmado= $147\text{mm}= 150\text{mm}$

Figura 2: Curvas para la determinación de espesor de la capa de afirmado.



Fuente: manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (MTC, 2018).

Como parte de mejoramiento de la trocha tramo se realizó el levantamiento topográfico.

De acuerdo al levantamiento topográfico los resultados obtenidos fueron

Tabla 11: Relación BMs ubicados en campo

Nº	PROGRESIVA	COTAS
1	0+000	558
2	0+500	562
3	1+000	566

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se ha realizado el Diseño geométrico de la vía

Velocidad de diseño

En la siguiente tabla se muestra las diferentes velocidades directrices para el camino vecinal según conformación topográfica

Figura 3: Velocidad de diseño según la topografía

CONFORMACION TOPOGRAFICA	VELOCIDAD DIRECTRIZ(km/HORA)			
	PLANA cv-1	ONDULADA cv-2	ACCIDENTADA cv-3	TROCHA CARROZABLE
Plana	45-65	40-50	35-45	30-40
Ondulada	30-45	30-40	25-35	20-30
Accidentada	20-30	20-30	15-25	10-20
Muy Accidentada	15-20	15-20	Oct-15	5-10

Fuente: Manual de diseños Caminos no pavimentadas (MTC, 2018)

La clasificación obtenido en esta vía es de la trocha carrozable, por lo tanto se adoptó una velocidad de diseño de 25km/h.

Plazoletas de cruce

Las plazoletas de cruce el ancho adicional que se en un cierto tramo de la trocha carrozable, para dar pase a los vehiculos que vienen del otro sentido.

Tabla 12: Ancho de calzada para carreteras de bajo volumen.

IMDA VEHICULO/DIA	ANCHO MINIMO DE CALZADA	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA
0-350	5.50 para carreteras de 2 carriles 4.00 para carreteras de 1 carril	Desde tratamiento superficial asfáltico hasta la carpeta asfáltica

Fuente: manual para el diseño de caminos no pavimentados de Bajo Volumen de tránsito (MTC, 2008)

Figura 4: Dimensiones mínimas de plazoleta para el estacionamiento.

OROGRAFIA	DIMENSIONES MINIMAS	
	ANCHO(M)	LARGO(M)
Tipo1	3	30
Tipo2	3	30
Tipo3	3	25
Tipo4	2.5	25

Fuente: manual para el diseño de caminos no pavimentados de bajo volumen de tránsito (MTC, 2008)

Las plazoletas de cruce se consideró un ancho de 3.00m y longitud de 30metros.

Sobre ancho

Es la inclinación de sobre ancho para el pendiente de rodadura y las curvas para poder compensar las velocidades controladas en el espacio de los vehiculos para mantenerse uniforme.

$$S = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{v}{10\sqrt{R}}$$

L=6.10m, n=1, V=25Km/h

Bombeo:

El bombeo determina las inclinaciones superficiales en la rodadura está proyectada con una inclinación de bombeo -4%.

Resumen de diseño geométrico

Tabla 13: Resumen de diseño geométrico.

CARACTERÍSTICAS DE VÍA	
Longitud de vía	1.000km
Numero de vías	1
Ancho de calzada	4.50
Bombeo	-4%
Pendiente máxima	8.91%
Pendiente mínima	1.47%
Afirmado	0,15cm
Velocidad de diseño	25km/h
Plazoleta de cruce a cada	500m
Dimensión de plazoleta	2.50%
Clasificación de vía según demanda	Tercera clase
Clasificación según condición orográfica	Carretera tipo 3

Fuente: *Elaboracion propia*

V . DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, cabe emocionarse que se relaciona con algunos trabajos realizados por otros investigadores y que fueron tomados como antecedentes, de investigación.

Según el objetivo general es realizar la evaluación y mejoramiento del afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac-2021. Los resultados obtenidos según el ensayo de CBR y Proctor modificado que resulta con un MDS de 1.896 kg/cm^3 , humedad óptima de 12.10%, con un CBR para el 95% de 3.86%, con un CBR para el 100% de 6.30% por lo tanto, si se necesita usar un material de sustitución para mejorar el afirmado, por lo que los datos obtenidos serán comparados. (Saldaña.S, 2018, pág. 43) En su tesis titulada rehabilitación y mejoramiento en vías no pavimentadas de bajo volumen de tránsito a nivel de tratamiento superficial obtuvo los siguientes resultados como en CBR al 95 % 10 y al 100% con 14 % de CBR y según el Proctor modificado la máxima densidad seca gr/cm^3 con 1.993 y humedad óptima 8.84% que si también opto por echar tierra lastra para mejorar la capacidad portante de la trocha. Además (Torres F. 2019, pág. 21) La valoración en los hechos reales prácticos nos da la facilidad para poder observar de manera directa e intervenir acuerdo a la norma vigente con los cumplimientos y realizar los diseños de manera correcta.

Respecto al objetivo específico, realizar el estudio de mecánica de suelos de la subrasante para el mejoramiento de la trocha carrozable tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac -2021, los resultados obtenidos, en el laboratorio a través del ensayo de Proctor modificado, fueron, un M.D.S. de 1.88 gr/cm^3 y un O.C.H. de 12.10%, a través del ensayo de CBR al 95% un 3.86%, y mediante el CBR al 100% se obtuvo un resultado de 6.30%, y se categoriza como subrasante insuficiente, los datos al ser comparados con lo encontrado por (Gutiérrez P. 2018, pág. 36) Concluye que lo reviso las 31 obras de arte de longitud de 12+476km primordial las alcantarillas con una longitud de promedio 5.6 metros lineales principalmente en concreto-piedra madera mortero y el diámetro de la calzada es promedio de 4.748 metros lineales se encuentra en mal estado de operación obtenido de un proyecto cerca del pueblo caserío de Las Pajillas basado en análisis de literatura utilizando las láminas compuestas, propiedades físicas y mecánicas del suelo obtenido, los datos de CBR son del 95% para determinar la

calidad del sustrato, se encontró que S2 (subrasante regular) ya que se encuentra entre el rango ni tan bajo ni tan alto está dentro del rango normal con los resultados optados del 6% y 10%, Además el (MTC., 2018, pág. 15) indica que lo más principal de hacer un estudio nos permitirá a realizar unos trabajos para recolectar los datos importantes para verificar los empleos de manera adecuados y claras mediante la fuente de los catastros y los gráficos y poder economizar la economía como también con los GPS diferencial en los terrenos o área obsoleto para poder reconocer el terreno la altitud con mayor detalles informaciones que existe mediante la topografía y la geográficamente. Referente al Según el objetivo específico, realizar el estudio de mecánica de suelos del material de cantera para el mejoramiento del afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac-2021, los resultados adquiridos por el ensayo de california Bearing ratio (CBR), con una MDS de 2.197 kg/cm³, humedad optima de 5.20%, con un CBR para el 95% de 89.98%, con un CBR para el 100% de 114.60%, lo cual nos que con el uso de este material si se logrará un mejoramiento del afirmado de la trocha carrozable en el tramo Tacahuara-pallccora, estos datos al ser comparados con lo encontrado por (Botia, 2019, pág. 18) Según el objetivo específico, realizar el estudio de mecánica de suelos del material de cantera para el mejoramiento del afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac-2021, los resultados adquiridos por el ensayo de california Bearing ratio (CBR), con una MDS de 2.197 kg/cm³, humedad optima de 5.20%, con un CBR para el 95% de 89.98%, con un CBR para el 100% de 114.60%, lo cual nos que con el uso de este material si se logrará un mejoramiento del afirmado de la trocha carrozable en el tramo Tacahuara-pallccora, estos datos al ser comparados con lo encontrado por (Mantilla.R, 2018) quien manifiesta que en su estudio de suelo del material de cantera obtuvo un CBR al 100% un 70.65% que determino que un material muy resistente y de una buena calidad y capacidad portante y es apto para poder afirmar la subrasante carretera del tramo campo Piura-Guayabito y así mejorar la calidad de vida de la población como económicamente.

Para el tercer objetivo, específico diseño la estructura del afirmado de la trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora distrito de Tapayrihua provincia de Aymaraes región Apurímac-2021. Los resultados obtenidos fueron que haciendo uso de especificaciones técnicas para vías no pavimentadas de bajo volumen de tránsito

se determinó un espesor de base para el afirmado de 15 cm, al ser comparados con lo encontrado. (Pumayali, 2018, pág. 209) indica que la trocha carrozable Pillpintopampa-Totora, Cotaruse-Apurimac tiene un fondo erosionada por los encharcamientos de agua en zonas encalaminadas y sin obras de drenaje es de 10 km/h en estiaje y 8 km/h durante el periodo de lluvia, la longitud total es de 13.45 km, con un ancho promedio de la plataforma de 4.80 metros, y el archivo longitudinal tiene un colgado crítico con una fase plana y semi-fase. accidente, no contiene ningún tipo de alcantarillado de trabajo, IMD es 8 unidades por año, y la superficie del rodamiento de acuerdo con la clasificación SECS es SC, GM-GC, SM, GC Y ML-LO. En consecuencia, el valor de 38 E1% de CBR se obtuvo de 35 a 0.15 m. con las propiedades de ingeniería especificadas, 26 obras de arte (alcantarillas) y 13,451 metros de intestine lateral en la sección triangular de 0.7x0.3. También el proyecto "Construcción y mejoramiento del camino vicinal Pomakusha, Andahuaylas- Apurimac" es de 12,120 km, para su formulación se inició con el levantamiento topográfico plan y ondulada, la vía es de tercera clase según el conteo de vehículos, la vía tiene un ancho de plataforma de 6 metros sin considerar las bermas y sobre anchos, el proyecto plantea mejorar la transitabilidad para lo cual se llevó a cabo la construcción y mejoramiento de obras de arte en toda su longitud, el diseño geométrico tiene un radio mínimo de 10 m para una velocidad directriz 30 km/h, el espesor del afirmado fue de 0.15 m.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que es factible mejorar el afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora Distrito de Tapayrihua Provincia de Aymaraes región Apurímac, por lo tanto, se mejorará la calidad de vida de los habitantes de los anexos de Pallccora y Tacahuara y su condición económica en cuanto a ganadería y agricultura.
2. Se realizó el estudio de mecánica de suelos de la subrasante de la trocha carrozable, de acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio se obtuvo un CBR al 95% un 3.86% y CBR al 100% un 6.30% con una humedad optima de 11.50% y máxima densidad seca del 1.880 gr/cm³. Según estos resultados la subrasante es insuficiente soportar cargas pesadas, por lo que se tiene que intervenir con material de base para mejorar el pavimento de la trocha carrozable en el tramo Tacahuara- Pallccora. La clasificación de los suelos según el AASTHO es A-6(7) suelos arcillosos.
3. El estudio de mecánica de suelos del material de cantera para mejorar el afirmado de trocha carrozable en el tramo Tacahuara –Pallccora, tuvo como resultados, la máxima densidad seca 2.197cm³ y humedad optima 5.20%, también el ensayo alcanzó un CBR al 95% un 89.98% y CBR al 100% un 114.60%, lo cual indica que es apto para poder afirmar la trocha carrozable.
4. Haciendo uso del manual de especificaciones técnicas para carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito se determinó un espesor de base para el afirmado de 15 cm

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los pobladores de Tacahuara-Pallccora realizar el mantenimiento de la trocha carrozable sobre todo en las épocas de las lluvias para prevenir su pronto deterioro.
2. Se recomienda a las autoridades de anexo Tacahuara –Pallccora gestionar un presupuesto para realizar el mejoramiento de la trocha carrozable y así transitar con normalidad.
3. Se recomienda a la Municipalidad de Tapayrihua la estabilización de los suelos por sustitución, el mejoramiento con material totalmente adicionado implica la remoción total del suelo natural existente, de acuerdo al espesor de reemplazo una vez alcanzado el nivel de excavación indicando, conformado y compactado de suelo, se procederá a la colocación y compactación en capas de los materiales hasta alcanzar las cuotas exigidas.
4. Se recomienda a las autoridades competentes gestionar que se afirme la trocha carrozable con el material de cantera que cumple con una resistencia de capa compactada granular o procesada, con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito.

REFERENCIAS

- Abanto.F. (2017). Informe de granulometria tecnologia de concreto y granulometria. Red Cientifica de America Latina ,Caribe,España, 24.
- Alvarez, J. (2014). Limite de funcion. Tesis de pregrado.Universidad Autonoma de Estado del Hidalgo-Mexico, 18.
- Andres, J. (2018). Trade and impact assessment of infrastructure megaprojects. SantaFé de Bogotá, Colombia: consorcio GTZ/FUNDECO/IE.
- Botia, W. (2019). definicion de mecanica de suelos. Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de calculo.Universidad militar nueva Granada.Bogota.
- Calles, A. (2016). Modelo de gestion de conservacion vial paara la red rural Pastaza. tesis de maestria para obter el grado de magister en ingenieria vial .Pontificia Universidad Catolica del Ecuador, 12.
- Cardenas, R. (2018). Costos y presupuestos teoria y practica. Universidad Nacional Autonoma de Mexico: IMCP.
- Carmenate.L & Rojas, M. (2019). definicion de altura y indicadores de salud ocupacional. Universidad Nacional de Costa Rica,Costa Rica: Impreso por Z Servicios Gráficos S.A.
- Contreras, F. (2018). Diseño de la via de acceso Vichka-Huayrapara mejorar la transitabilidad en el distrito de Tupe-Yauyos,Lima. Tesis de Pregrado.Universidad San Martin De Porres.Lima, 8.
- Delzo, F. (2018). Ppropuesta de diseño geometrico y señalizacion. Pontifica universidad catolica-peru, 86.
- Duque.E. (2019). Origen formacion y constitucion de suelo, fisiscoquimica de las arcillas. Universidad Nacional De Colombia,Colombia: Atribucion-Ncomercial 4.0.

- EPIDAT, ,. (01/12/2021 de octubre de 2014). Analisis decriptivo. Obtenido de scielo: file:///C:/Users/Luis/Downloads/Ayuda_Epidat_4_Analisis_descriptivo_Octubre2014.pdf
- Espinoza, P. (2020). Diseño de la infraestructura vial de la trocha carrozable saccamarca y chacña,distrito de circa. Tesis de pregrado.Universidad Cesar Vallejo, 29.
- Esteban, N. (2018). Metodologia de investigacion cientifica. tipos de investigacion lima universidad Santo Domingo de Guzmán,cercado de lima, 3.
- Garcia, A. (2017). consistency of the geometric design of highways: concepts and criteria. Tesis de pregrado.Universidad Politecnica de Valencia,España., 3.
- Gil.M. (2020). Manual de capacidad y niveles de servicio para carreteras de dos carriles. Universidad de Cauca,Colombia.: INVIAS intituto nacional de vias.
- Goldenbel.C. (2013). conceptos basicos y definiciones . Insituto de formacion de mineria del Peru.Universidad autonoma tomas frias , 1.
- Gomez, L. (2021). Mejoramiento de la trocha carrozable Celendin-Llanguat ,Provincia de Celendin,Cajamarca. tesis de Pregrado.Universidad Privada De Trujillo, 23.
- Gutierrez, I. &. (2018). Mejoramiento y rehabilitacion del camino vecinal tramo Nogalpampa-Cotarma, Distrito de Pichirhua,Apurimac. Tesis de pregrado.Universidad Tecnologica De Los Andes,Apurimac, 36.
- Halasi, A. (2019). Mejoramiento de las trochas carrozables. Tesis Pegrado Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco,Cusco Peru, 220.
- Hernandez, R. F. (2018). definition of research methodology. Universidad de Lima,Peru: 3. Ed,metodologia de investigacion.
- Ibañez.W. (2010). Costos y tiempos en carretera. En W. Ibañez, costos y tiempos en carreteras (pág. 34). Lima,peu: 2da Ed,empresa editora Macro E.I.R.L.
- Mamami, P. (2021). Mejoramiento de trocha carrozable Angeles distrito de Yautan provincia de Casma. tesis Universidad Privada de Trujillo., 18.

- Mantilla.R, E. (2018). diseño para el mejoramiento de la carretera en el tramo campo piura-Guayabito. Tesis pregrado.Universiad cesar vallejo., 102.
- Maya, E. (2018). metodos y tecnicas de investigacion. Mexico: ISBN.
- Megachun.L. (2020). Definicion de longitud. Ed.compactos y anagrama.Lima, 3.
- Meledez, M., & Ramirez, J. (2019). Analisis tecnico del diseño geometrico. universidad nacinal daniel alcides carrion, 25.
- Moreno, G. (2019). The use of the neonate program for the elaboration of a work budget. mexico: Universidad de sonora.
- MTC. (2018). Definicion de humedad. Metodo de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo-Lima, 21.
- MTC. (2018). diseño geometrico de carreteras. Manual de carreteras.Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, Pag.13.
- MTC. (2018). Topografia de terreno. Manual de desiño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de transito,Lima, 174.
- MTC. (2018). Manual de carreteras diseño geometrico. direccion generalde caminos y ferrocarriles, 15.
- MTOP. (2018). Norma para estudios y diseños viales. Norma Ecuatoriana vial,Ecuador., 52.
- Pachuca.Y & Zubita, G. (2020). Definitions and images of the concept of angle and its measuarement among students who are beginning their undergraduate studies. España: University Complutense de Madrid.
- Pastor, C. (2018). Evaluacion de canteras para realizar la contruccion de trocha carrozable. Tesis Pregrado.Universidad de señor de Sipan., 52.
- Perafan, W. (2019). Guia para el Mantenimiento rutinario de vias no pavimentadas. Tesis Pregrdo.Universidad de Medellin,Colombia, 13.
- Pihue.A. (2020). Influencia de precipitaciones pluviales. Tesis de pregarado.Universidad Peruana de los Andes.Huancayo,Peu, 15.

- Pumayali, K. (2018). mejoramiento y rehabilitacion del camino vecinal Tramo Nogalpampa-cotarma Piscaya Distrito dePichirhua,Provincia de Abancay Region. Tesis pregrado.Universidad de la Tecnologica de los Andes, 209.
- Rodriguez, R. (2020). Modelo de Gestion de Conservacion Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operacion Vehicular. Tesis de pregrado,Universidad Tecnica De Ambato,Ecuador, 72.
- Saldaña, B. (2018). Rehabilitacion y mejoramiento viasde bajo volumen de transito a nivel tratamiento superficial slurry sealcanayre-Puerto Palmeras,Ayacucho. Tesis de pregrado.Universida De San Martin de Porres,Lima, 6.
- Suarez, C. (2015). Estudio y diseño de la via salado-mantial de guangaladel canton santa elena. tesis pregrado.Universidad Estatal pennsula de Santa Elena, 38.
- Tabarez, R. (2016). Diagnosis of existing road and flexible pavement design of the new road through. Tesis Pregrado.Universidad Nacional De Colombia, 9.
- Tacca, J. (2021). Estabilizacion de suelo arcilloso con adiccion para el mejoramiento. Tesis de pregrado.Universidad Cesar Vallejo, 66.
- Tito, L. (2014). Mejoramiento y rehabilitacion de la carretera Ayacucho-Abancay,tramo IV. Tesis de pregrado.Universida Ricardo Palma,Lima, 63.
- Toro, F. (2020). Cost management in the aggregates sector through the activity-based costing method. Universidad del Bio Bio,Chile.: CDD.
- Torres, F. (2019). Evaluación y diseño de la trocha carrozable de la carretera Dep. SM 116 Dv.san Pedro Km 5+000 Aucaloma para el mejoramiento de la calidad de vida de la localidad de Aucaloma ,San Roque de Cumbaza ,provincia de Lamas. Tesis pregrado.Universidad Cesar Vallejo., 21.
- Torres, J. (2021). Stabilization of subgrade by adding molten polyethylene bags on the highway track. Tesis Pregrado.Universidad Cesar Vallejo.Lima, 67.
- Valero, L. &. (2018). Diagnostico para el mejoramiento del tramo de la umbita-Juncal,Colombia. Tesis de Pregrado.Universidad La Catolica,Colombia, 170.

Viguria, M. (2020). Propuestas de mejora de la situación actual de la carretera Andahuaylas-Abancay para reducir los costos económicos y sociales que producen los accidentes de tránsito, Apurímac. tesis de pregrado. Universidad de San Ignacio De Loyola, Lima, 112.

Yanque, A. (2016). Precipitación pluvial. Predicción de la precipitación pluvial en función de elementos hidrometeorológicos-Lima, 24.

Zamora, N. (2014). Diagnóstico de la Infraestructura vial actual en Colombia. Tesis posgrado. Universidad privada de Bogotá, Colombia, 116.

ANEXOS

ANEXO N° 01: Declaratoria de autenticidad del autor.

ANEXO N° 02: Declaratoria de autenticidad del asesor.

ANEXO N° 03: Matriz consistencia.

ANEXO N° 04: matriz de operacionalización de variables.

ANEXO N° 05: Ficha de validación del instrumento de investigación.

ANEXO N° 06: Autorización para la toma de encuesta.

ANEXO N° 07: Resultados de laboratorio de las calicatas.

ANEXO N°08: Resultados de laboratorio de la cantera.

ANEXO N°09:Panel fotografico de la calicata.

ANEXO N°10:Panel fotografico de cantera.

ANEXO N°11:Panel fotografico de levantamiento topografico.

ANEXO N° 12: Resumen de Presupuesto.

ANEXO N° 13: Plano clave.

ANEXO N° 13: Plano secciones transversales.

ANEXO Nº 01: DECLARATORIA DE AUTENTECIDAD DE AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR

Yo, CRUZ VALDERRAMA LUIS FELIPE estudiante de la FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD DE CESAR VALLEJO SAC-CALLAO, declaro bajo juramento que todos los datos de información que acompañan la tesis titulada: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA-PALLCCORA DISTRITO DE TAPAYRIHUA PROVINCIA DE AYMARAES REGIÓN APURIMAC-2021",son:

1. De mi autoría.
2. El presente trabajo de investigación/Tesis no ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
3. El presente trabajo de investigación/Tesis no ha sido ni publicado, ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente trabajo de investigación/Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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.

Lima, 12 marzo del 2022

.....
Firma

Cruz Valderrama Luis Felipe

DNI: 74203576

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

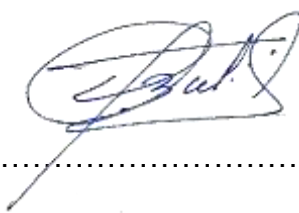
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL ASESOR

Yo, **Kiko Félix Depaz Celi**, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad De Cesar Vallejo (sede -Callao), revisor del trabajo de investigación/Tesis titulada:

“Evaluación Y Mejoramiento De La Trocha Carrozable Tramo Tacahuara-Palccora Distrito De Tapayrihua Provincia De Aymaraes Región Apurimac-2021” del estudiante **Luis Felipe Cruz Valderrama**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **24%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. 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.

Lima, 25 de marzo del 2022



.....
Firma

Depaz Celi Kiko Félix

DNI: 31663735

ANEXO N° 03: MATRIZ DE OPERALIZACION DE VARIABLE

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
V1: trocha carrozable	<p>Según (Manual de Carreteras, Diseño Geométrico, DG-2018, pág. 13), Las trochas carrozables, son vías transitables que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día, sus calzadas deben tener un mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos en cada 500 metros.</p> <p>La superficie de rodadura puede ser a firmada o sin afirmar.</p>	Las características de las trocha carrozables están en función a la topografía, propiedades de mecánica de suelos, precipitaciones pluviales, diseño geométrico	Topografía	Posición	Intervalo
				Longitud	Intervalo
				Angulo	intervalo
				altura	intervalo
			Propiedades de mecánica de suelos	Granulometría	Intervalo
				Peso	Razón
				Humedad	Razón
				Limite	Razón
			Precipitaciones pluviales	Precipitaciones	Razón
				Caudal del rio	Razón
				alcantarillas	Intervalo
			Diseño geométrico	Radio máximo	intervalo
				Velocidad directriz	Intervalo
				Señalización	Intervalo
Visibilidad de parada	Intervalo				

ANEXO Nº 05: FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RESUMEN PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

1. Datos Generales:

Nombre del proyecto:	
Lugar:	
Fecha:	

2. Programa Para Conseguir Satelital con fecha de acceso al programa:

--

Fecha de acceso:

3. Coordenadas UTM Del Punto Inicial y Punto Final

Coordenadas UTM	P.I.(Luychupuycco Huaycco)	P.F.(Ccochahuaycco)
Este:		
Norte:		
Altitud:		

4. Puntos De Referencia:

Descripción del punto	Este	Norte	Altitud
1			
2			


PLACIDO CORPORA RIOS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 133080


Robert Huaman Grande
Ing. Civil
CIP N° 159120



FICHA DE RESUMEN PARA ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

1. Datos Generales:

Nombre del proyecto:	
Lugar:	
Fecha:	

2. Resumen De Ensayo De Laboratorio:

Descripción del Ensayo	Unidad	C01	C02
		E01	E01
Profundidad	M		
Gravas	%		
Arena	%		
Finos	%		
Contenido de Humedad	%		
Limite Liquido	%		
Limite plástico	%		
Indicé de Plasticidad	%		
Clasificación SUCS	-		
Clasificación AASHTO	-		
CBR			
Máxima Densidad seca al 100%	Gr/cm3		
Optimo C. Humedad	%		
CBR al 100%	%		
CBR al 95%	%		


PERCY CONDOR-RÍOS
INGENIERO CIVIL
C.E. N° 13500


P. Huan Grande
INGENIERO CIVIL
C.E. N° 159120

3. **Resumen De Estudio De Cantera:**

Descripción	Unidad	Cantera
Granulometría		
% que pasa la Malla N° 3"	%	
% que pasa la Malla N° 2"	%	
% que pasa la Malla N° 1 1/2"	%	
% que pasa la Malla N° 1"	%	
% que pasa la Malla N° 3/4"	%	
% que pasa la Malla N° 1/2"	%	
% que pasa la Malla N° 3/8"	%	
% que pasa la Malla N° ¼"	%	
% que pasa la Malla N° 4	%	
% que pasa la Malla N° 10	%	
% que pasa la Malla N° 20	%	
% que pasa la Malla N° 30	%	
% que pasa la Malla N° 40	%	
% que pasa la Malla N° 60	%	
% que pasa la Malla N° 100	%	
% que pasa la Malla N° 200	%	
Contenido de Humedad	%	
Límite Líquido	%	
Límite Plástico	%	
Índice de Plasticidad	%	
Clasificación SUCS	-	
Clasificación AASHTO	-	
CBR		
Máxima Densidad seca al 100%	Gr/cm3	
Óptimo C. Humedad	%	
CBR al 100%	%	
CBR al 95%	%	

Validación:



PERCY CONDUMA RÍOS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 130001




Roberto Huamán Grande
Ing. Civil
CIP N° 150120

ANEXO N° 06: AUTORIZACION PARA TOMA DE MUESTRA DE CALICATAS, CANTERA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



"Año de fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Lima, 25 de Abril de 2022

CARTA N° -2022/UCV-CALLAO/DG

Señor
Walter Tapia Pérez
Presidente
ANEXO DE PALLORA
Apurímac. -

Asunto: Autorizar la toma de muestra de calicatas, cantera, levantamiento topográfico para la ejecución de trabajo de investigación de ingeniería civil,

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Callao y en el mío propio, deseándole la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el Luis Felipe Cruz Valderrama del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica, Profesional de ingeniería civil, pueda ejecutar su investigación titulada **"Evaluación y Mejoramiento de la Trocha Carrozable Tramo Tacahuara-Palccora Distrito de Tapayrihua Provincia de Aymaraes Región Apurímac - 2021"**, en el anexo que pertenece a su digna dirección; agradeceré que se me brinde las facilidades correspondientes

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,



Walter Tapia Pérez
DNI 81335854
PRESIDENTE

ANEXO Nº 07: RESULTADOS DE LABORATORIO DE LAS CALICATAS

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (S.U.C.S)

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(Método NTC E - 107 - 89)

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA,
DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAES, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

UBICACION : TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

N° MUESTRA : C- 01/C-2

Tec. Responsable : Kenny Huamani Gamarra

FECHA : ABRIL DEL 2022

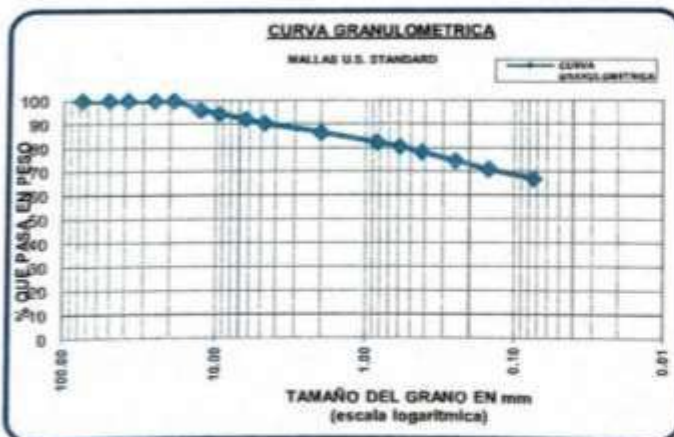
Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	42.10	3.83	3.83	96.17
3/8"	9.525	17.20	1.56	5.39	94.61
1/4"	6.350	26.00	2.36	7.75	92.25
No4	4.760	18.90	1.72	9.47	90.53
No10	2.000	42.70	3.88	13.35	86.65
No20	0.840	45.40	4.13	17.48	82.52
No30	0.590	20.70	1.88	19.36	80.64
No40	0.420	24.60	2.24	21.60	78.40
No60	0.250	40.20	3.65	25.25	74.75
No100	0.149	39.60	3.60	28.85	71.15
No200	0.074	44.00	4.00	32.85	67.15
BASE		0.600	0.05	32.91	67.09
W-We		738.000	67.09	100.00	0.00

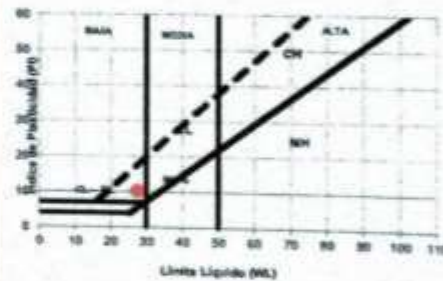
TAMAÑO MAXIMO:	
P.L.=	1100.00
%Grava=	9.47
%Arena=	23.38
% Finos=	67.15
LIMITES DE CONSISTENCIA:	
LL =	27.53
LP =	17.31
IP =	10.22
CARACT. GRANULOMETRICAS	
D10=	Cu= NP
D30=	Cc= NP
D60=	
Valor del Índice de Grupo (IG)	
(7)	
CLASIFICACION:	
AASHTO: A-6 (7)	

Pasa tamiz N°4 (4.76mm):	90.53 %
Pasa tamiz N°200 (0.074mm):	67.15 %

CLASIFICACION (S.U.C.S)
CL



Abaco de Casagrande



Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media.
Suelos Arcillosos.

CL (S.U.C.S)
A-6 (7) AASHTO



Ing. Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
CIP 130033

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS(S.U.C.S)
ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(Metodo MTC E - 107 - 99)

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

UBICACION : TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

N° MUESTRA : C- 01/C-2

Tec. Responsable : Kenny Huamani Gamarra

FECHA : ABRIL DEL 2022

Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	42.10	3.83	3.83	96.17
3/8"	9.525	17.20	1.56	5.39	94.61
1/4"	6.350	26.00	2.36	7.75	92.25
No4	4.760	18.90	1.72	9.47	90.53
No10	2.000	42.70	3.88	13.35	86.65
No20	0.840	45.40	4.13	17.48	82.52
No30	0.590	20.70	1.88	19.36	80.64
No40	0.420	24.60	2.24	21.60	78.40
No60	0.250	40.20	3.65	25.25	74.75
No100	0.149	39.60	3.60	28.85	71.15
No200	0.074	44.00	4.00	32.85	67.15
BASE		0.600	0.05	32.91	67.09
W-Wo		738.000	67.09	100.00	0.00

TAMAÑO MAXIMO:	
P.I.=	1100.00
%Grava=	9.47
%Arena=	23.38
% Finos=	67.15

LIMITES DE CONSISTENCIA:	
L.L.=	27.53
L.P.=	17.31
I.P.=	10.22

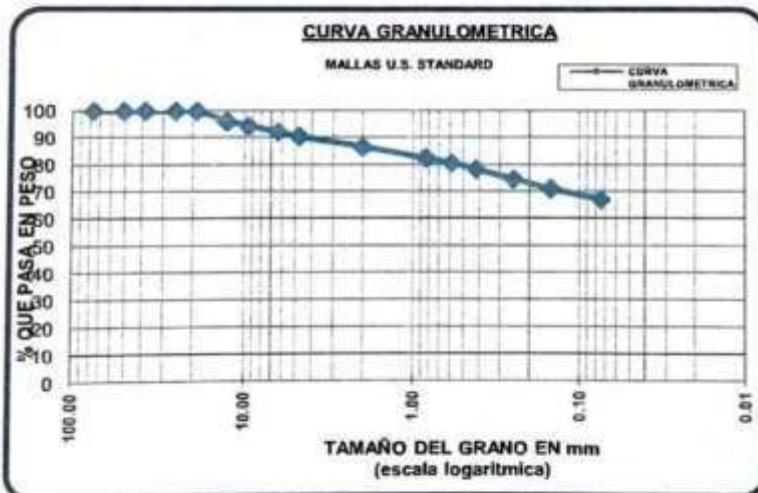
CARACT. GRANULOMETRICAS	
D10=	Cu= NP
D30=	Cc= NP
D60=	

Valor del indice de Grupo (IG)	
(7)	

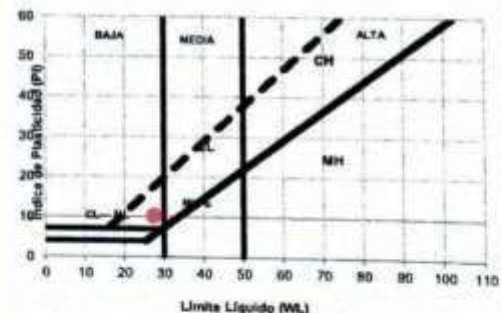
CLASIFICACION:	
AASHTO: A-6 (7)	

Pasa tamiz N°4 (4.76mm):	90.53 %
Pasa tamiz N°200 (0.074mm):	67.15 %

CLASIFICACION (S.U.C.S)
CL



Abaco de Casagrande



Arcillas inorganicas de plasticidad baja a media.
Suelos Arcillosos.

CL (S.U.C.S)
A-6 (7) AASHTO



Ing. Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
C.I. 120033

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E 111 - 2000) Limite Plastico (MTC E 111 - 2000) Limite Liquido

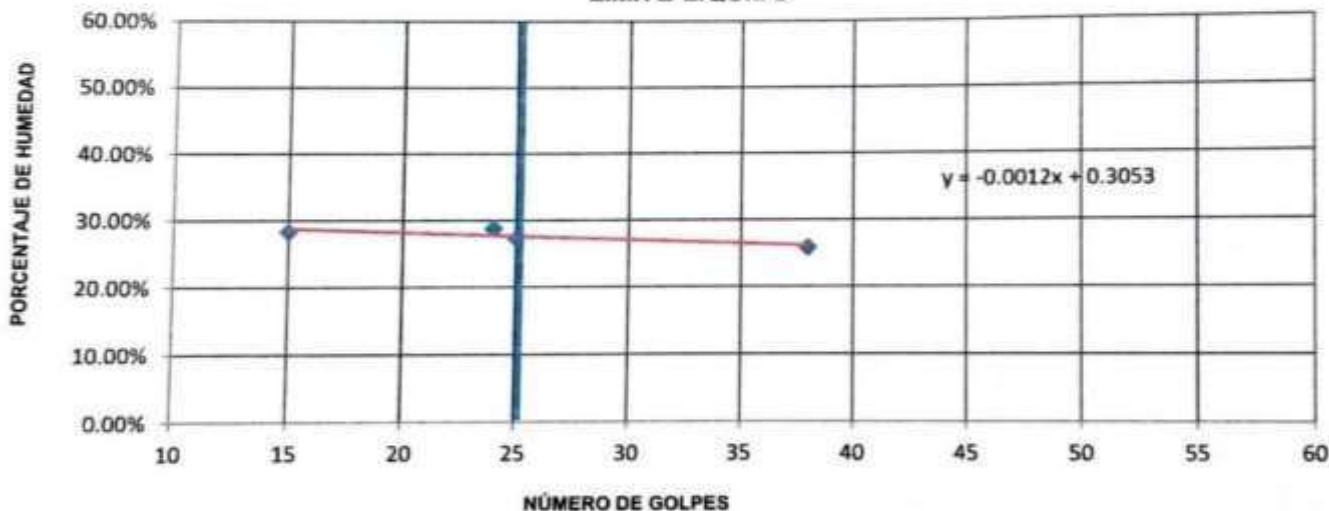
PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAES, REGION APURIMAC -2021"

TESISTA : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.
N° MUESTRA : C-01 / C-2
FECHA : ABRIL DEL 2022

UBICACION : TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA
PROFUNDIDAD : 1.50 m.
Tec. Responsable : KENNY Huamani Gamarra
Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

Nro. DE CAPSULA	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	B11	C8	C8	B10	4	10	B12
PESO TARA + SUELO HUMEDO (A)	37.90	47.10	39.20	42.20	33.00	25.50	22.40
PESO TARA + SUELO SECO (B)	33.60	41.70	35.40	37.80	32.20	24.60	21.20
PESO DE LA TARA (C)	17.00	21.90	22.20	22.30	26.50	19.00	15.70
PESO DEL AGUA (A-B)	4.30	5.40	3.80	4.40	0.80	0.90	1.20
PESO SUELO SECO (B-C)	16.60	19.80	13.20	15.50	5.70	5.60	5.50
HUMEDAD $W=(A-B)/(B-C)*100$	25.90%	27.27%	28.79%	28.39%	14.04%	16.07%	21.82%
HUMEDAD PROMEDIO	27.59%				17.31%		
Nro. DE GOLPES	38	25	24	15	I	II	III

LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL. : 27.53%	LP. : 17.31%	IP. : 10.22%
OBSERVACIONES:		



Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
CIP 130033

CONTENIDO DE HUMEDAD - N.T.P 339.127;1998

Proyecto: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAES, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

N° MUESTRA : C-01/ KM. 0+000

FECHA : 29/04/2022

UBICACION : TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

Tec. Responsable : Kenny Huamani Gamarra

Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

ENSAYO	1	2	3	4
Cápsula N°	5	6A	15	4
Peso suelo húmedo + cápsula	95.00	89.80	91.50	97.50
Peso suelo seco + cápsula	88.50	83.60	85.40	91.00
Peso del agua	6.50	6.20	6.10	6.50
Peso de la cápsula	24.10	23.90	26.70	26.10
Peso neto del suelo seco	64.40	59.70	58.70	64.90
% de Humedad	10.09	10.39	10.39	10.02

w (%) = 10.22

OBSERVACIONES : El contenido de humedad se determino de una muestra alterada.



Ing. Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
CIP: 200833

CONTENIDO DE HUMEDAD - N.T.P 339.127;1998

Proyecto: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAES, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.	UBICACION : TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA
N° MUESTRA : C-2/KM.1+000	PROFUNDIDAD : 1.50 m.
FECHA : 29/04/2022	Tec. Responsable : Kenny Huamani Gamarra
	Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

ENSAYO	1	2	3	4
Cápsula N°	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + cápsula	134.10	127.40	116.10	123.40
Peso suelo seco + cápsula	124.30	117.60	106.40	114.50
Peso del agua	9.80	9.80	9.70	8.90
Peso de la cápsula	27.70	24.50	14.40	26.10
Peso neto del suelo seco	96.60	93.10	92.00	88.40
% de Humedad	10.14	10.53	10.54	10.07

w (%) = 10.32

OBSERVACIONES : El contenido de humedad se determino de una muestra alterada.



Ing. Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
CIP 136033

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD: PROCTOR (MODIFICADO)
(Método MTC E 115-2000)

TESIS : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE. UBICACION : TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA

N° MUESTRA : C-01 PROFUNDIDAD : 1.50 m.

FECHA : 29/04/2022 Tec. Responsable : Kenny Huamani Gamarra
Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

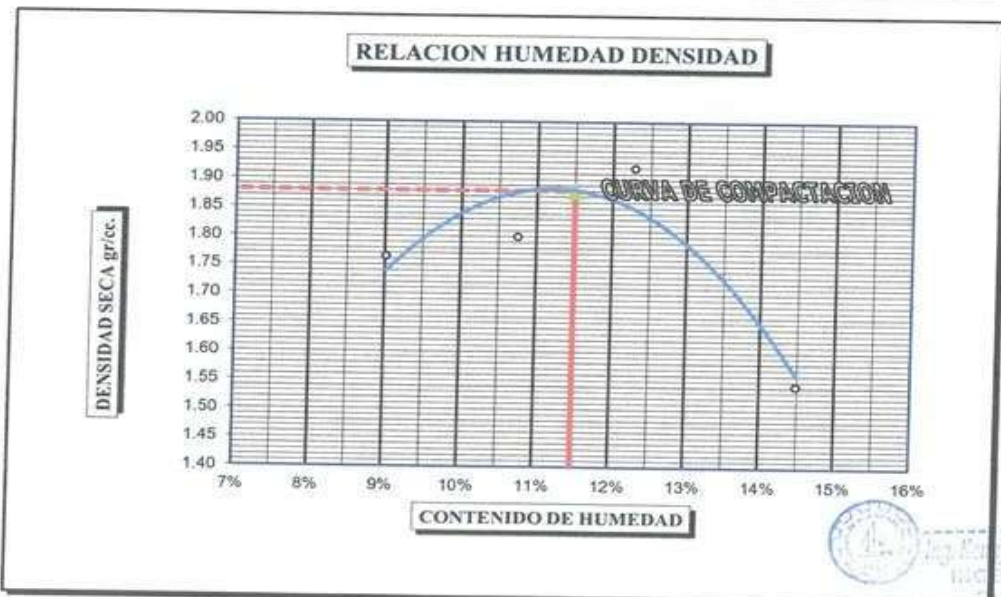
MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE	2116.02 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	25

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	9854	10000.5	10345	9520
Peso del Molde	gr.	5784	5784	5784	5784
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	4070	4216.5	4561	3736
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.923	1.993	2.155	1.766

Capsula No	No	C8	6	C1	B04	1	8	12	B01
Suelo Humedo + Capsula	gr.	141.00	135.20	145.00	141.50	141.00	139.50	133.10	131.10
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	131.40	126.00	133.30	129.00	128.60	127.00	119.70	116.00
Peso del Agua	gr.	9.60	9.20	11.70	12.50	12.40	12.50	13.40	15.10
Peso de la Capsula	gr.	22.30	26.50	22.80	14.50	27.60	25.40	24.60	14.60
Peso del Suelo Seco	gr.	109.10	99.50	110.50	114.50	101.00	101.60	95.10	101.40
% de Humedad	%	8.8%	9.2%	10.6%	10.9%	12.3%	12.3%	14.1%	14.9%
Promedio de Humedad	%	9.0%		10.8%		12.3%		14.5%	
Densidad del Suelo Seco	%	1.764		1.799		1.920		1.542	

METODO: ASTM D-1557-91 MODIFICADO A

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.880 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA : 11.50 %



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

(Método MTC E-132 - 2009)

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

TESISTA : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

UBICACION : TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA

N° MUESTRA : C-1 / C-2

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

FECHA : 29/04/2022

COMPACTACION CBR

DATOS GENERALES		Clasificación de Suelos		
Maxima Densidad Seca (kg/cm3)	1.896	Peso del Martillo	10 lbs	SUCS GC
Humedad Optima	12.10%	Altura del Martillo	18 pulg	AASTHO A-2-4 (0)
		Numero de Capas	5 capas	

DATOS DE COMPACTACION	MOLDE: 1		MOLDE: 2		MOLDE: 3	
	56 GOLPES		25 GOLPES		12 GOLPES	
Peso de Muestra Compacta.+ Molde	11361.00		11236.00		10687.50	
Peso Molde (gr)	6965.50		6975.50		6703.50	
Peso de la Muestra Compacta (gr)	4395.50		4260.50		3984.00	
Vol. Molde (cc)	2067.06		2067.06		2067.06	
Densidad Humeda.(gr/cc)	2.13		2.06		1.93	
DATOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD	6	B04	C4	C6	B05	B02
P.Húmedo + Tara	132.50	99.40	137.20	142.90	131.20	126.80
Peso Seco + Tara	120.80	51.05	124.30	129.85	119.00	114.80
Peso Agua (gr)	11.70	8.40	12.90	13.10	12.20	12.00
Peso Tara (gr)	28.00	19.50	22.00	22.20	17.50	18.00
P. Muestra Seca	92.80	71.50	102.30	107.60	101.50	96.80
Cont. Humedad	12.61%	11.75%	12.61%	12.17%	12.02%	12.40%
Cont.Hum.Prom.	12.18%		12.39%		12.21%	
DENSIDAD SECA	1.896		1.834		1.718	

DATOS DEL MOLDE (cm)

altura	11.27
Diámetro	15.29
Volumen	2067.06

 **Ing. Nancy Rosalva Gamara**
INGENIERO CIVIL
CIP 130933

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
(Método MTC E 132 - 2000)

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

TESISTA : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE. **UBICACION :** TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA
N° MUESTRA : C-1 / C-2 **PROFUNDIDAD :** 1.50 m.
FECHA : 29/04/2022

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO ACUMULADO		MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
(Hs)	(Días)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	9.800	0.000	0.00	15.740	0.000	17.05	16.260	0.000	0.00
24	1	9.860	0.060	0.05	15.740	0.000	17.08	16.340	0.080	0.07
48	2	9.900	0.100	0.09	15.740	0.000	17.10	16.500	0.240	0.21
72	3	9.930	0.130	0.12	15.750	0.010	17.13	16.800	0.540	0.48
96	4	9.930	0.130	0.12	15.800	0.060	17.13	16.800	0.540	0.48

ENSAYO DE PENETRACION

CARGA EN K ^g A0+A1*X+A2*X2+A3*X3		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
AREA PISTON = 19.24cm ²		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
(mm)	(pu/g)	DIAL	CARGA (KN)	ESFUERZ O(KG/CM)	DIAL	CARGA (KN)	ESFUER. (KG/CM ²)	DIAL	CARGA (KN)	ESFUER. (KG/CM ²)
0.00	0.000	0.00	0.00000	0.00	0.00	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	15.70	0.90141	4.68	11.78	0.62342	3.24	7.85	0.48	2.47
1.27	0.050	18.20	0.99582	5.17	13.65	0.69408	3.61	9.10	0.52	2.72
1.91	0.075	19.00	1.02606	5.33	14.25	0.71671	3.72	9.50	0.54	2.79
2.54	0.100	20.00	1.06388	5.53	15.00	0.74500	3.87	10.00	0.56	2.89
3.81	0.150	25.00	1.25323	6.51	18.75	0.88661	4.61	12.50	0.65	3.38
5.08	0.200	28.00	1.36707	7.10	21.00	0.97171	5.05	14.00	0.71	3.68
6.35	0.250	30.00	1.44306	7.50	22.50	1.02850	5.34	15.00	0.74	3.87
7.62	0.300	37.60	1.73246	9.00	28.20	1.24467	6.47	18.80	0.89	4.62
10.16	0.400	39.00	1.78588	9.28	29.25	1.28455	6.68	19.50	0.91	4.75
12.70	0.500	40.00	1.82406	9.48	30.00	1.31306	6.82	20.00	0.93	4.85

 **Ing. Kenny Mamani Camarero**
INGENIERO CIVIL
CIP 130033

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
(Método MTC E-132 - 2009)

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

TESISTA: CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

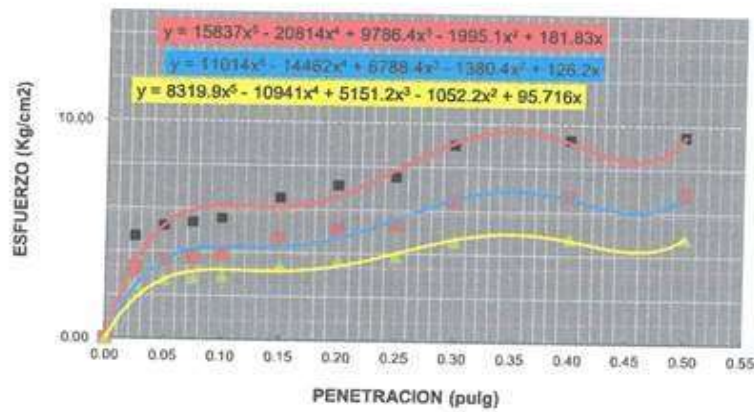
UBICACION: TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA

N° MUESTRA: C-1 / C-2

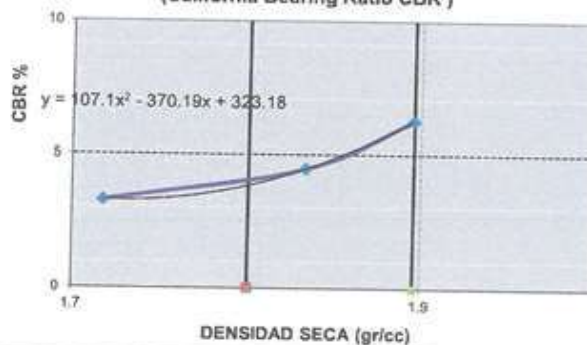
PROFUNDIDAD: 1.50 m.

FECHA: 29/04/2022

CURVA ESFUERZO-PENETRACION
(California Bearing Ratio CBR)



CURVA: DENSIDAD-CBR
(California Bearing Ratio CBR)



PENTRC.	0.1 (*)	0.2 (*)
MOLDE 1	6.10	6.62
MOLDE 2	4.27	4.72
MOLDE 3	3.19	3.47

	DENS	0.1	0.2	CBR
MOLDE 1	1.896	6.67	6.28	6.28
MOLDE 2	1.834	6.07	4.47	4.47
MOLDE 3	1.718	4.54	3.29	3.29

Maxima Densidad Seca (kg/cm ³)	1.896	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. =	6.30
Humedad Optima(%)	12.10%	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. =	3.86

ANEXO Nº 08: RESULTADOS DE LABORATORIO DE LA CANTERA

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD: PROCTOR (MODIFICADO)
(Método MTC E 115-2000)

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE: CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE. **UBICACION:** TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA

N° MUESTRA: CANTERA **PROFUNDIDAD:** 0.00 - 1.50 m.

FECHA: 29/04/2022 **Tec. Responsable:** Kenny Huamani Gamarra
Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE	2123.9 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	25

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10200	10500	10885	10452
Peso del Molde	gr.	5795.5	5795.5	5795.5	5795.5
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	4404.5	4704.5	4889.5	4656.5
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.074	2.215	2.302	2.192

Capsula No	No	1	2	3	4	5	6	7	8
Suelo Humedo + Capsula	gr.	88.90	93.00	94.00	86.00	88.00	85.00	90.00	91.50
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	87.50	91.80	91.30	83.50	84.90	81.50	85.10	86.40
Peso del Agua	gr.	1.40	1.20	2.80	2.50	3.10	3.50	4.90	5.10
Peso de la Capsula	gr.	23.80	28.00	24.10	23.40	25.00	25.30	26.50	25.30
Peso del Suelo Seco	gr.	63.70	63.80	67.10	60.10	58.40	56.20	58.60	61.10
% de Humedad	%	2.2%	1.9%	4.2%	4.2%	5.3%	6.2%	8.4%	8.3%
Promedio de Humedad	%	2.0%		4.2%		5.3%		8.4%	
Densidad del Suelo Seco	%	2.032		2.126		2.166		2.023	

METODO: ASTM D-1557-91 MODIFICADO A

MAXIMA DENSIDAD SECA: 2.162 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA: 5.20 %

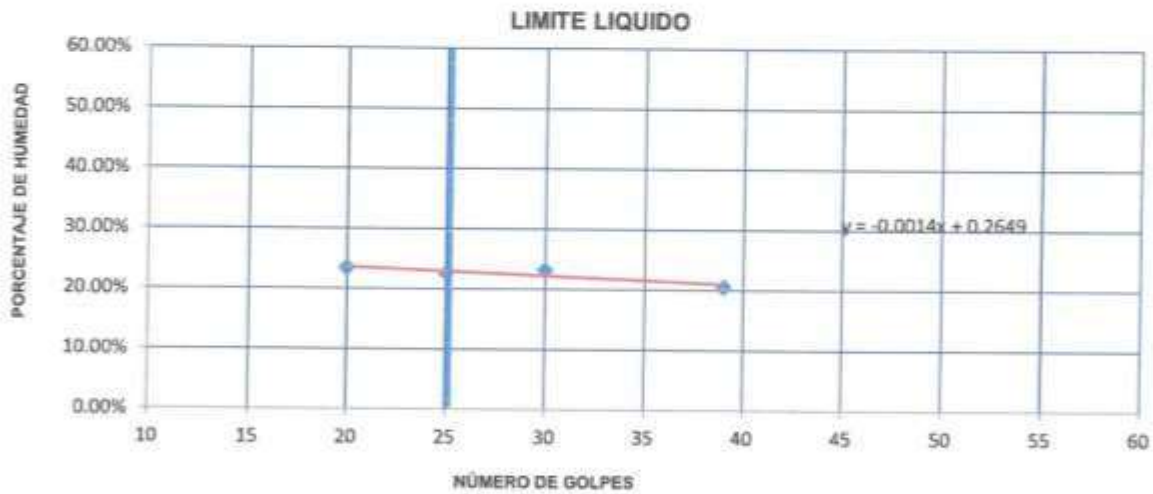


**ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(MTC E 111 - 2000) Limite Plastico
(MTC E 111 - 2000) Limite Liquido**

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

<p>TESISTA : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE. N° MUESTRA : Cartera. FECHA : ABRIL DEL 2022</p>	<p>UBICACION : TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA PROFUNDIDAD : 1.50 m. Tec. Responsable : KENNY Huamani Gamarra Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra</p>
--	--

Nro. DE CAPSULA	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	B11	C7	B02	B05	C8	B11	
PESO TARA + SUELO HUMEDO (A)	46.10	36.00	32.90	52.40	30.00	36.50	
PESO TARA + SUELO SECO (B)	41.90	33.30	29.50	47.10	29.00	35.10	
PESO DE LA TARA (C)	21.50	21.70	14.50	24.50	22.80	27.50	
PESO DEL AGUA (A-B)	4.20	2.70	3.40	5.30	1.00	1.40	
PESO SUELO SECO (B-C)	20.40	11.60	15.00	22.60	6.20	7.60	
HUMEDAD $[W=(A-B)/(B-C)*100]$	20.59%	23.28%	22.67%	23.45%	16.13%	16.42%	
HUMEDAD PROMEDIO	22.50%				17.28%		
Nro. DE GOLPES	39	30	25	20	I	II	III



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL : 22.99%	LP : 17.28%	IP : 5.71%
OBSERVACIONES:		

Ing. Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
C.P. 100033

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS(S.U.C.S)

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(Método MTC E - 107 - 90)

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE : CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

UBICACION : TRAMO TACAHUARA - PALLCCORA

N° MUESTRA : Cantera

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

FECHA : ABRIL DEL 2022

Tec. Responsable : Kenny Huamani Gamarra

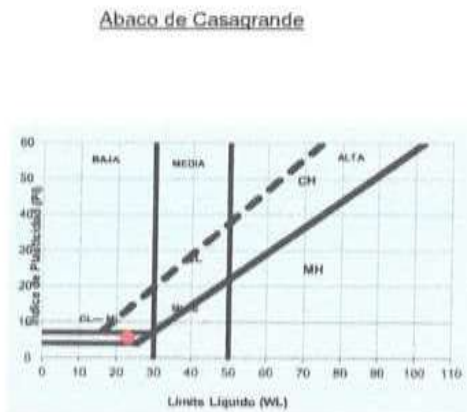
Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	482.10	20.96	20.96	79.04
3/4"	19.050	332.60	14.48	35.42	64.58
1/2"	12.700	474.90	20.65	56.07	43.93
3/8"	9.525	205.10	8.92	64.99	35.01
1/4"	6.350	209.80	9.12	74.11	25.89
No4	4.760	114.40	4.97	79.08	20.92
No10	2.000	148.01	6.44	85.52	14.48
No20	0.840	53.80	2.34	87.86	12.14
No30	0.590	14.20	0.62	88.47	11.53
No40	0.420	13.80	0.60	89.07	10.93
No60	0.250	17.40	0.76	89.83	10.17
No100	0.149	14.70	0.64	90.47	9.53
No200	0.074	15.40	0.67	91.14	8.86
BASE		0.500	0.02	91.16	8.84
W-Wo		203.290	8.84	100.00	0.00

TAMAÑO MAXIMO:	
P.L.=	2300.00
%Grava=	79.08
%Arena=	12.06
% Finos=	8.86
LIMITES DE CONSISTENCIA:	
L.L.=	22.99
L.P.=	17.28
I.P.=	5.71
CARACT. GRANULOMETRICAS	
D10=	Cu= NP
D30=	Cc= NP
D60=	
Valor del Índice de Grupo (IG) (0)	
CLASIFICACION:	
AASHTO: A-1-a (0)	

Pasa tamiz N°4 (4.76mm):	20.92 %
Pasa tamiz N°200 (0.074mm):	8.86 %

CLASIFICACION (S.U.C.S)
GP-GC-GM



Gravas pobremente graduadas, arcillosas, limosas. mezclas grava-arena-arcilla - limo.

Cantos, Grava y Arena.

GP-GC-GM (S.U.C.S)

A-1-a (0) AASHTO

Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
CIP 130033

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
(Método MTC E 132 - 2000)

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAES, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

UBICACION : TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA

N° MUESTRA : Cantera

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

FECHA : 29/04/2022

COMPACTACION C B R

DATOS GENERALES

Maxima Densidad Seca (kg/cm3)	2.197	Peso del Martillo	10 lbs	Clasificacion de Suelos
Humedad Optima	5.20%	Altura del Martillo	18 pulg	SUCS: GP-GM
		Numero de Capas	5 capas	AASTHO: A-1-a (0)

DATOS DE COMPACTACION	MOLDE: 1		MOLDE: 2		MOLDE: 3	
	56 GOLPES		25 GOLPES		12 GOLPES	
Peso de Muestra Compacta. + Molde	11785.00		11468.00		11110.50	
Peso Molde (gr)	7006.50		6975.50		6979.00	
Peso de la Muestra Compacta (gr)	4778.50		4492.50		4131.50	
Vol. Molde (cc)	2067.06		2067.06		2067.06	
Densidad Humeda.(gr/cc)	2.31		2.17		2.00	
DATOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD	B10	B07	B04	B01	B08	B03
P.Húmedo + Tara	129.00	124.10	129.70	117.20	123.50	119.10
Peso Seco + Tara	123.50	118.60	121.30	112.30	118.20	114.00
Peso Agua (gr)	5.50	5.50	5.40	4.90	5.30	5.10
Peso Tara (gr)	15.20	16.30	14.50	14.80	19.50	17.60
P. Muestra Seca	108.30	102.30	108.80	97.70	98.70	96.40
Cont. Humedad	5.08%	5.38%	5.05%	5.02%	5.37%	5.29%
Cont.Hum.Prom.	5.23%		5.04%		5.33%	
DENSIDAD SECA	2.197		2.069		1.898	

DATOS DEL MOLDE (cm)	
altura	11.27
Diámetro	15.29
Volumen	2067.06



Ing. Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
CIP 130033

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

(Método MTC E.132 - 2000)

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAJUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

UBICACION : TRAMO TACAJUARA – PALLCCORA

N° MUESTRA : Cantera

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

FECHA : 29/04/2022

COMPACTACION C B R

DATOS GENERALES

Maxima Densidad Seca (kg/cm3)	2.197	Peso del Martillo	10 lbs	Clasificacion de Suelos
Humedad Optima	5.20%	Altura del Martillo	18 pulg	SUCS GP-GM
		Numero de Capas	5 capas	AASTHO A-1-a (0)

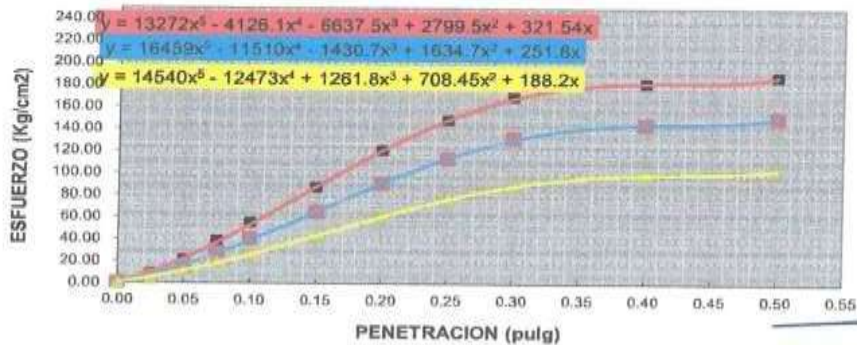
ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO ACUMULADO		MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
(Hs)	(Dias)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO (mm)	(%)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO (mm)	(%)	LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO (mm)	(%)
0	0	9.800	0.000	0.00	15.740	0.000	17.05	16.260	0.000	0.00
24	1	9.860	0.060	0.05	15.740	0.000	17.05	16.340	0.080	0.07
48	2	9.900	0.100	0.09	15.740	0.000	17.10	16.500	0.240	0.21
72	3	9.930	0.130	0.12	15.750	0.010	17.13	16.800	0.540	0.48
96	4	9.930	0.130	0.12	15.800	0.060	17.13	16.800	0.540	0.48

ENSAYO DE PENETRACION

CARGA EN K ¹ A0+A1*X+A2*X2+A3*X3		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
AREA PISTON = 19.24cm ²		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
(mm)	(pulg)	DIAL	CARGA (KN)	ESFUERZO (KG/CM ²)	DIAL	CARGA (KN)	ESFUER. (KG/CM ²)	DIAL	CARGA (KN)	ESFUER. (KG/CM ²)
0.00	0.000	0.00	0.00000	0.00	0.00	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	36.00	1.67144	8.69	27.00	1.19911	6.23	18.00	0.86	4.46
1.27	0.050	97.00	4.02725	20.93	72.75	2.95379	15.35	48.50	2.02	10.49
1.91	0.075	180.00	7.31052	37.99	135.00	5.39129	28.02	90.00	3.62	18.83
2.54	0.100	260.00	10.52560	54.69	185.00	7.78070	40.43	130.00	5.19	26.99
3.81	0.150	415.00	16.75918	87.09	311.25	12.46429	64.77	207.50	8.28	43.04
5.08	0.200	580.00	23.15220	120.31	435.00	17.42341	90.54	290.00	11.51	60.31
6.35	0.250	730.00	28.48489	148.02	547.50	21.79737	113.27	365.00	14.63	76.02
7.62	0.300	859.00	32.51757	168.97	644.25	25.37713	131.87	429.50	17.21	89.41
10.16	0.400	950.00	34.95711	181.70	712.50	27.76439	144.27	475.00	19.00	98.73
12.70	0.500	1000.00	36.15139	187.86	750.00	29.01800	150.79	500.00	19.97	103.79

CURVA ESFUERZO-PENETRACION
(California Bearing Ratio CBR)



Ing. Kenny Huamani Gamarra
INGENIERO CIVIL
CIP 420033

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
(Método MTC E 137 - 2000)

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA, DISTRITO DE TAPAYRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, REGION APURIMAC -2021"

SOLICITANTE CRUZ VALDERRAMA, LUIS FELIPE.

UBICACION : TRAMO TACAHUARA – PALLCCORA

N° MUESTRA : Cantera

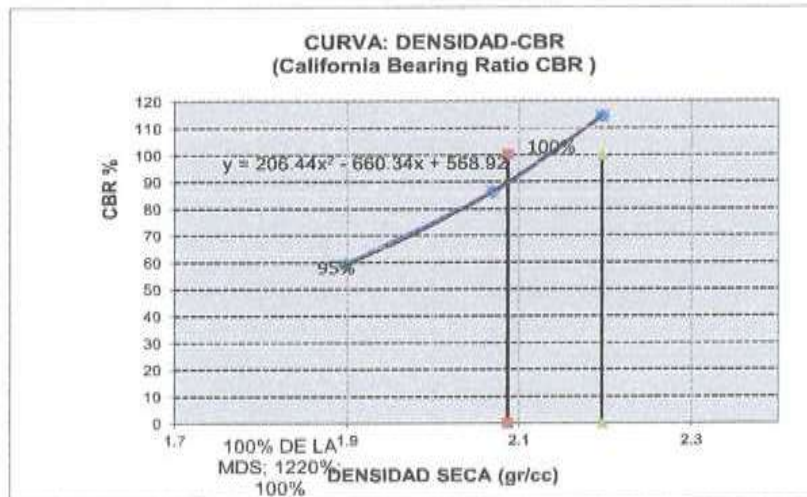
PROFUNDIDAD : 1.50 m.

Ing°. Responsable: Kenny Huamani Gamarra

FECHA : 29/04/2022

COMPACTACION C B R

DATOS GENERALES		Clasificación de Suelos		
Maxima Densidad Seca (kg/cm ³)	2.197	Peso del Martillo	10 lbs	SUCS GP-GM
Humedad Optima	5.20%	Altura del Martillo	18 pulg	AASTHO A-1-a (0)
		Numero de Capas	5 capas	



PENTRC.	0.1 (*)	0.2 (*)
MOLDE 1	53.23	120.83
MOLDE 2	39.11	91.15
MOLDE 3	27.70	62.46

	DENS	0.1	0.2	CBR
MOLDE 1	2.197	75.71	114.58	114.58
MOLDE 2	2.069	55.62	86.43	86.43
MOLDE 3	1.898	39.40	59.23	59.23

Maxima Densidad Seca (kg/cm ³)	2.197	C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. =	114.60
Humedad Optima(%)	5.20%	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. =	89.98

Ing. Kenny Huamani Gamarra
 INGENIERO CIVIL
 CIP 100033

ANEXO N°09: PANEL FOTOGRAFICO DE LA CALICATA



Fotografia N°1:Excabacion de la calicata en el sector Teleloyoc huaycco.



Fotografia N°2:Medicion de la profundidad de la calicata.



Fotografia N°3:Discripcion de las características de la calicata



Fotografia N°4:Recogida de muestra de calicata en teleloyoc huaycco.



Fotografia N°5: Realizando el analisis granulometrico del subrasante



Fotografia N°6: Analisis granulometrico del subrasante



Fotografia N°7: Medicion de limite de liquido



Fotografia N°8: Medicion de limite de liquido



Fotografía N°9: Medicion de limite de plastico



Fotografía N°10: Realizando la medicion de humedad



Fotografía N°11: Realizando el cuarteo del subrasante.



Fotografía N°11: Realizando la compactacion



Fotografia N°8: Proctor Modificado



Fotografia N°8: Realizando comprobación de agregado para ensayo de CBR

ANEXO N°10: PANEL FOTOGRAFICO DE CANTERA



Fotografia N°1: Descripción de las características de la cantera paty mocco.



Fotografia N°2: Recogida de la muestra en paty mocco.



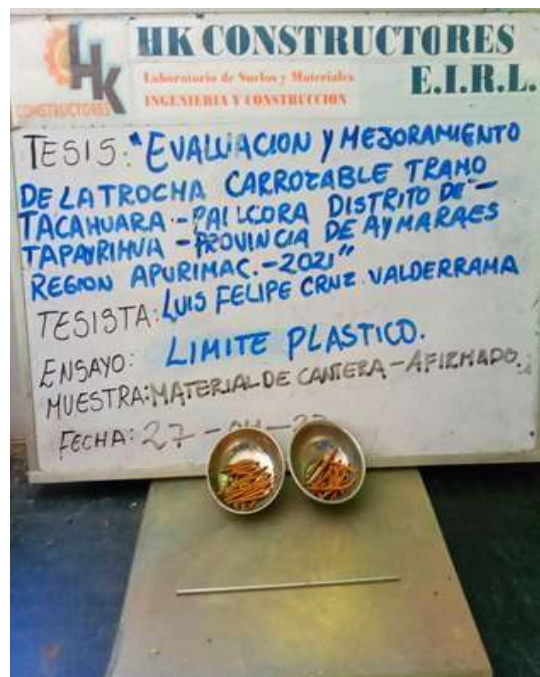
Fotografia N°3: Realizando el análisis de la muestra de cantera



Fotografia N°4: De Analisis Ganulometrica



Fotografia N°5: medicion de limite de liquido de materia de cantera



Fotografia N°6: medicion de limite de plastico del material de cantera



Fotografia N°5: medicion de contenido de humedad



Fotografia N°5: Cuarteo del material de cantera



Fotografia N°5: medicion de limite de liquido de materia de cantera



Fotografia N°5: compactacion para proctor modificado



Fotografia N°5: medicion de limite de liquido de materia de cantera



Fotografia N°5: compactacion para el CBR



Fotografia N°5 :Realizando la comprobacion de CBR.



Fotografia N°4:Comprobacion de Agregado para la el Ensayo de CBR

ANEXO N°11: PANEL FOTOGRAFICO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



Fotografia N°1: realizando el levantamiento topografico en 0+000



Fotografia N°2: realizando el levantamiento en 0+400



Fotografia N°3: realizando el levantamiento en 0+800

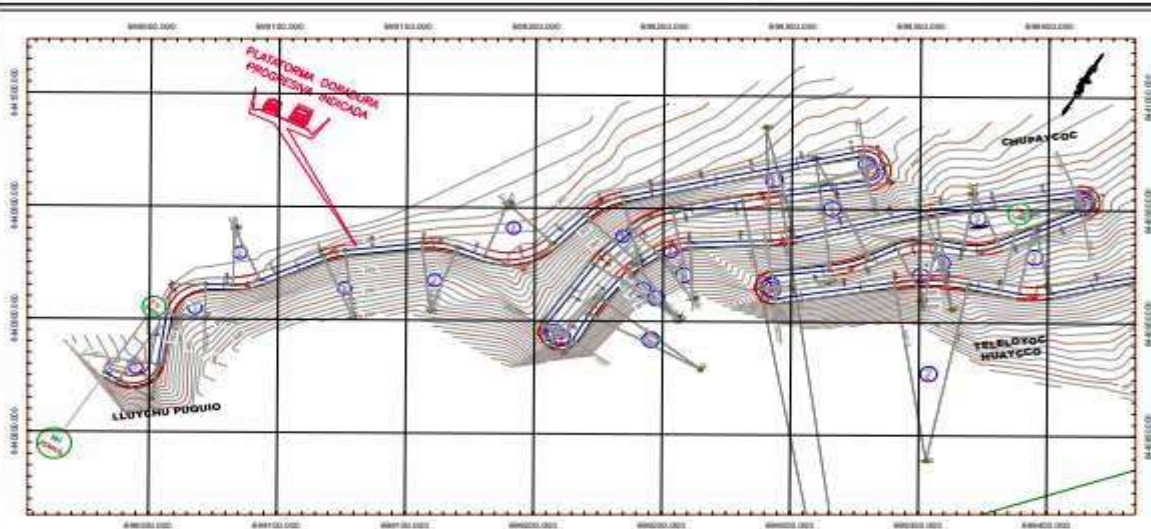


Fotografia N°4: realizando el levantamiento en 1+000

ANEXO Nº 12: RESUMEN DE PRESUPUESTO

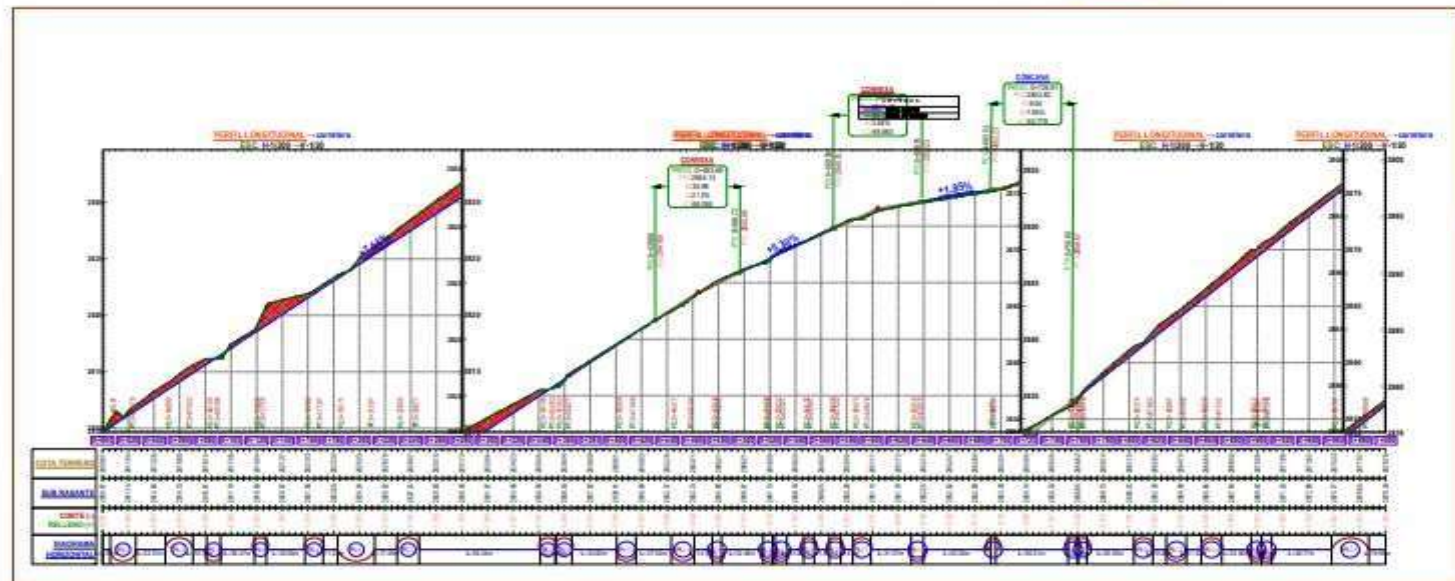
HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO		
Nº	DESCRIPCION	PRESUPUESTO CALCULADO
1	EXPEDIENTE TECNICO	10,000.00
2	COMPONENTE INFRAESTRUCTURA	250,500.00
3	MITIGACION (IMPACTO AMBIENTAL)	12,880.50
4	GASTOS GENERALES	12,580.00
5	GASTOS DE SUPERVISION	3,550.00
6	LIQUIDACION DE OBRA	5,504.50
7	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (1+2+3+4+5+6)	295,015.00
8	PORCENTAJES DE FINANCIAMIENTOS (%)	100.00%

ANEXO Nº 13: PLANOS DE PLANTA PERFIL

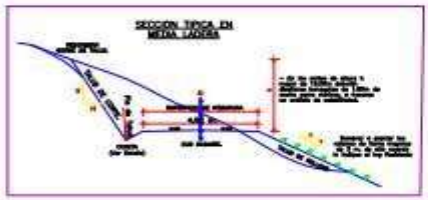


PLANTA TOPOGRAFICA Esc. 1:1/2000

SUMARIO DE OBRAS											
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL		VALOR UNITARIO		VALOR TOTAL			
				UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
01	TRAMO 0+000 - 0+1000	KM	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
02	ESTACIONAMIENTO	M ²	100	100	100	100	100	100	100	100	100
03	SEÑALIZACIÓN	Nº	50	50	50	50	50	50	50	50	50
04	RENOVACIÓN DE PAVIMENTO	M ²	200	200	200	200	200	200	200	200	200
05	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
06	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
07	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
08	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
09	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
17	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
18	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
21	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
22	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
23	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
24	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
25	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
26	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
27	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
28	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
29	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
30	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
31	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
32	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
33	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
34	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
35	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
36	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
37	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
38	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
39	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
40	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
41	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
42	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
43	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
44	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
45	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
46	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
47	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
48	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
49	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
50	RENOVACIÓN DE BARRERA	M	100	100	100	100	100	100	100	100	100



PERFIL LONGITUDINAL KM: 00+000 - 01+000 Esc. 1:1/2000 V: 1/2000



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL.

PROYECTO:
 DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN TRAMO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN TECNICA PROYECTO DE TRANSACCION PROFESIONALES DE SISTEMAS DE CALIDAD PROFESIONAL - SBC.

DIBUJO TOPOGRAFIA:
 LUIS FELIPE CRUZ VALDERRAMA

PLANO:
 PLANTA PERFIL
 TRAMO 0+000 - 1+000

FECHA:
 02.05.2022

ESCALA:
 1:2000

LAMINA
 PP
 1

**TESIS PARA
OBTENER TITULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:
VERIFICACION Y MEJORAMIENTO DE
UN TRONCO CARRETERO TRAMO
TECHAMBA-PACCHEN
DISTRITO DE YANAHUAY
PROVINCIA DE HUANCAYO
REGION AREQUIPA - PERU

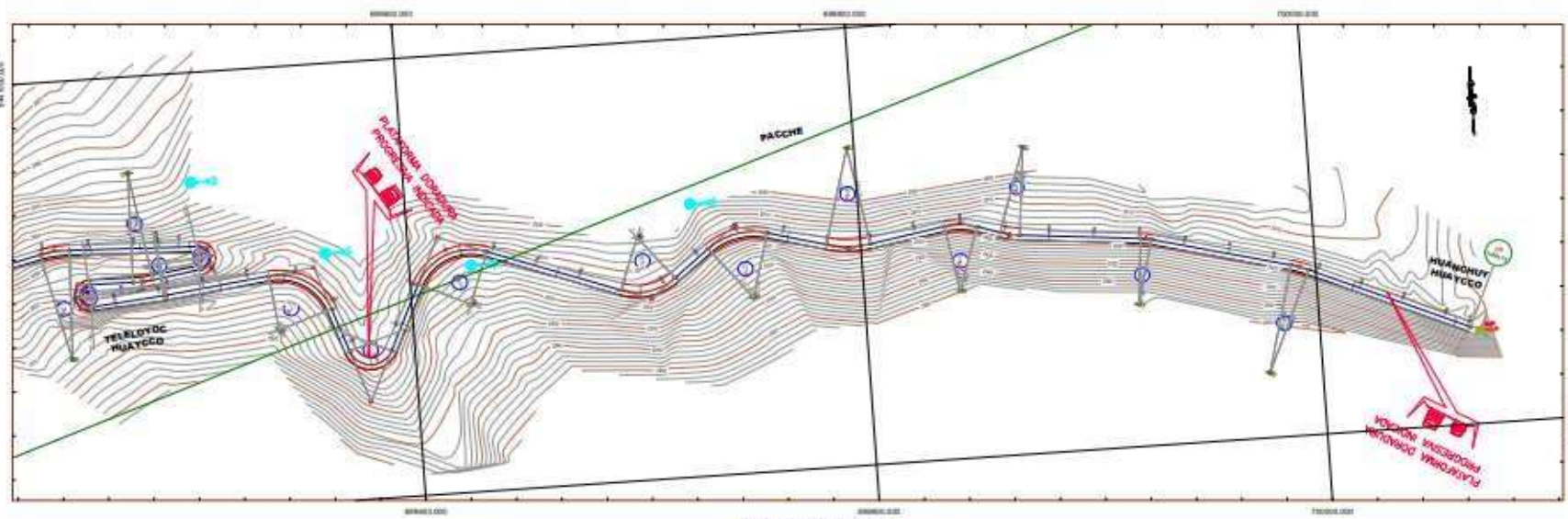
DEBUTO TOPOGRAFIA:
**LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA**

PARTE:
**PLANTA
PERFIL**
**TRAMO
1+000 - 1+880**

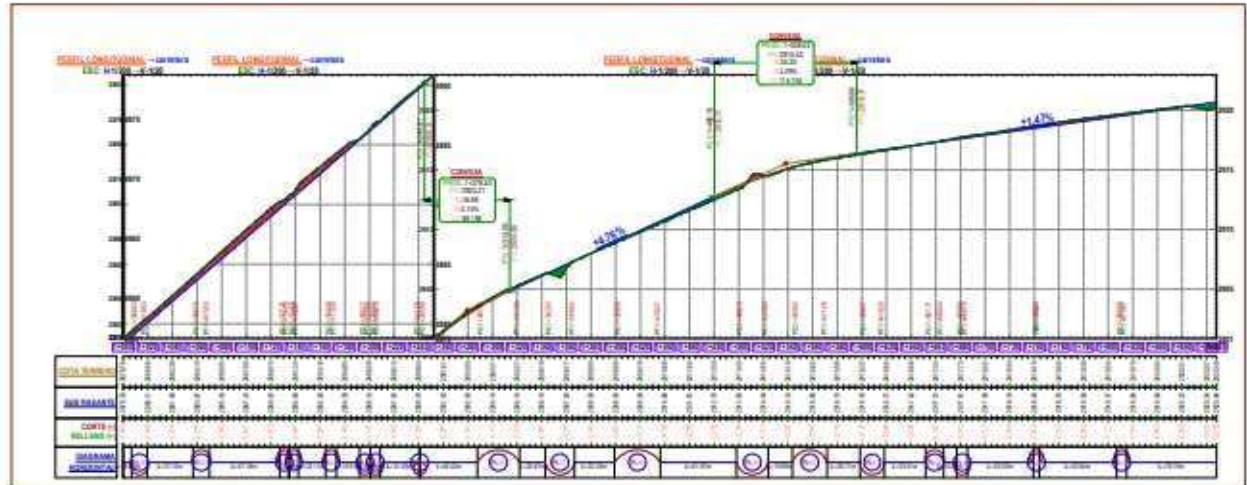
FECHA:
02.05.2022

ESCALA:
1:2000

**LAMINA
PP
2**

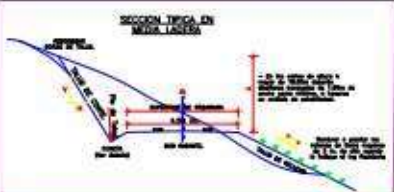


PLANTA TOPOGRAFICA
ENC. 10-1/1:2000



PERFIL LONGITUDINAL KM: 01+000 - 01+880
ENC. 10-1/2:000
V. 1/2:000

ELEVACIONES									
ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
0+00	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+10	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+20	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+30	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+40	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+50	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+60	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+70	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+80	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
0+90	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+00	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+10	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+20	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+30	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+40	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+50	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+60	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+70	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+80	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1+880	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500



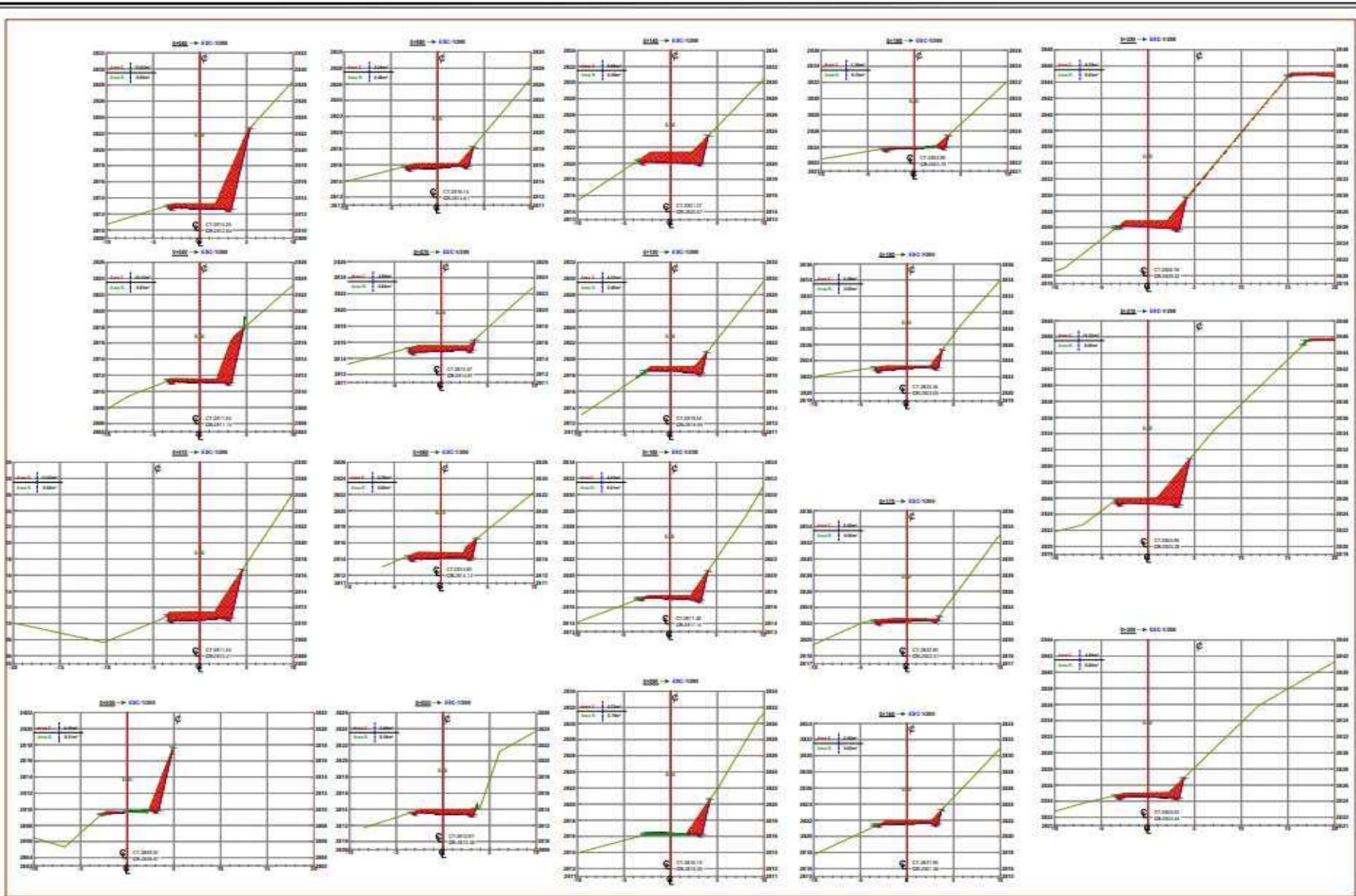
LEYENDA

1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10

LEYENDA

1	1
2	2
3	3
4	4

ANEXO Nº14: PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES



**TESIS
PARA
OBTENER
TÍTULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:

OPERACION Y MANEJO DE
SEÑALES DE TRÁFICO EN
LOS PUNOS PERU
DISTRITO DE TERNOS
PROYECTO DE OBRAS DE
MEJORA - 2021.

**DIBUJO
TOPOGRAFIA:
LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA**

**PARTE:
SECCIONES
TRANSVERSALES**

**TRAMO
0+000-0+220,00**

ESCALA:

1:1000

FECHA:

02.05.2022

HOJA:

1/200

**LAMINA
ST**

1

**TESIS
PARA
OBTENER
TÍTULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:
TERMINACIÓN Y AMpliAMIENTO DE
LA TERCERA OBRERA FERREÁ
TERMINADA PROYECTO
SISTEMA DE TUNELADO
PROYECTO DE OBRERA FERREÁ
APUNTAO - SMI.

DIBUJO
TOPOGRAFIA:
LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA

PIRRO:
SECCIONES
TRANSVERSALES

TRAMO
D-230-D-400

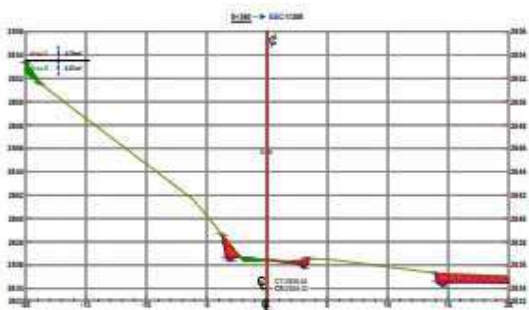
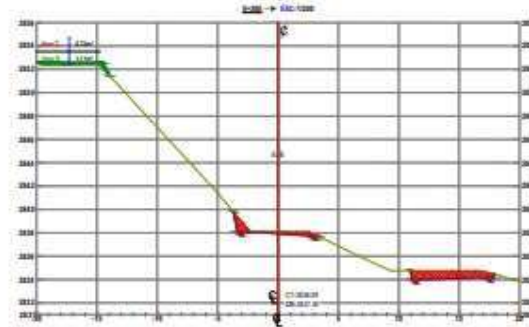
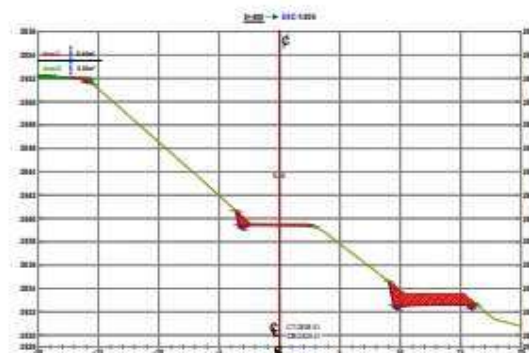
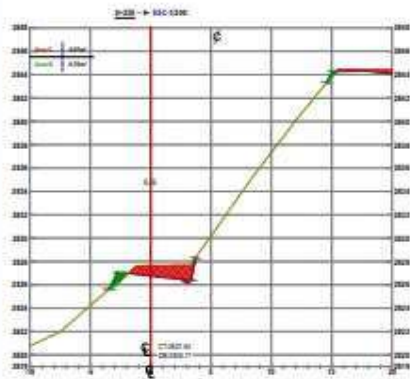
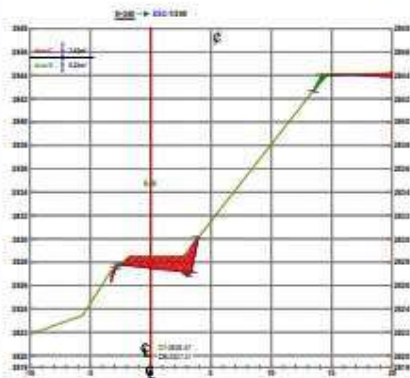
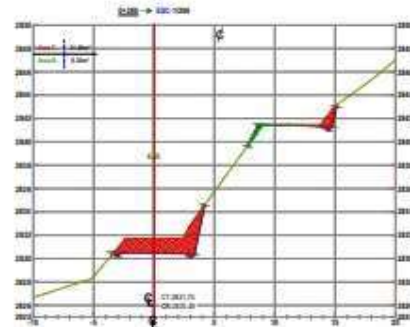
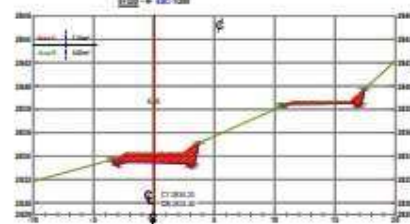
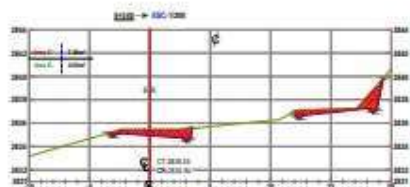
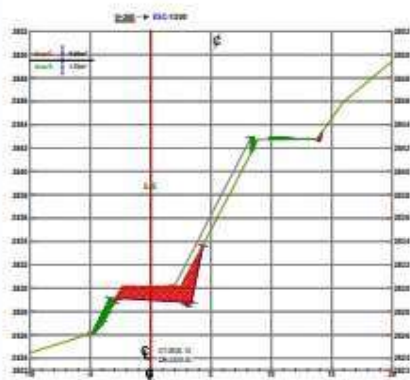
UBICACION:
ESTACION: 1+000.00
CANTON: CANTON
PROVINCIA: PASTAZA

FECHA:

02.05.2022

ESCALA:
1:200

lámina
ST
2



**TESIS
PARA
OBTENER
TITULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:
FINANCIACION Y mejoramiento de
las redes carreteras terciarias
en las zonas rurales
del Distrito de Tarma
PROYECTO DE OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA

DIBUJO
TOPOGRAFIA:
LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA

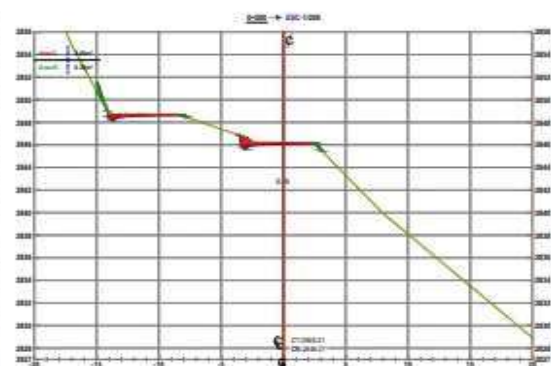
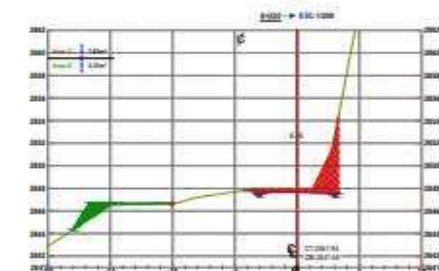
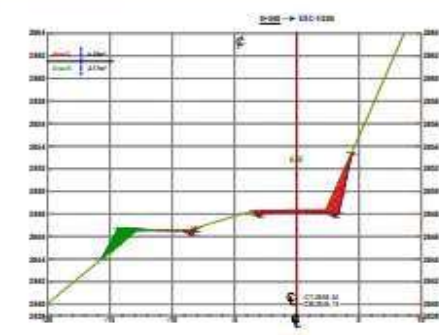
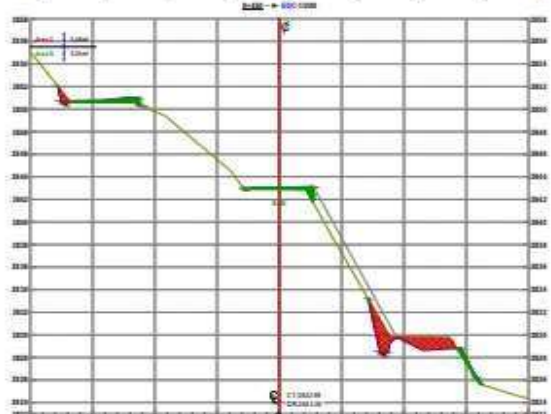
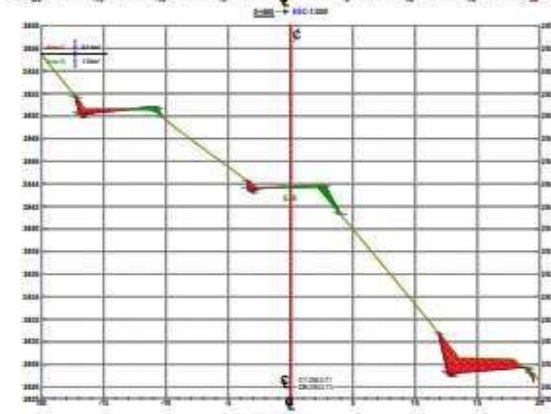
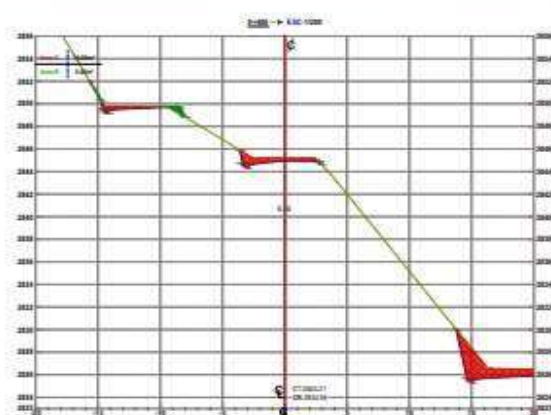
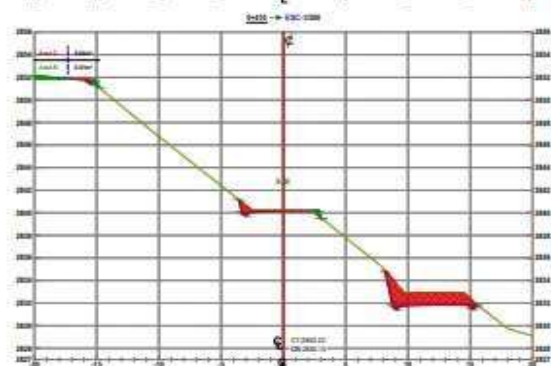
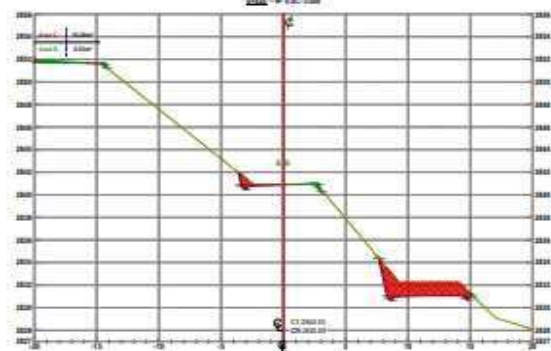
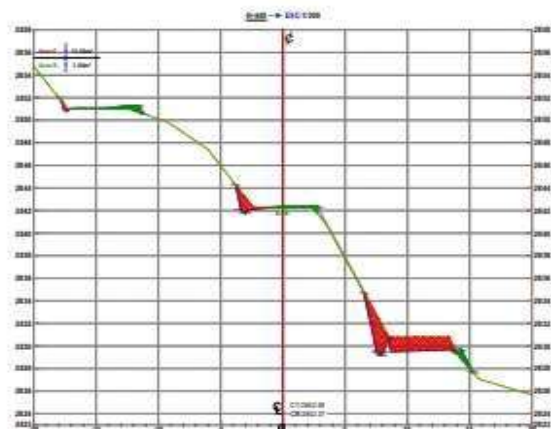
PAROJ:
SECCIONES
TRANSVERSALES
TRAMO
0-430-0-540

PROYECTO:
FINANCIACION Y mejoramiento de
las redes carreteras terciarias
en las zonas rurales
del Distrito de Tarma

FECHA:
02.05.2022

ESCALA:
1:200

**LABOR
ST**
3



**TESIS
PARA
OBTENER
TÍTULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:

MODIFICACION Y MEJORAMIENTO DE
LA TRAZA CAMINO TRONCAL
DE PUERTO RICO
DISTRITO DE IMPERIAL
PROYECTO DE ARRIBA HACIA
ABAJA - 001.

**DIBUJO
TOPOGRAFIA:**

**LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA**

**TÍTULO:
SECCIONES
TRANSVERSALES**

**TRAMO
D-550-D-660**

**EDUCACION:
GRADO EN INGENIERIA
PROFESIONAL EN TOPOGRAFIA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE PUERTO RICO**

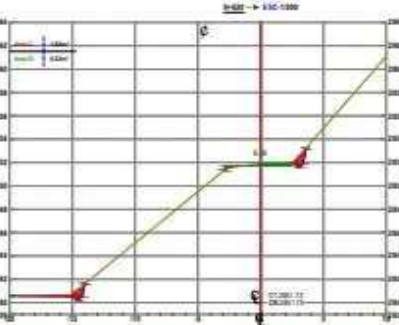
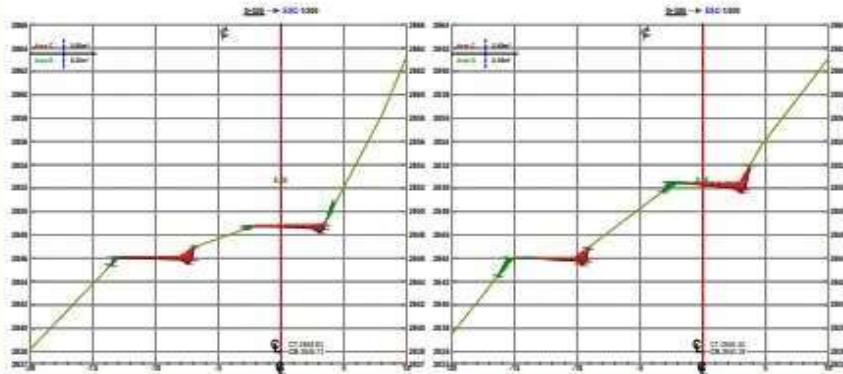
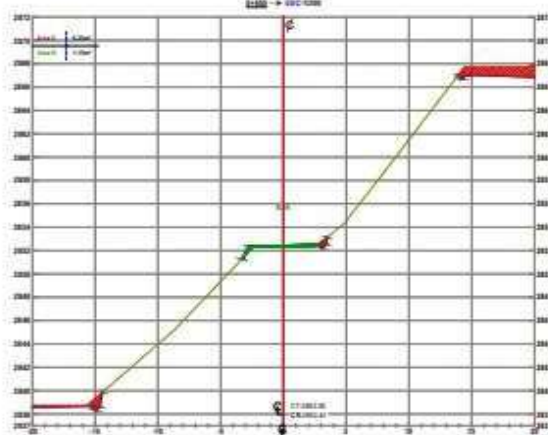
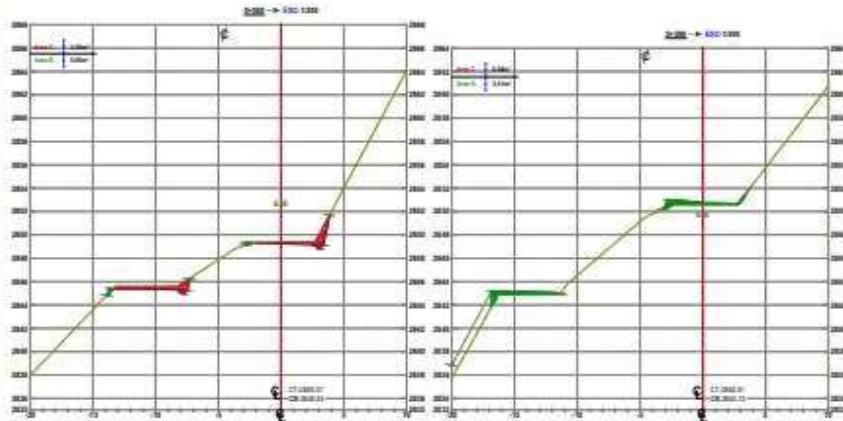
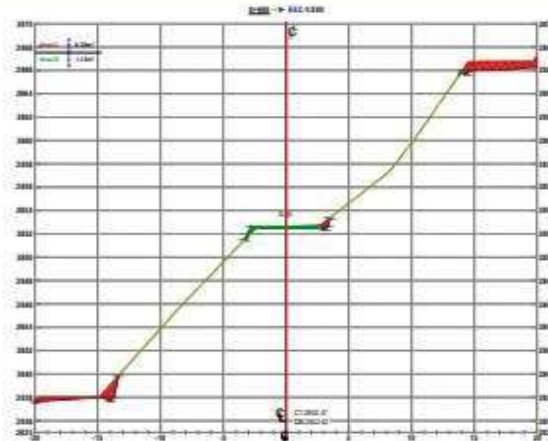
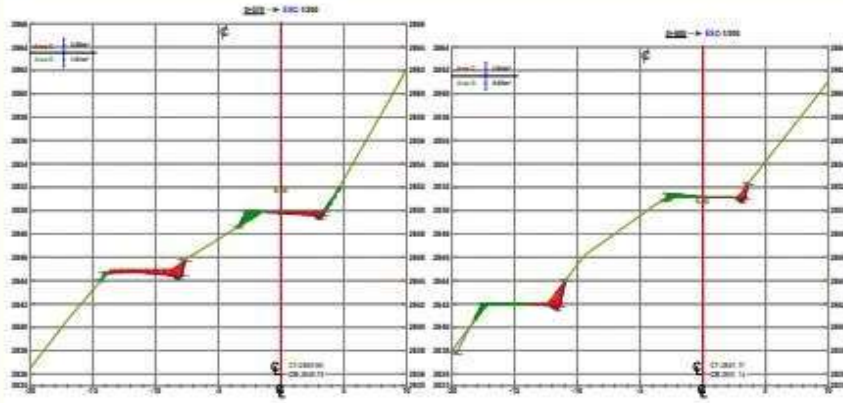
FECHA:

02.05.2022

**ESCALA:
1:200**

**LÁMINA
ST**

4



**TESIS
PARA
OBTENER
TITULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:
**ENSAYOS Y MODIFICACIÓN DE
 EL TRAZO CARRETERO TRAMO
 TOLIVERA-FRANCO DE
 OROZUEBA (DISTRITO DE
 TAPACHULA) PROYECTO DE
 RECONSTRUCCIÓN DE
 OROZUEBA - S.S.L.**

**DIBUJO
 TOPOGRAFIA:
 LUIS FELIPE CRUZ
 VALDERRAMA**

**FUENTES:
 SECCIONES
 TRANSVERSALES**

**TRAMO
 D-680 - C-840**

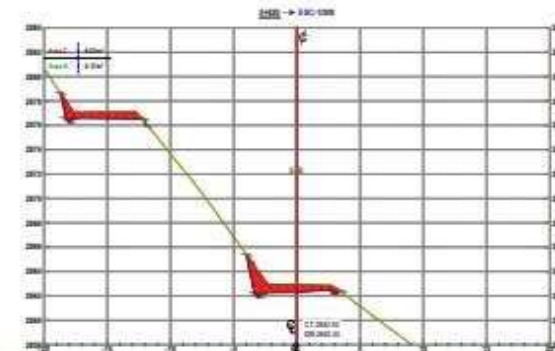
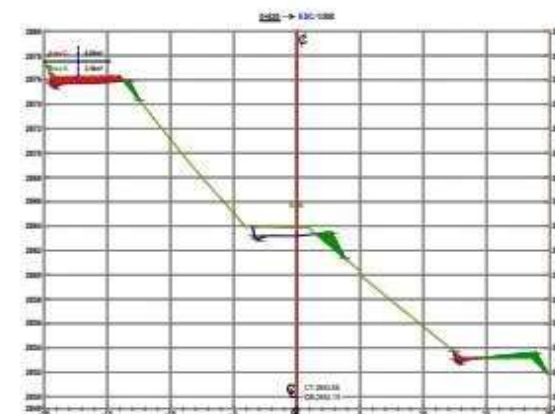
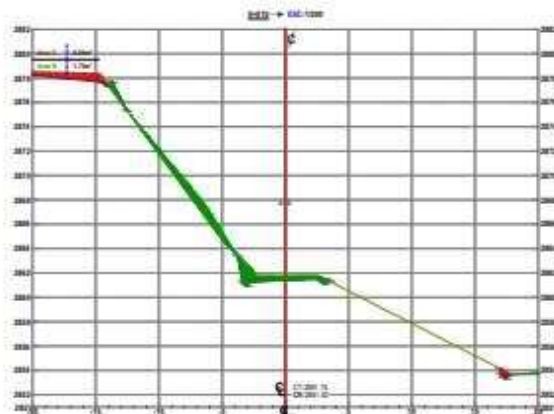
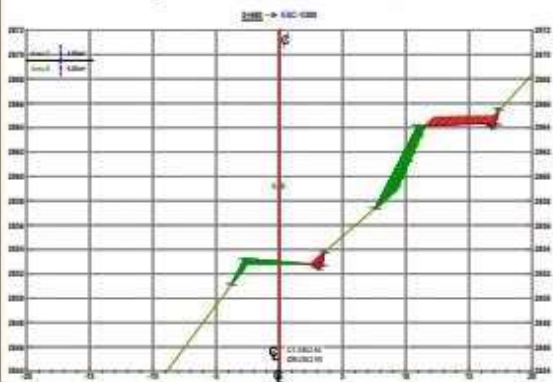
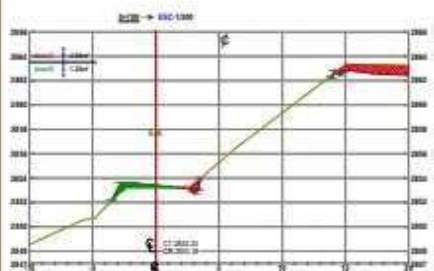
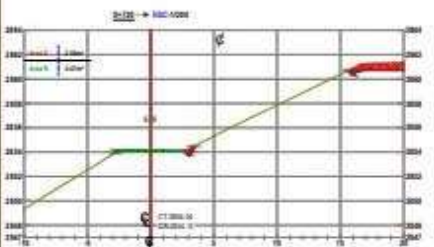
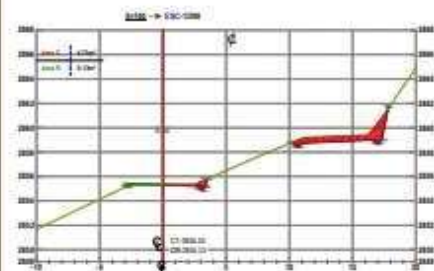
ESCALA:
 HORIZONTAL :
 VERTICAL :
 DISTANCIA :
 TIPO :

FECHA:

**FECHA:
 02.05.2022**

**ESCALA:
 1:200**

**LAMINA
 ST
 5**



**TESIS
PARA
OBTENER
TITULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:
PROPUESTA Y DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRILERA TERRESTRE
INGENIERIA DE CARRETERAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PERU - 2021.

**DIBUJO
TOPOGRAFIA:
LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA**

**PARTE:
SECCIONES
TRANSVERSALES**

**TRAMO
D-86 -0-970**

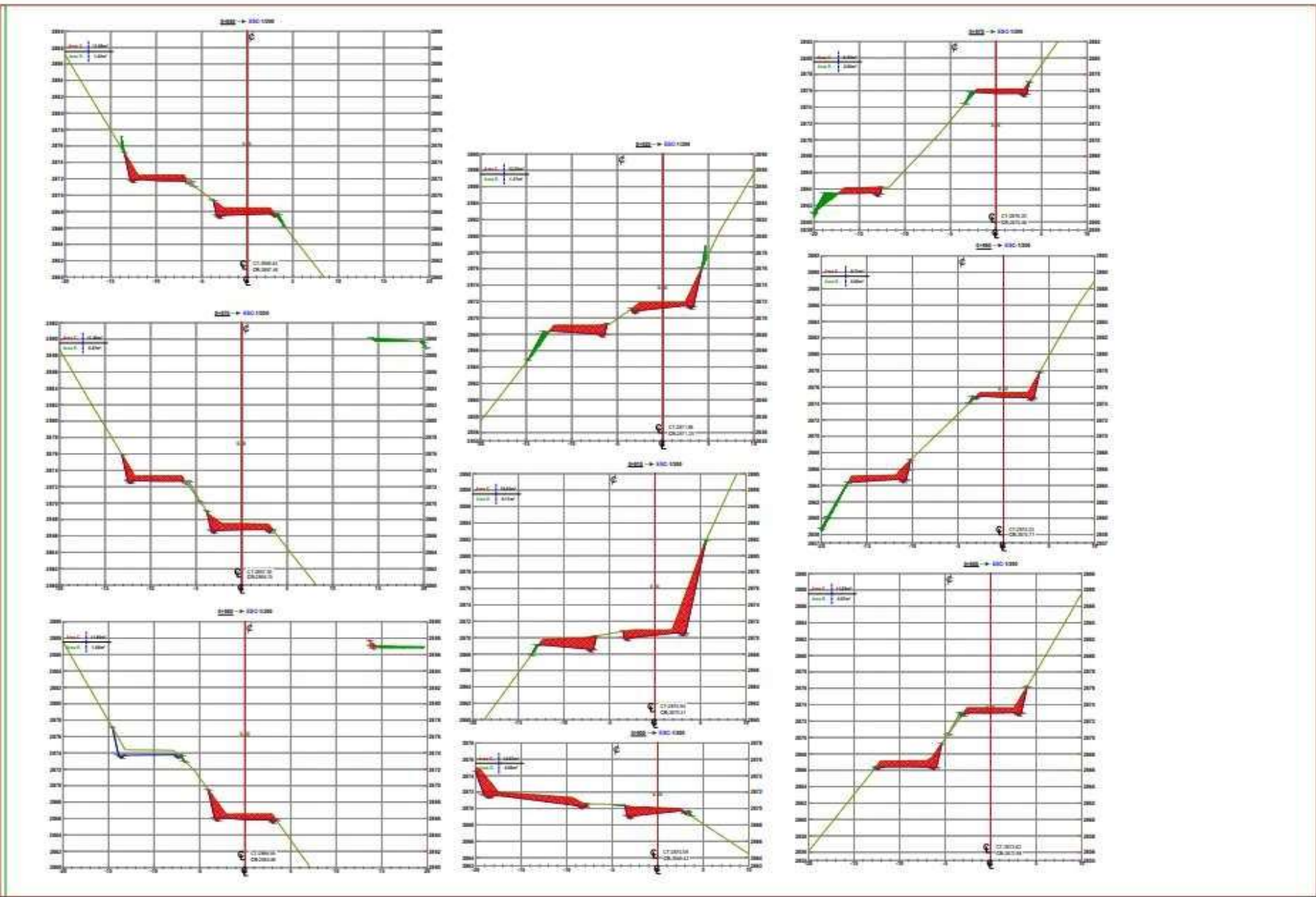
UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PERU - 2022

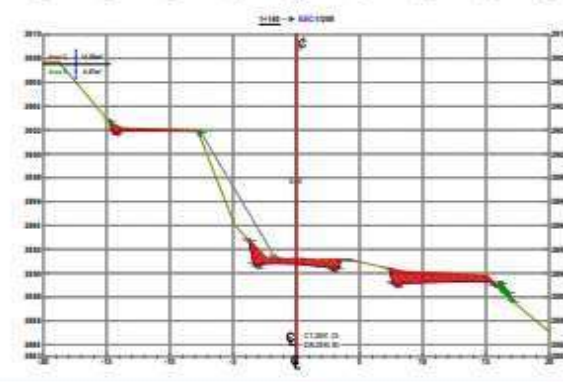
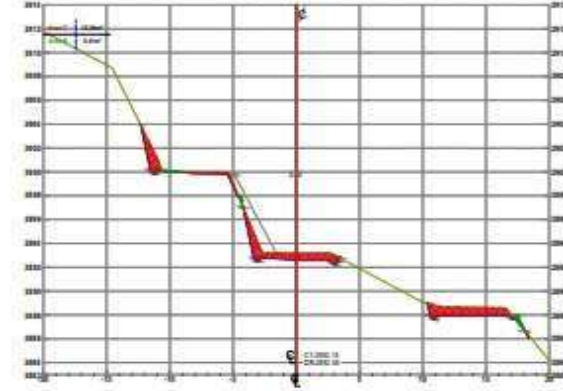
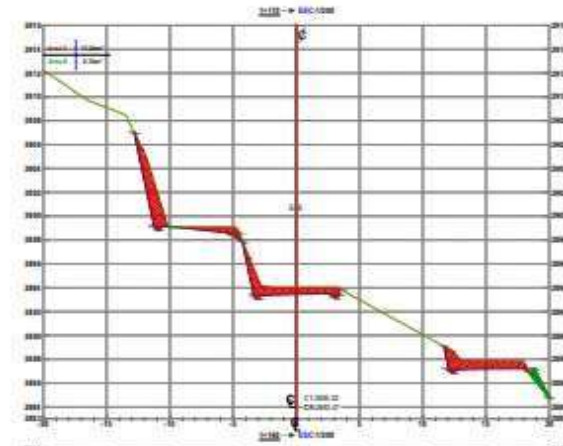
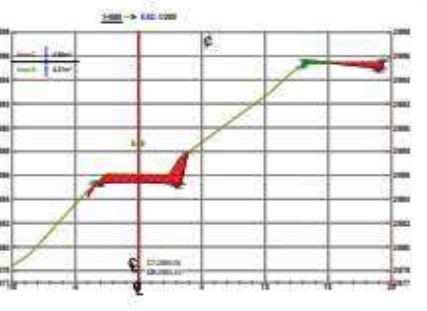
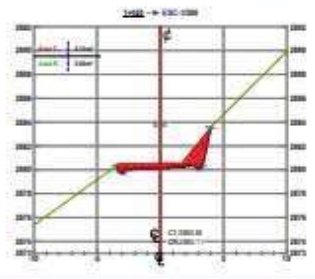
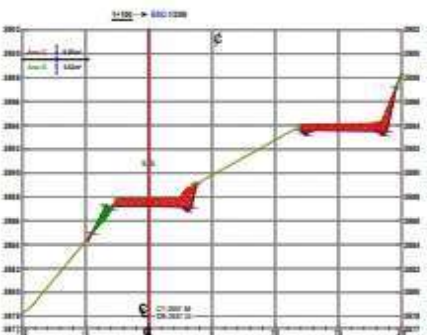
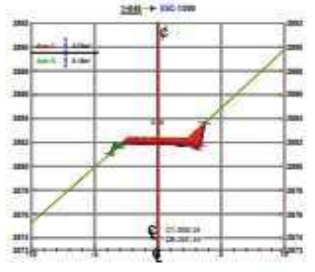
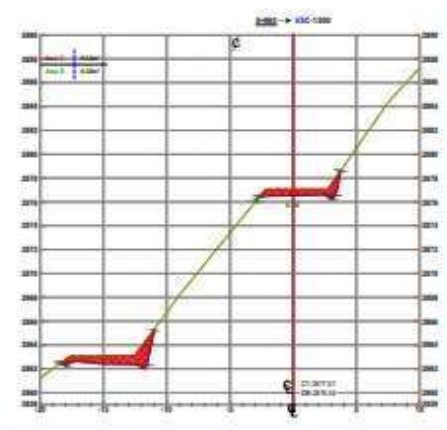
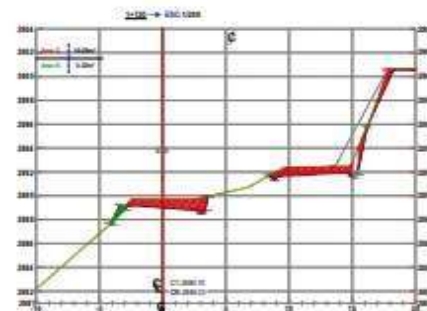
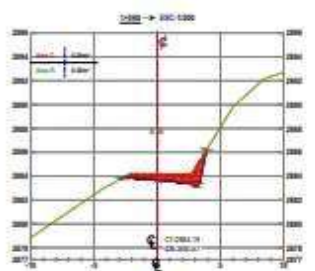
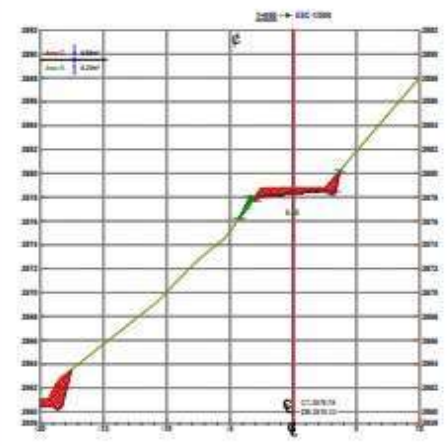
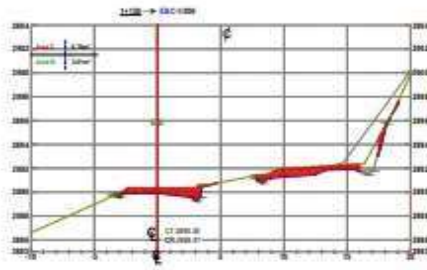
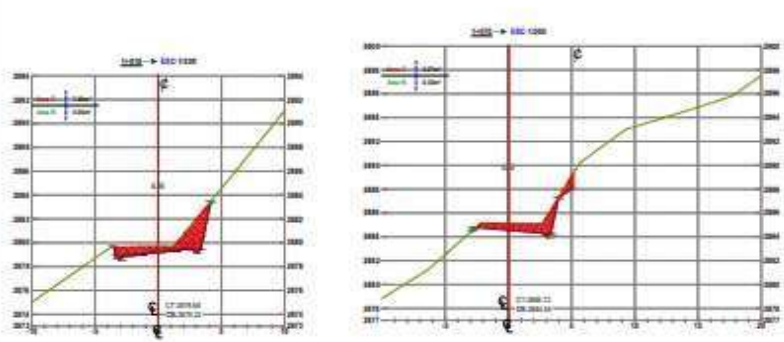
FECHA:

02.05.2022

1:200

**LAMINA
ST
6**





**TESIS
PARA
OBTENER
TITULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:
 DISEÑO Y EJECUCIÓN DE
 LA TRAZA CARRETERA TRAMO
 TERCERA FASE DEL
 SUPLENTE DE TRAYECTORIA
 PROYECTO DE FIDELIDAD SEGUN
 DISEÑO 1981.

**DIBUJO
TOPOGRAFIA:
LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA**

PIAFOL:
SECCIONES
TRANSVERSALES

TRAMO
0+980 -1+170

SECCIONES:
 1. ALICATA
 2. ALICATA
 3. ALICATA
 4. ALICATA

FECHA:

02.05.2022

ESCALA:
1:200

LAMINA
ST
7

**TESIS
PARA
OBTENER
TÍTULO
PROFESIONAL**

PROYECTO:
ESTUDIO Y MEJORAMIENTO DE
SE TROCEN CARRETERAS TRONCO
TRONCADA-PISCOSAS
DISTRITO DE TUPAC
PROVINCIA DE OREANA MOLO
SINCRONIC - 2021.

**DIBUJO
TOPOGRAFIA:
LUIS FELIPE CRUZ
VALDERRAMA**

**PARTE:
SECCIONES
TRANSVERSALES**

**TRAMO
I-480 - I-188**

ESCALA:
HORIZONTAL: 1:400
VERTICAL: 1:100

FECHA:

02.05.2022

ESCALA:
1:200

**LAMINA
ST
9**

