



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Diseño geométrico del camino vecinal Santa Rosa para mejorar la
Transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2023”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Tafur Marina, Cristian (orcid.org/0000-0001-7257-3551)

Ydrogo Pinedo, Kevin Ali (orcid.org/0000-0002-9643-0149)

ASESOR:

Mg. Navarro del Aguila, Luz Claudia (Kevin Ali0000-0003-4622-9495)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres por hacerme construido como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes. me formaron con reglas y valores, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Cristian Tafur Marina.

Dedico este proyecto de investigación a las personas más importantes de mi vida, mi madre, padre y hermanas que son fundamental para el desarrollo de esta tesis, a mi asesor Dr. Ing. Luis Paredes Aguilar por el apoyo incondicional.

Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

AGRADECIMIENTO

Antes que todo, agradezco a dios por darme siempre fuerzas para continuar en lo adverso, por guiarme en el camino de lo prudente y sabiduría para mejorar día a día mi quehacer profesional.

Cristian Tafur Marina.

En primer lugar agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diversos docentes que me brindaron sus conocimientos.

Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, NAVARRO DEL AGUILA LUZ CLAUDIA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO GEOMETRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2022", cuyos autores son YDROGO PINEDO KEVIN ALI, TAFUR MARINA CRISTIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 11 de Agosto del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
NAVARRO DEL AGUILA LUZ CLAUDIA DNI: 43362789 ORCID: 0000-0003-4622-9495	Firmado electrónicamente por: NAVARRO16 el 11- 08-2023 10:07:58

Código documento Trilce: TRI - 0647418

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, TAFUR MARINA CRISTIAN, YDROGO PINEDO KEVIN ALI estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO GEOMETRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
CRISTIAN TAFUR MARINA DNI: 73455121 ORCID: 0000-0001-7257-3551	Firmado electrónicamente por: TTAFURMA el 11-08- 2023 07:48:02
KEVIN ALI YDROGO PINEDO DNI: 71611304 ORCID: 0000-0002-9643-0149	Firmado electrónicamente por: KYDROGOP110 el 11- 08-2023 09:59:35

Código documento Trilce: TRI - 0647419

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	5
III.METODOLOGÍA.....	12
3.1.Tipo y diseño de investigación	12
3.2.VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	13
3.3.Población muestra y muestreo.....	14
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	15
3.5.Procedimientos.....	16
3.6.Método de análisis de datos.....	17
3.7.Aspectos éticos.....	17
IV.RESULTADOS.....	18
V.DISCUSIÓN	27
VI.CONCLUSIONES	30
VII.RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXO	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e Insumos.....	16
Tabla 2. Puntos del levantamiento Topográfico.....	18
Tabla 3. Ubicación de calicatas	19
Tabla 4. Precipitaciones Pluviales Máximas.....	20
Tabla 5. Conteo de Vehículos.....	22
Tabla 6. Cálculo del IMDs y IMDa.....	23
Tabla 7. Parámetros básicos de diseño.....	24
Tabla 8. Operacionalización de Variables	41
Tabla 9. Matriz de consistencia.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Conteo vehicular las 24 horas	25
Figura 2. IMDa empleado en el diseño geométrico de la carretera.....	25
Figura 3. Parámetros de Diseño	26
Figura 4. Elementos de diseño de la carretera	26

RESUMEN

La presente investigación lleva como título “Diseño geométrico del camino vecinal para mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022; tuvo como finalidad realizar el diseño geométrico del camino vecinal para mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, el verdadero análisis se basó en el desarrollo de un diseño geométrico para el alivio de un trayecto vecinal exacto, el cual reúne las características de diseño técnico adecuadas, tales como anchos de calzada, pendientes longitudinales y transversales, obras de drenaje, etc. Se empleó una investigación de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental – propositivo, con la influencia del tráfico actual de la vía y satisfacer las necesidades actuales de las poblaciones inmersas en el proyecto se planteó el diseño geométrico de la carretera, el cual consiste en el diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal de acuerdo con la Norma DG 2018. Para el cumplimiento del diseño se emplearon el software especializado en ingeniería como AutoCAD y otros afines a ingeniería. De esta forma se pudo determinar con la clasificación de la vía de tercera tipo, con apresuramiento de diseño de 25 Km/h, pendientes máximas de 11%. con una calzada de 4,5 mm con bombeo de 3%, plazoletas de cruce cada 500m y cunetas triangulares.

Palabras clave: Diseño geométrico, estudio de tráfico y plataforma.

ABSTRACT

The present research is titled "Geometric design of the rural road to improve vehicle mobility in Santa Rosa, Bajo Biavo District, Bellavista, 2022." Its aim was to carry out the geometric design of the rural road to enhance vehicle mobility in Santa Rosa, Bajo Biavo District. The actual analysis focused on developing an accurate geometric design for a specific rural route that meets appropriate technical design criteria, such as road widths, longitudinal and transverse slopes, drainage works, etc. An applied research approach with a quantitative, non-experimental-propositional design was employed, considering the current traffic influence on the road and meeting the current needs of the communities involved in the project. The road's geometric design was proposed, including the design of the road in terms of plan, profile, and cross-section according to the DG 2018 standard. Specialized engineering software such as AutoCAD and related tools were used for the design. As a result, the road was classified as a third-type road, with a design speed of 25 km/h, maximum slopes of 11%, a road width of 4.5 meters, a 3% crossfall, crossroads every 500 meters, and triangular ditches.

Keywords: Geometric design, traffic study, and roadway platform.

I. INTRODUCCIÓN

Se plantea la realidad problemática, a **nivel internacional** esta problemática ha generado en muchos países del mundo un aumento excesivo de parque automotor, generando accidentes de tránsito, congestión vehicular entre otras consecuencias; en este contexto España es uno de los países que presenta problemas con el voltaje de los elementos tractores, la longitud máxima de las composiciones, la velocidad máxima, además un el problema fundamental es la infraestructura de titularidad estatal esta situación se agudiza con la mala señalización, deterioro de las pista que hacen cabeas más peligrosas las carreteras. (Gómez, 2020, p.15). Por otro lado, a **nivel nacional** nuestro país el crecimiento de la población, ha agudizado los problemas de dotación de infraestructura urbana, siendo el transporte un servicio de baja calidad, con deterioro en sus vías y en muchos casos inexistentes en varias zonas de nuestro país; esta situación es reflejo de la falta de planificación integral de los servicios de transporte, con informalidad en el transporte, falta de fiscalización, parque automotor en algunos casos obsoletos; estos problemas se agudiza por la geografía de nuestro país, donde se han realizado muchos diseños geométricos sin ningún parámetro que estipula el manual de carreteras emitido por el MTC; cuyas consecuencias saltan a la vista como: carriles inadecuados, pendientes de bombeo inexistente, entre otros; esta problemática genera mal estar en los pobladores y conductores que tienen que transportarse de un lugar a otro elevando los costos no solo del transporte si no de los insumos y productos que es esencial transportar para satisfacer sus necesidades básica; esta situación genera en ocasiones que gran parte de la producción agrícola no llegue oportunamente a los mercados.(Torres 2022). Así mismo a **nivel local**, en la región de San Martín la problemática se ve reflejada en que el 84% de las redes viales se encuentra sin pavimentar y solo el 16% esta pavimentada, esta situación se agudiza por las diferentes temperaturas que varía de 28 a 38⁰ C y con precipitaciones aproximadamente que varía de 930 a 2367 mm, lo que definen lluvias intensas ocasionando en ciertos sectores erupción por condiciones de vías sin mantenimiento, estas condiciones de las vías en la región se encuentran en mal estado, la plataforma de rodadura deteriorada por falta de obras de arte para la época de lluvia, curvas muy cerradas, pendientes muy elevadas en una parte de

las vías y el ancho de la vía inadecuada; esta problemática genera muchas veces en los usuarios generan malestar porque tienen que transportarse a otra localidad para vender su producto agrícola, comprar medicinas, adquirir productos de primera necesidad, entre otros. (Navarro, 2017). En este contexto, en la **Provincia de Bellavista**, el desarrollo económico se ve favorecido por actividades del turismo y agricultura en gran parte de la zona rural; estas actividades se hacen posible por la infraestructura vial existente que se cuenta; en este sentido, el camino vecinal de Santa Rosa del distrito de Bajo Biavo provincia de Bellavista, que tiene un camino en condiciones del mal estado con obras de arte inexistente que no permiten tener un buen drenaje, sin contar con un diseño geométrico; ya que esta vía ha sido construida para la extracción de madera; ante esta situación es de suma urgente mejorar la vía con un ensanchado de la calzada, afirmado de la superficie de rodadura y obras de arte que son fundamentales para la conservación del camino vecinal. (Rodríguez y Abundo 2021). Ante esta realidad planteada líneas arriba nos planteamos como **problema general**: ¿Cuál es el Diseño geométrico del camino vecinal Santa Rosa para mejorar la Transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2023? y los **problemas específicos**: ¿Cuáles son las características topográficas del camino vecinal Santa Rosa que permite el diseño geométrico de Bajo Biavo, 2023?; ¿Cuáles son las características del suelo que permiten el diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa, Bajo Biavo, 2023?; ¿Cuál es el Estudio hidrológico y drenaje que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023?; ¿Cuál es el Estudio de tráfico vehicular que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023? y ¿Qué diseño geométrico en planta y perfil de la vía del camino vecinal Santa Rosa permite mejorar la Transitabilidad vehicular Bajo Biavo, 2023?, La presente investigación tiene una **justificación teórica** porque busca brindar una alternativa de diseño geométrico de vías de baja transitabilidad empleando en su diseño características según el manual del MTC-2018; a partir de parámetros y que la norma vigente lo establece para este tipo de diseños geométrico; en tal sentido, esta es una oportunidad para mejorar los caminos vecinales de nuestra región empleando criterios y diseños geométricos de la carretera que sean pertinentes de acuerdo a las características de la geografía del terreno, tipo de suelo, etc. edificios, etc. la **justificación práctica** es que en la

provincia de Bellavista distrito de bajo Biavo es una zona de producción agrícola; en ese sentido,

Es necesario y fundamental tener una vía de transporte en buenas condiciones para todas las estaciones del año para que el transporte no se vea afectado cuando hay intensas lluvias en la zona. La investigación tiene una **justificación social**; porque en el distrito de bajo Biavo se ha incrementado la producción agrícola; esto trae consigo la necesidad de transportar insumos y producción hacia los mercados donde se comercializan; en ese sentido, se busca tener un camino vecinal en condiciones óptimas para transportarse de una ciudad a otra; finalmente la investigación tiene **justificación metodológica** permitirá tener un mejor un diseño geométrico de acuerdo al MTC-2018, que cumplan con los parámetros y criterios que la norma exige según el Ministerio de transportes y comunicaciones; este diseño debe permitir mejorar las condiciones del transportes en esta parte del país.

De acuerdo a los problemas planteados tenemos **Objetivo general**: Realizar el diseño geométrico del camino vecinal Santa Rosa para mejorar la Transitabilidad vehicular Bajo Biavo, 2023 y **Objetivos específicos**: Realizar el levantamiento Topográfico del camino vecinal Santa Rosa que permite el diseño geométrico del Bajo Biavo, 2023; Determinar las características del suelo que permiten el diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023; Realizar el Estudio hidrológico y drenaje que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023; realizar el Estudio de tráfico vehicular que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023 y realizar el diseño geométrico en planta y perfil de la vía del camino vecinal permite mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023. La **hipótesis general**: el diseño geométrico del camino vecinal mejorará la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023 y como **hipótesis específicas**: el levantamiento Topográfico del camino vecinal Santa Rosa que permitirá el diseño geométrico de Bajo Biavo, 2023: Determinar las características del suelo que permiten el diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023; el Estudio hidrológico y drenaje que permitirá el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023; el Estudio de tráfico vehicular que permitirá el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa

Rosa de Bajo Biavo, 2023 y el diseño geométrico en planta y perfil de la vía del camino vecinal permitirá mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa de Bajo Biavo, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Las investigaciones realizadas desempeñan un papel crucial en la comprensión y contextualización de cualquier investigación. En el caso de esta tesis, es importante examinar los desarrollos y logros en el ámbito **internacional relacionados** con el tema de estudio tenemos: En Malaysia encontramos a Hasibul Islam, Teik Hua, H. and Arash Azarkerdar (2019) en el artículo científico titulado: Relationship of Accident Rates and Road Geometric Design, tiene como finalidad principal es discutir y revisar los efectos de los elementos de diseño geométrico en los accidentes de tránsito incluidos los modelos estadísticos utilizados a lo largo de los años y para comparar los resultados de los estudios realizado en varios países; empleando una metodología de modelados estadísticos como de regresión lineal, Multiple, Poisson, Gamma, modelos binomiales negativos y modelo de parámetros aleatorios; obteniendo como resultados que el modelamiento a través de los modelos estadísticos las calzadas de dos carriles o multidireccionales con altas velocidades de diseño, esta carretas medianas tienen un impacto positivo en la seguridad para evitar colisiones frontales, por otro lado, estas carreteras medianas de ancho 3 m se reducen, en este contexto la tasa de accidentes para más de 12 metros de ancho se desconoce; en este contexto llegaron a la conclusión que una complejidad encontrada para comprender la relación entre el diseño geométrico de carreteras, elementos y la tasa de accidentes de tráfico debido a las interrelaciones entre los elementos de diseño geométrico están relacionados como la distancia visual corta y el radio de curva pequeño pueden aumentar significativamente los accidentes de tráfico frecuencia y severidad; estos elementos de diseño geométrico en una vía resulta fundamental para determinar la ocurrencia de los accidentes. Por otro lado, en Kenia encontramos a MERCYBERYL (2022) en su trabajo de investigación titulado: Effect of geometric design consistency on road safety: a case study of Nairobi Southern Bypass (UCA-2) Road, tiene con finalidad determinar el efecto del diseño geométrico consistencia en la seguridad vial centrándose en la carretera de circunvalación sur de Nairobi (UCA-2), empleando un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo, empleando una población de 12 policías, 2500 automovilistas y 300 peatones. De los resultados obtenidos de acuerdo a sus objetivos podemos mencionar que la velocidad de operación fue

calculada en 91 km/h, empleando una velocidad de diseño de 90 km/h, estas diferencias de velocidades es de 1 km/h, basado en estos cálculos se estima que para el año 2023 los accidentes de tránsito se irán en aumento; llegando a la conclusión que: la estabilidad, los índices de alineación y la carga de trabajo del conductor son consistentes; por lo tanto el diseño geométrico de la circunvalación del sur de Nairobi es el pertinente y adecuado; los accidentes causados no se deben al diseño geométrico sino a factores como mal mantenimiento de la vía, descuido del usuario, filias en los vehículos y mal tiempo. También encontramos en la India, encontramos a Hemant (2022) en el artículo titulado The comparison of geometric design using Civil 3D software and manual Method. Cuyo objetivo principal fue: diseñar la alineación de la carretera en un menor tiempo con alta precisión utilizando Civil 3D. se empleó un nivel de investigación descriptivo de la vía de 97,37 km, empleando criterios de diseño basados en la geometría del manual de estándares de diseño (IRC: SP:20-2002), asignándoles diseños geométricos horizontal de la línea central, de perfil y secciones transversales de la calzada de acuerdo a este manual. Los resultados obtenidos en la presente investigación son producto de la recaudación de datos en el programa Civil 3D generando el diseño geométrico de la vía de acuerdo a los parámetros de diseño según el manual; concluyendo que Las capacidades de AutoCAD Civil 3D eliminan las desventajas significativas de un diseño manual estrategia que es engorrosa, requiere mucho tiempo y extremadamente susceptible a errores costosos. **En el contexto nacionales tenemos:** A Ramirez (2020) en su trabajo de investigación diseño geométrico de paso a desnivel para mejorar la transitabilidad en la intersección de la avenida miguel Grau y vía evitamiento en el distrito de la victoria – Lambayeque, Tesis de pregrado. Realizado en la universidad de San Martín de Porres, con la finalidad de diseñar un diseño geométrico basado en el paso desnivel para mejorar la transitabilidad de las intersecciones de Evitamiento y la avenida Miguel Grau en el Distrito de La Victoria, la metodología fue aplicada, los datos obtenidos de campo se trabajaron en gabinete de acuerdo al MTC-2018, el resultado obtenido fue el diseño geométrico para mejorar la transitabilidad a tras del paso desnivel para el cruce de la Avenida Miguel Grau y la Vía de Evitamiento, esta vía tiene una longitud en el puente de 130 m, con una calzada de 7,20 m de ancho con un carril de 3.60 m para los dos sentidos, con pendiente del 6% en la

entrada como salida; Concluye: que el diseño de la vía a un desnivel con características geométricas: con 7,20 m de calzada, con dos carriles uno para cada sentido de 3.60 m, con una berma exterior de 1.20 m, con barreras de 0.35 m de ancho, bombeo de 2%, un galibo de 5.50 m, con 6% de pendiente máxima. De igual manera Ignacio (2022) en su trabajo de investigación sobre Diseño geométrico de la carretera C.P. Santa Rosa de Chopcca al C.P. los libertadores – Huancavelica, tesis de pregrado. Realizado en la universidad los Andes, tiene como finalidad Proponer el diseño geométrico de la carretera C.P. Santa Rosa de Chopcca al C.P. Los Libertadores, empleando un método de investigación científica, como específico el inductivo-deductivo, con el nivel descriptivo y el diseño no experimental; la población fue un conjunto de trochas carrozables del Perú; el resultado obtenido fue que se realizaron 10 calicatas de Proctor modificado con CBR al 95% y 100%, se diseñaron 18 alcantarillas de alivios con diámetro de 36 pulgadas, un Baden al 0.02% de pendiente, llegando a la conclusión: el índice medio diario es de 20 veh/día, con pendiente mínima y máximo de 0.50% y 12%, con radio mínimo de curvatura y mínimo excepcional 12.50 y 10 m respectivamente, con una superficie de rodadura de calzada 3 m, 0.5 de ancho de berma a cada lado, 4 de plataforma, 25 de bombeo, peralte mínimo y máximo de 1% y 12%, talud de relleno de 1:2; con un espesor de afirmado de 15cm y con obras de arte de 0.5x 0.30 cm; en ese mismo contexto encontramos a Limache y Ramos (2022), en su investigación titulado Diseño geométrico para mejora de la transitabilidad en un tramo de la vía Hospicio - los Palos, Tacna. Tesis de pregrado. Realizado en la universidad privada de Tacna, Tiene un enfoque cualitativo, el nivel descriptivo de diseño no experimental, con una finalidad elaborar el diseño geométrico para mejorar la transitabilidad de la vía Hospicio – Los Palos, Tacna, se obtuvieron como resultados el ESAL de diseño para un periodo de 20 años es 881454, obteniendo una carretera de tercera categoría con dos sentidos, con un ancho de calzada de 6,60 m; con pendiente de 0,0 a 1,2%, ancho de berma lado derecho de 0.90 hasta 1.20 m y lado izquierdo de 1.20 m, con un bombeo de calzada de 2%, llegaron a las siguiente conclusión: se elaboró un diseño geométrico con una subrasante de 9781.6 m de longitud, la calzada de 6.60 m un ancho por carril de 3.30 m, con velocidad de diseño de 40km/h, derecho de vía de 16 m, con distancia de parada de 50 m. Según Chaves

y Rojas (2021) en su investigación mejoramiento del diseño geométrico y estructural de la carretera Rioja- Yorongos, provincia de Rioja, departamento de San Martín. Tesis de pregrado, realizado en la universidad Cesar Vallejo. Con un diseño no experimental, transversal, descriptivo simple, con una muestra de 8450 m, obteniendo resultado fueron una carretera de tercera categoría considerando como velocidad de diseño de 30 km/h y 40 km/h, con un IMDa de 280 vehículos, realizando 6 calicatas obteniendo un CBR menor al 6%, llegando a la conclusión que el diseño geométrico de acuerdo DG-2018, con dos velocidades de diseño de 30 km/h y 40 km/h con un ancho de calzada 6.60 m, con un bombeo de 2.5%, con pendiente de 8% y una berma de 1.20 m. también encontramos a Sanchez (2018). En su investigación sobre Diseño definitivo de la carretera la primavera - simón bolívar, distrito de nueva Cajamarca, provincia de rioja, región san Martín, con un tipo de investigación aplicada, con un método inductivo-deductivo, con una muestra 4.193 km de vía, con la finalidad de trazar la carretera que conecte a las poblaciones de la primavera con Simón Bolívar para tener una mejora calidad de vida de las poblaciones. Los resultados fueron una velocidad directriz de 20km/h, con un ancho de 3.50 m de rodadura, con plazoletas de cruce cada 500m, con un material granular de afirmado, con un IMDa para 10 años de 10 vehículos; se concluye que el afirmado con material granular de espesor 0.15 cm, 8 alcantarillas circulares de TMC Ø, la construcción de 1978.52 ml de cunetas triangulares, con radios de mínimos de 10.00 m, pendiente máxima de 10%. Finalmente encontramos a Torres y Medina (2019) en su investigación Propuesta para la actualización del diseño geométrico de la carretera vecinal Yuracyacu- El Valle de la Conquista, bajo criterios de Seguridad y Economía, con una investigación aplicada, con un nivel básico, empleando una muestra 7,280 km, con resultados obtenidos con un IMDa de 32, determinando un diseño de dos carriles, con ancho de plataforma de 6m, con una velocidad directriz de 40km/h, la calzada tiene una superior a 2%, llegando a la conclusión que la vía tiene un diseño de ancho de plataforma de 6m, para dos carriles, con dos carriles, teniendo pendiente mínima 3% y máxima 4%, empleando una velocidad de diseño 40km/h, radio mínimo empleado es de 60m. En lo referente al **sustento teórico** en relación a nuestra **variable independiente: Diseño geométrico, como definición conceptual** encontramos a Según Aranda (2021) define que el diseño geométrico de una vía

está determinado por elementos bidimensionales de manera individual que tienen un vínculo de relación del uno con el otro que estos elementos en conjunto forman los elementos tridimensionales de la vía. Estas características están enmarcadas desde el mejoramiento, ampliación del diseño dependiendo de la estructura con que cuente en los alineamientos en ambos ejes. En la definición **operacional de la variable**, El diseño geométrico de la vía de Santa Rosa se llevará a cabo conociendo la topografía del terreno, seguidamente se realizará el estudio de suelo para conocer sus características, seguidamente se realizará el estudio de tráfico para conocer la cantidad de vehículos que transitan por la vía y finalmente se realizará el diseño de la vía de acuerdo al DG-2018. En referencia a sus **dimensiones** tenemos la topografía, según Luh, et al. (2017) menciona que son las características naturales, geográficas y geológicas del terreno; estas características están representadas en un mapa topográfico a través de sus diferentes curvas de nivel, este trabajo técnico realizado por un especialista sirve para construcciones de edificaciones, obras hidráulicas, carreteras, etc. Este tipo de trabajo se realiza empleando diferentes técnicas como: el uso de la estación total, teodolito, sistema de posicionamiento Global (GPS) y técnicas de teledetección que utilizan imágenes de satélite. Además, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2014) menciona que estudio de suelos es fundamental en diseño de una vía, esto nos permitirá conocer las características del suelo en diferentes tramos de la vía, esto permite realizar un mejoramiento del terreno de fundación de acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio; en este sentido se realizarán pruebas en campo y se realizará calicatas distantes desde 250 m hasta 2000 m dependiendo de las características del terreno de donde se extraen muestras representativas de los estratos del terreno. Por otro lado, el estudio hidrológico comprende la distribución espacial y temporal de las precipitaciones que se producen en la atmósfera, esto genera las escorrentías, humedad del suelo y sobre todo conocer cuando son las máximas avenidas; además, es fundamental para el diseño de obras hidráulicas para conocer el comportamiento de los ríos, quebradas, arroyos; etc. Esto permite diseñar una obra de infraestructura vial con los diseños adecuados y sus obras de arte complementarias. (Tinco, 2019). En referente a los **indicadores** tenemos a los perfiles longitudinales y transversales del levantamiento topográfico. La vista de planta permite tener una idea general del

área a intervenir con un diseño. También la granulometría del terreno comprende las partículas en su forma y tamaño que se encuentran distribuidos en el terreno o agregado, estas partículas son sometidas a tamizaje para conocer las retenciones en las mallas de diferentes números y sacar el porcentaje de retención, para posteriormente determinar la curva granulométrica. (López, 2017). Otros indicadores que se tendrá en cuenta para el diseño de las obras complementarias a la vía son los caudales de diseño. Además, Zhao, Y.; Ying, X.; Li, J. (2022) menciona que el diseño geométrico horizontal según comprende una alineación horizontal, la sección típica, las pendientes por tramos y el diseño de la vía. Por otro lado, los elementos que se tienen en cuenta en este tipo de diseño está relacionado a varios factores como la velocidad de diseño, el entorno, ya sea rural o urbano, el terreno, el IMDa y el peralte. En función a la **escala** a emplear es de razón. En lo referente a nuestra **Variable dependiente: Transitividad vehicular, en la definición conceptual**, Según Atarama (2019) menciona que la Transitabilidad de una vía es la capacidad para trasladarse de manera adecuada, confiable y confortables de un punto a otro sin ninguna interrupción en el traslado, esto implica condiciones básicas desde el diseño geométrico, obras de arte, etc. Además, la transitabilidad vehicular de una vía está determinado en función del servicio que brinda la infraestructura vial para el transporte vehicular de manera regular durante un determinado periodo de diseño. (MTC ,2018). Como **definición operacional** se determina la transitabilidad vehicular está determinado por la demanda del tránsito que se determina con el índice medio diario anual, seguidamente se determinará las características de la calzada que se evaluará en función a las dimensiones, espesor del afirmado y las obras de arte que son fundamentales para su durabilidad. En referencia a **las dimensiones** tenemos a la demanda diaria que según Navarro (2021) menciona que es una aproximación numérica de la cantidad de vehículos que transitan en una vía, específicamente en un sector de ella, que está compuesto por diferentes vehículos que transitan en determinados horarios, se hace diario, semanal con la finalidad de determinar un factor de corrección que permita estimar la cantidad de vehículos anual. La otra dimensión se las características de la plataforma, según Mamani (2022) menciona que es parte de una vía que abarca las calzadas, andenes, bermas y demás partes de la vía, con la finalidad de dar seguridad y comodidad a los vehículos y pasajeros

que se transportan por la vía. Los **indicadores** de la primera dimensión corresponden al índice medio diario y índice medio diario anual y correspondiente a la segunda variable tenemos el ancho de la calzada, que según Ramthun (2022) menciona que es parte principal de una vía donde circulan los vehículos, esta zona es exclusivamente de servicio de vehículos que depende de muchos factores para determinar el ancho y que puede ser desde un sentido o más de dos dependiendo del tránsito vehicular, esta calzada al ser dividida en varios espacios para ser empleados como carriles de la vía en mismos sentido o sentidos opuestos. También encontramos el espesor del afirmado, según Diaz y Cardozo (2018) menciona que es una parte compactada de material granular, ya sea natural o de préstamo que se le agrega con la finalidad de cumplir los parámetros de esfuerzos que son sometidos la vía. y las obras de arte. La **escala** empleada es la razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

En la investigación es **de tipo aplicada**, según Castillo (2021) menciona que es la aplicación de las fuentes teóricas y leyes científicas verificadas para dar solución a un determinado problema; en tal sentido, se verifica las teorías aplicándolo a los problemas del contexto y poder dar solución que permita tomar decisiones para llegar a conclusiones válidas para un determinado fenómeno o problema investigado.

El **enfoque es cuantitativo**, ya que los resultados se pueden cuantificar a través de cantidades que permiten realizar contrastaciones de las hipótesis que se presenta en la presente investigación; por otro lado, la obtención de resultados que se obtiene a través de los diferentes criterios o parámetros que sirven para medir los problemas de investigación. (Otero, 2018)

3.1.2. Diseño de investigación.

El **diseño empleado es no experimental**, según Agudelo (2018) menciona que este diseño describe los acontecimientos que se encuentran en la realidad, en este sentido, los estudios son las características de la problemática desde el punto de vista de la transitabilidad, orografía, suelo y estudio del IMD de la vía de estudio. Por otro lado, **es propositivo** pues a partir de la caracterización de las variables, se realizó un diseño geométrico del camino vecinal para mejorar la Transitabilidad vehicular, en tal sentido dar solución al problema planteado inicialmente. (Ríos y Acosta, 2018)



Donde:

M: Tramo de la vía Santa Rosa (Muestra)

D: diagnóstico en función a estudios de suelos, hidrológicos, topográficos e IMDA

P: Propuesta de Diseño geométrico del camino vecinal.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Diseño geométrico.

- **Definición conceptual**, encontramos a Según Aranda (2021) define que el diseño geométrico de una vía está determinado por elementos bidimensionales de manera individual que tienen un vínculo de relación del uno con el otro que estos elementos en conjunto forman los elementos tridimensionales de la vía. Estas características están enmarcadas dese el mejoramiento, ampliación del diseño dependiendo de la estructura con que cuente en los alineamientos en ambos ejes
- **Definición operacional.** El diseño geométrico de la vía de santa Rosa se llevó a cabo conociendo la topografía del terreno, seguidamente se realizó el estudio de suelo para conocer sus características, seguidamente se realizó el estudio de tráfico para conocer la cantidad de vehículos que transitan por la vía y finalmente se realizó el diseño de la vía de acuerdo al DG-2018.
- **Dimensiones:** son topografía de la vía y características del suelo, estudio hidrológico y diseño geométrico de la vía.
- **Indicadores.** se tiene perfiles longitudinales de la vía, granulometría, CBR, Caudal de diseño, caudal de diseño de las obras de arte, parámetros de diseño, alineamientos de la vías y sección transversal
- **La escala de medición.** La escala de medición será de razón.

Variable Dependiente: Transitividad vehicular.

- **Definición conceptual.** Según Atarama (2019) menciona que la Transitabilidad de una vía es la capacidad para trasladarse de manera adecuada, confiable y confortables de un punto a otro sin ninguna interrupción en el traslado, esto implica condiciones básicas desde el

diseño geométrico, obras de arte, etc. Además, la transitabilidad vehicular de una vía está determinado en función del servicio que brinda la infraestructura vial para el transporte vehicular de manera regular durante un determinado periodo de diseño.

- **Definición operacional.** Se determina la transitabilidad vehicular por la demanda del tránsito que se determina con el índice medio diario anual, seguidamente se determinará las características de la calzada que se evaluará en función a las dimensiones, espesor del afirmado y las obras de arte que son fundamentales para su durabilidad.
- **Dimensiones:** está determinado por la demanda diaria y las características de la plataforma.
- **Indicadores.** Se tiene el índice medio diario anual, ancho de la calzada, espesor del afirmado y obras de arte.
- **La escala de medición.** La escala de medición será de intervalo.

3.3. Población muestra y muestreo

3.3.1. Población

Es la una cantidad de personas, objetos, animales, vías, etc. Con las características comunes que se encuentran determinado en contexto determinado que el investigados lo considera. En la presente investigación la población lo conformó el camino vecinal Santa Rosa, Santa fe, Limón, la primavera, Nuevo Chanchamayo, la divisoria, el Ponal del Valle del Bombonajillo, distrito de Bajo Biavo, que consta la vía una distancia aproximadamente de 19, 580 Km (Zara, 2018)

- ✓ **Criterios de inclusión:** en la presente investigación se tuvo como criterio de inclusión a las vías que pertenecen al tramo santa rosa, santa fe, Limón, la primavera, nuevo Chanchamayo, la divisoria, el Ponal del valle del Bombonajillo, distrito de bajo Biavo.
- ✓ **Criterios de exclusión:** el criterio de exclusión estuvo determinado por otras vías que no pertenezcan a Santa Rosa, Santa fe, Limón, la primavera, Nuevo Chanchamayo, la Divisoria, el Ponal del Valle del Bombonajillo, distrito de bajo Biavo.

3.3.2. Muestra.

Según Arias y Covinos (2021) menciona que la muestra tiene como característica principal elementos comunes y representativos de la población que al ser elegidos se llega a conclusiones generales para toda la población. En la presente investigación la muestra fue de 4,00 km aproximadamente en el trayecto de Santa Rosa a Santa fe, los cuales se realizó un diseño geométrico de acuerdo a los parámetros de diseño de la norma DG-2018.

3.3.3. Muestreo.

Según Otzen y Manterola, (2017) menciona que el muestreo es una técnica que se emplea con la finalidad de obtener una muestra representativa de la población. En la presente investigación se empleó un muestreo no probabilístico intencional, ya que se ha considerado una parte de la vía que comprende desde Santa Rosa hasta Santa fe, obteniendo como criterio los 4km de la vía que se consideran características comunes de toda la vía.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En la investigación de acuerdo a nuestra investigación se ha empleado las técnicas e instrumento:

Técnica de investigación

Son procedimientos sistemáticos y ordenados que se siguen con la finalidad de obtener información de un problema o fenómeno de investigación, esto responde a las características propias de cada investigación o fenómeno social o científico. (Cisneros, et at., 2022)

Las técnicas empleadas en la presente investigación son:

- ✓ **Observación sistemática:** permite observar la vía con la contrastación del estado para realizar un diagnóstico respectivo.

Instrumentos de recolección de datos

Son formatos estandarizados que empleó el investigador con la finalidad de obtener información relevante de los diferentes procesos que se siguen para el diseño geométrico de la vía. (Cisneros, et al, 2020)

Tabla 1. Técnicas e Insumos.

Técnica	Instrumentos	Alcance
Información documentaria	Análisis de información a través de diferentes fichas textuales o resúmenes, manuales, libros, etc.	Información para la redacción del proyecto de investigación.
Observación sistemática	Libreta de campo.	Diagnóstico de la vía a realizar el diseño.
Estudios de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estación total ✓ GPS ✓ Prisma ✓ Wincha ✓ Palana 	Información del levantamiento topográfico y mecánica de suelo.
Hidrología	Informe de las precipitaciones del SENAMI.	Información para diseño de obras de arte de la vía.
Conteo vehicular	Formato del IMDA.	Conteo de vehículos diarios de vehículos por una semana en la vía.
Diseño geométrico	Manual De Carreteras: DG2018.	diseño de los diferentes componentes del diseño geométrico.

Fuente: elaboración propia.

3.5. Procedimientos.

Para la realización de la presente investigación se tuvo presente las siguientes etapas que a continuación se detalla:

Se realizó la visita de la vía para realizar el diagnóstico en las condiciones que se encuentra; seguidamente se realizará el levantamiento topográfico de la vía con la finalidad de conocer la orografía del terreno, se prosiguió con el estudio de suelos, se realizó calicatas de acuerdo al cambio del terreno, se solicitó información de precipitaciones pluviales al SENAMI, se realizó el conteo del IMDA para conocer la densidad vehicular que transita por la vía, la información se procesó, finalmente se realizó el diseño geométrico de la vía.

3.6. Método de análisis de datos.

Se empleó métodos estadísticos para procesar la información en el Software Excel, se empleó programas especializados como Civil 3D, AutoCAD para realizar el diseño geométrico en función a los parámetros que el Manual de Carreteras: DG-2018 y el tipo de carretera al que pertenece la vía.

3.7. Aspectos éticos.

Según la Resolución de consejo universitario N° 0101-2022/UCV, que especifica sobre los aspectos éticos en el artículo 64, se han citado a los diferentes aportes que fundamentan la presente investigación de acuerdo al manual que ha emitido la universidad, en el caso de ingeniería le corresponde al ISO 690-1 e ISO 690-2. Por otro lado, correspondiente a los resultados serán los reales obtenidos en el laboratorio sin ninguna manipulación alguna.

IV. RESULTADOS

4.1. Se determinó el levantamiento Topográfico del camino vecinal Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022.

Tabla 2. Puntos del levantamiento Topográfico

N°	BM's	NORTE	ESTE	COTA (m.s.n.m.)
A	PG-01	9208519.799	362270.332	349.432
B	PG-02	9208478.486	362321.868	353.293
1	BM-0.0	9208538.869	362307.545	349.732
2	BM-0.5	9208225.882	362550.912	417.281
3	BM-1.0	9208161.703	363025.076	462.317
4	BM-2.0	9207740.273	363744.023	530.37
5	BM-2.5	9207422.994	364068.181	549.274
6	BM-3.0	9206971.46	364127.722	538.211
7	BM-3.5	9206846.97	364367.508	501.697
8	BM-4.0	9206648.46	364653.109	476.608

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

El levantamiento topográfico actualmente efectuado abarca una distancia de 4 kilómetros en el camino comunal de Santa Rosa de Bajo Biavo. Los datos registrados en la tabla corresponden a los puntos del levantamiento topográfico de dicho camino, que abarca aproximadamente 4 kilómetros. Se han identificado 8 puntos con sus respectivas referencias de nivel y coordenadas en términos de este, norte y elevación. Estos datos serán utilizados para llevar a cabo el diseño geométrico del tramo de carretera en cuestión.

4.2. Se determinó Características del suelo del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista.

Tabla 3. Ubicación de calicatas

Calicata	Progresiva	Prof. (m)	CLASIFICACIÓN		CBR (*)
			SUCS	ASTHO	
C-01	KM 0+000	0.00-1.50	CL	A-6(9)	8.40
C-02	KM 0+500	0.00-1.50	CL	A-6(5)	7.50
C-03	KM 1+000	0.00-1.50	CL	A-6(4)	5.70
C-04	KM 1+500	0.00-1.50	CL	A-6(6)	6.50
C-05	KM 2+000	0.00-1.50	CL	A-7-6(11)	6.30
C-06	KM 2+500	0.00-1.50	CL	A-6(8)	5.70
C-07	KM 3+000	0.00-1.50	CL	A-6(8)	6.40
C-08	KM 3+500	0.00-0.60	CL	A-6(7)	7.20
C-09	KM 4+000	0.60-1.50	CL	A-7-6(14)	8.00
		0.00-1.50	CL	A-6(7)	

Fuente: elaboración propia.

Interpretación

Según los datos presentados en la tabla, se observa una estratificación en estudio compuesta por materiales finos, específicamente arcillas de características medias (CL), que muestran una capacidad de soporte que varía de baja a regular en condiciones de humedad y densidad controladas. Estas características hacen que la calidad del suelo de fundación oscile entre pobre y bueno.

Los materiales presentes en el suelo de fundación del proyecto han sido clasificados según los Sistemas de Clasificación SUCS y AASHTO como suelo de tipo CL. Se llevó a cabo un Diseño geométrico para mejorar la transitabilidad vehicular de Santa Rosa, ubicada en el distrito de Bajo Biavo, Bellavista, mediante la construcción de un camino vecinal de 4 km. Para conocer las características del suelo utilizado en el trazado geométrico del camino, se realizaron un total de 09 calicatas. Hasta la profundidad alcanzada de 1.50 m, el nivel freático no fue localizado

4.3. Estudio hidrológico y drenaje del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista.

Tabla 4. Precipitaciones Pluviales Máximas

AÑO	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SET.	OCT.	NOV.	DIC	MAX. ANUAL	PRECIPITACIONES MÁXIMAS (mm/año)
1993	10.40	29.70	20.50	19.40	7.10	0.30	0.40	0.30	3.70	9.70	9.30	18.70	29.70	129.50
1994	10.80	9.70	12.00	11.90	6.70	12.80	2.30	3.80	10.50	17.70	7.90	6.70	17.70	112.80
1995	9.20	13.90	20.60	12.80	8.00	1.50	3.30	1.90	22.50	17.00	20.20	13.90	22.50	144.80
1996	14.20	18.70	24.50	22.70	4.90	1.40	0.00	0.20	3.10	8.70	21.30	28.50	28.50	148.20
1997	8.30	19.30	16.40	20.60	3.90	1.30	7.80	6.10	3.00	16.10	19.50	16.00	20.60	138.30
1998	11.30	25.60	16.60	15.70	7.60	0.40	0.40	6.40	3.70	13.00	35.10	10.50	35.10	146.30
1999	16.30	16.30	7.10	8.30	7.50	6.60	0.20	0.00	7.60	10.20	27.60	23.80	27.60	131.50
2000	12.50	16.50	31.70	22.30	6.30	4.10	1.30	3.50	4.60	17.70	14.60	9.80	31.70	144.90
2001	15.90	38.80	13.50	10.40	13.90	6.40	11.60	0.50	21.80	14.30	18.60	13.10	38.80	178.80
2002	11.20	12.40	12.50	11.50	11.40	9.10	11.40	12.40	12.40	13.40	12.40	11.30	13.40	141.40
2003	12.40	12.30	11.40	11.40	12.70	11.40	11.50	12.30	13.10	2.10	12.50	11.30	13.10	134.40
2004	11.20	10.80	15.70	18.20	21.30	12.70	18.70	11.60	15.30	22.30	16.80	10.60	22.30	185.20
2005	12.00	13.50	14.30	15.30	11.40	12.50	5.90	12.60	11.60	13.50	15.60	11.80	15.60	150.00
2006	11.00	14.40	12.30	11.50	9.90	15.10	13.60	9.30	17.80	11.50	13.20	11.50	17.80	151.10
2007	11.50	12.40	11.90	10.50	9.50	11.40	9.70	7.90	8.30	11.60	12.40	12.30	12.40	129.40
2008	11.00	12.00	14.00	14.70	11.50	12.00	11.00	10.90	11.30	9.80	13.70	8.80	14.70	140.70
2009	9.00	14.00	26.70	12.60	18.90	5.90	4.80	17.30	23.60	26.70	21.60	7.90	26.70	189.00
2010	8.40	12.50	11.30	12.40	13.40	12.40	11.70	12.50	12.80	12.90	12.00	11.70	13.40	144.00
2011	0.60	11.00	11.70	12.50	10.00	9.00	10.00	10.40	12.00	12.40	12.70	12.90	12.90	125.20
2012	10.10	11.00	13.00	14.00	15.00	9.00	10.50	6.80	11.60	12.20	15.00	15.80	15.80	144.00
2013	10.10	2.10	14.40	12.00	13.50	14.50	11.40	6.80	11.40	12.20	11.60	11.40	14.50	131.40
2014	12.30	11.40	12.20	11.40	12.50	15.40	14.00	13.90	14.00	15.00	18.40	7.90	18.40	158.40
2015	14.00	15.40	17.50	13.30	19.70	14.70	17.60	15.70	21.60	9.10	17.60	14.50	21.60	190.70

2016	11.40	11.40	12.40	15.00	14.50	16.80	12.70	9.50	7.00	12.50	12.50	13.50	16.80	149.20
2017	11.70	13.50	14.60	11.00	11.00	9.00	17.00	12.50	14.60	13.50	15.70	12.50	17.00	156.60
2018	9.10	10.40	11.00	12.40	12.70	13.40	10.30	12.80	11.00	12.40	12.20	13.50	13.50	141.20
2019	11.60	11.50	12.40	13.60	11.40	12.60	12.30	12.70	13.50	14.60	11.60	12.60	14.60	150.40
2020	9.00	10.00	12.00	11.40	10.50	9.90	8.70	11.70	12.40	12.70	13.30	14.50	14.50	136.10
2021	14.60	14.50	23.10	18.90	11.10	12.70	18.60	12.90	11.50	19.00	13.70	12.50	23.10	183.10
2022	11.40	18.90	11.90	11.60	13.00	12.00	15.30	8.70	7.40	15.70	17.20	14.40	18.90	157.50
2023	16.00	11.00	13.20	14.30	9.80	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	67.00
MÁX. MEN	16.30	38.80	31.70	22.70	21.30	16.80	18.70	17.30	23.60	26.70	35.10	28.50	38.80	4531.100
													Promedio	146.16 mm/año

Fuente: Senamhi- Nuevo Lima

Interpretación: Según la tabla proporcionada, se presentan los registros de las mayores cantidades de lluvia en un período de 24 horas durante cada mes. Los datos pertenecen a la estación climática de Nuevo Lima, ubicada en el distrito de Bajo Biavo y provincia de Bellavista. Se puede inferir que esta estación se ve afectada por el clima de la llanura amazónica, caracterizada por una densa vegetación y grandes ríos que crean una extensa superficie de agua. Estos datos recopilados corresponden a los últimos 31 años.

Los registros indican que la precipitación máxima anual es de 38 mm, con un promedio anual de 146.16 mm. Estos datos fueron utilizados para el diseño de las obras de arte de la carretera Santa Rosa.

4.4. Estudio de tráfico vehicular del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista.

Tabla 5. Conteo de Vehículos

Tipo de vehículo	TRÁFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DÍA							SEMANA
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Autos	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Wagon	0	0	0	0	0	0	0	0
Pick Up	8	7	10	6	8	6	10	55
C.Rural	2	2	4	2	4	3	4	21
Camión C2	4	7	10	5	4	5	11	46
TOTAL	14	16	24	13	16	14	25	122

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En referencia a la ubicación de la estación de conteo se ha ubicado en la salida de Santa Rosa a Santa fe en el tramo donde existe mayor tránsito de vehículos en los dos sentidos de la vía, de acuerdo a la información presentada observamos la cantidad de vehículos que transitan las 24 horas durante los 7 días de la semana, el lunes 14, martes 16, miércoles 24, jueves 13 viernes 15 sábado 14 y el domingo 25, los cuales permita realizar el promedio anual para posteriormente realizar la proyección hacia el futuro

Tabla 6. Cálculo del IMDs y IMDa

Tipo de Vehículo	Tráfico vehicular en dos sentidos diario.							Total			
	Lun.	Mar.	Mierc.	Juev.	Viern.	Sab.	Dom.	semanal	IMDs	F.c	IMDa
Autos	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
S. Wagon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,08499366	0
Pick Up	8	7	10	6	8	6	10	55	8		9
Camioneta Rural	2	2	4	2	4	3	4	21	3		4
Camión C2	4	7	10	5	4	5	11	46	7	1,03938297	7
Total	14	16	24	13	16	14	25	122	18		20

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

De la tabla se observa el cálculo del IMDs por cada tipo de vehículo que transita por la vía de Santa Rosa hasta el Limón con un tramo de 4km, de igual manera IMDa con su factor de correlación estacional para cada tipo de vehículo.

4.5. Realizar el diseño geométrico en planta y perfil de la vía del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista.

Tabla 7. Parámetros básicos de diseño.

PARÁMETROS	Km. 0+000 – Km. 4+000.00
Categoría de la Vía	TROCHA CARROZABLE
Características	Carretera de 01 carril a nivel de afirmado
Orografía tipo	Tipo 3
Vehículo de diseño	C2
Velocidad Directriz	VD = 25 KPH
Ancho de Calzada	4.50 m
Bermas	sin bermas
Plazoletas de cruce	cada 500 m. promedio
Bombeo de calzada	3.0%
Radio mínimo	20m
Radio mínimo excepcional	15m
Sobreechancho máximo	2.25 m
Peralte máximo	8%
Pendiente máxima según DG-2018	10%
Pendiente máxima excepcional DG-2018	11%
Pendiente máxima en diseño	14.47%
Pendiente mínima	0.5%
K min convexo	1
K min concavo	1.5
Longitud mínima de curva vertical	40

Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Según los datos presentados en la tabla 6, se puede observar que se ha empleado una velocidad de referencia de 25 km/h, correspondiente a un camino rural de tercera categoría. El IMDA (Índice Medio Diario de Vehículos) es menor a 200 vehículos diarios. El tipo de pavimento utilizado es el afirmado tipo uno, siguiendo las directrices del manual de diseño de carreteras DG-2018. El camino cuenta con un carril y una anchura de calzada de 4.5 metros. El bombeo es del 3%, mientras que las cunetas tienen un ancho de 75 cm y una profundidad de 45 cm. Los peraltes alcanzan el 8%.

Contrastación de hipótesis

Empleando el Microsoft Excel, se realizó gráficos de contraste de hipótesis como el conteo de IMDa en diferentes días de la semana las 24 horas y el diseño geométrico, estos resultados obtenidos en campo y gabinete.

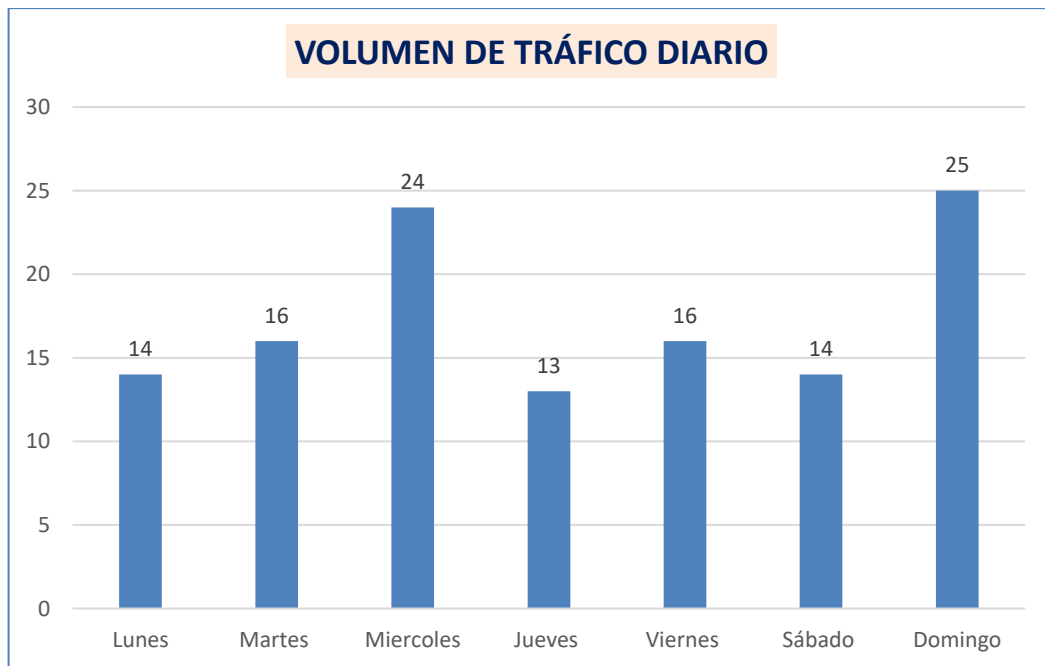


Figura 1.Conteo vehicular las 24 horas

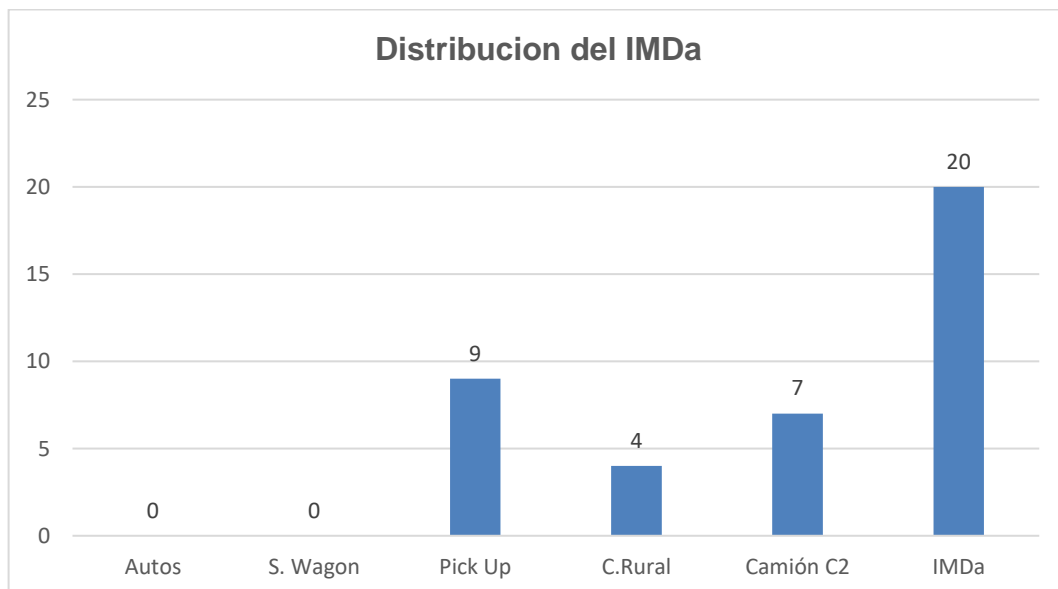


Figura 2. IMDa empleado en el diseño geométrico de la carretera.

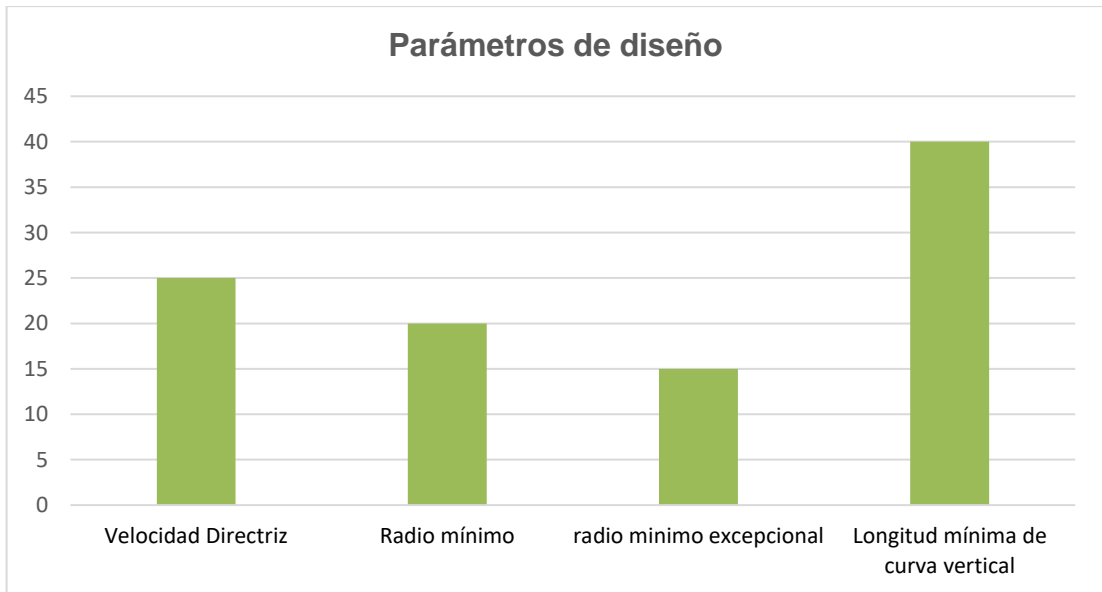


Figura 3. Parámetros de Diseño

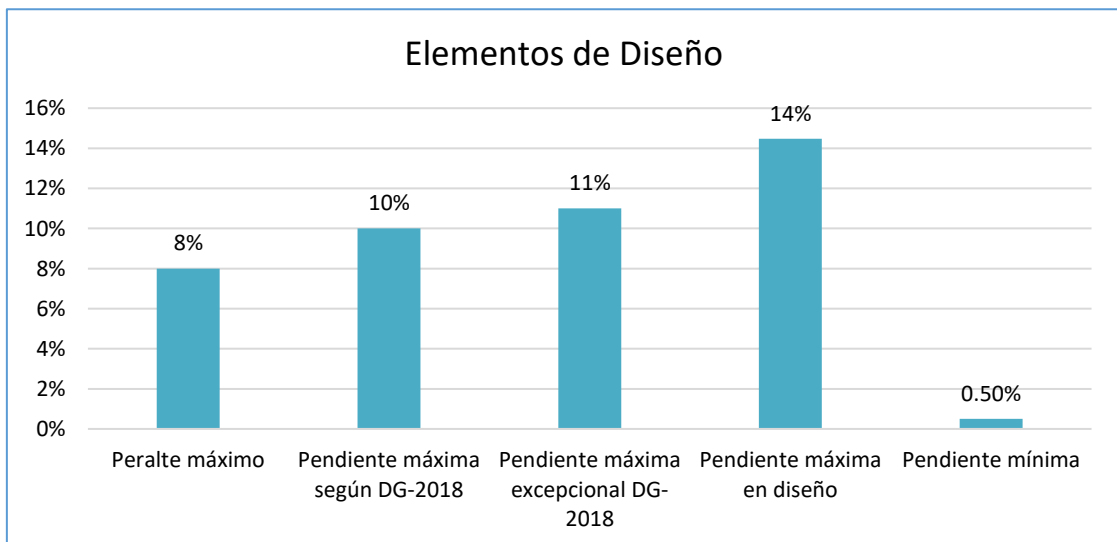


Figura 4. Elementos de diseño de la carretera

Interpretación:

De acuerdo a las figuras elaboradas para validar nuestra hipótesis; en la figura 1 y 2 se muestra el conteo y el IMDa empleado para el diseño de la carretera según su clasificación, también se observa en la figura 3 y 4 los parámetros de diseño geométrico de la carretera Santa Rosa que permitió mejorar la transpirabilidad de la población; por lo tanto, queda demostrado nuestras hipótesis son válidas, ya que la el diseño geométrico de la carretera de acuerdo a la cantidad de vehículos permite mejorara la transpirabilidad vehicular en dicha vía.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestros objetivos tenemos y resultados tenemos:

El levantamiento topográfico de la vía consta de 4km que inicia en Santa Rosa y termina en el Limón, con 8 BMS cada 500 m, estos datos nos permitió elaborar nuestro diseño geométrico para una calzada par 4.5 m y una velocidad de directriz de 25 kMH, en contraste Arash Azarkerdar (2019) donde se realizó un levantamiento topográfico, teniendo como la distancia visual corta y el radio de curva pequeño pueden aumentar significativamente los accidentes de tráfico frecuencia y severidad; estos elementos de diseño geométrico en una vía resulta fundamental para determinar la ocurrencia de los accidentes. Por lo tanto, los resultados difieren en ambas investigaciones. Del mismo modo, Ignacio (2022) registró resultados de diez calicatas utilizando el método de Proctor modificado con CBR al 95% y 100%. Se observó un índice medio diario de 20 vehículos por día, con una pendiente mínima y máxima del 0.50% y 12% respectivamente. Además, se identificaron valores mínimos de radio de curvatura y excepcionales de 12.50 y 10 metros respectivamente. La superficie de la calzada abarcaba 3 metros, con un ancho de berma de 0.5 metros en cada lado y una plataforma de 4 metros. La inclinación variaba entre un mínimo y un máximo del 1% y 12% respectivamente. Para los taludes de relleno se utilizó una relación de 1:2. El espesor del afirmado fue de 15 centímetros y se consideraron obras de arte de dimensiones 0.5 x 0.30 centímetros. En contraste, nuestra investigación se enfocó en el IMDa de 20 vehículos por día y se realizaron nueve calicatas. La calzada tuvo un ancho de 4.5 metros y se incluyeron plazoletas cada 500 metros. La pendiente de bombeo fue del 3% y la velocidad de diseño se estableció en 25 KPH. Para las cunetas, se optó por un diseño triangular con dimensiones de 0.75 x 0.45 metros. Los taludes se establecieron en una relación de 1:5. En base a estas características, se puede afirmar que existen similitudes entre nuestra investigación y la realizada por Ignacio.

Chaves y Rojas (2021) llevaron a cabo un diseño para una carretera de tercera categoría con dos velocidades de diseño diferentes: 30 km/h y 40 km/h. Según el DG-2018, se determinó un IMDa de 280 vehículos. En este diseño, el ancho de la calzada se estableció en 6.60 metros. De manera similar, Sánchez (2018) también realizó un estudio en el cual se obtuvo una velocidad directriz de 20 km/h, una anchura de rodadura de 3.50 metros y se consideraron plazoletas de cruce cada 500 metros. Además, se utilizó material granular para el afirmado y el IMDa para un periodo de 10 años fue de 10 vehículos/día. En contraste, en nuestro trabajo, hemos ubicado la estación de conteo en la salida de Santa Rosa hacia Santa Fe, en un tramo de la vía donde se registra un mayor volumen de tráfico en ambos sentidos. La información recopilada nos permitió observar la cantidad de vehículos que transitan las 24 horas durante los 7 días de la semana, lo cual nos facilitó realizar un promedio anual y, a partir de ello, proyectar los datos hacia el futuro. Con esta diferencia en la ubicación de la estación de conteo y la metodología utilizada para obtener los datos de tráfico, podemos destacar las particularidades de nuestra investigación en comparación con los estudios previos realizados por Chaves y Rojas, Sánchez.

Ramírez (2020) llevó a cabo un diseño geométrico que abarcaba una longitud de 130 metros. El diseño contemplaba una calzada de 7.20 metros de ancho, con un carril de 3.60 metros, una berma exterior de 1.20 metros y barreras de 0.35 metros de ancho. Se consideró un bombeo del 2% y un galibo de 5.50 metros, con una pendiente máxima del 6%. Por otro lado, Ignacio (2022) propuso un diseño geométrico para una carretera con un índice medio diario de 20 vehículos/día. Las pendientes mínima y máxima fueron establecidas en 0.50% y 12% respectivamente, y se determinaron radios mínimos de curvatura de 12.50 metros y mínimos excepcionales de 10 metros. La superficie de rodadura de la calzada abarcaba 3 metros, con un ancho de berma de 0.5 metros en cada lado, una plataforma de 4 metros y un bombeo de 25%. Los peraltes oscilaron entre un mínimo y un máximo del 1% y 12% respectivamente, y se utilizaron taludes de relleno con una relación de 1:2. Además, se consideró un espesor de afirmado de 15 centímetros. En un contexto similar, Limache y Ramos (2022) obtuvieron resultados para el ESAL de diseño durante un periodo de 20 años, alcanzando un

valor de 881,454. Su diseño correspondió a una carretera de tercera categoría con dos sentidos, una calzada de 6.60 metros de ancho, pendientes de 0.0% a 1.2%, berma derecha con un ancho de 0.90 a 1.20 metros y berma izquierda de 1.20 metros. El bombeo de la calzada se estableció en un 2%. En contraste con estas investigaciones, nuestro estudio se enfocó en un diseño geométrico de 4 kilómetros para un camino rural de tercera categoría. La velocidad de referencia fue de 25 km/h y el IMDA (Índice Medio Diario de Vehículos) fue menor a 200 vehículos diarios. Se utilizó afirmado tipo uno como pavimento, siguiendo las directrices del manual de diseño de carreteras DG-2018. El camino cuenta con un carril y una anchura de calzada de 4.5 metros. El bombeo se estableció en un 3%, mientras que las cunetas tienen un ancho de 75 centímetros y una profundidad de 45 centímetros. Los peraltes alcanzan el 8%; en comparación a las investigaciones descritas difieren en los resultados.

Chaves y Rojas (2021) llevaron a cabo la planificación de una carretera de tercer nivel de 8 kilómetros, con velocidades de diseño de 30 km/h y 40 km/h, y un IMDa de 280 vehículos. Según las directrices DG-2018, se realizó un diseño con un ancho de calzada de 6.60 metros, una pendiente del 8% y una berma de 1.20 metros, con un CBR inferior al 6% y un bombeo del 2.5%. De manera similar, en el estudio de Sánchez (2018), se diseñó una vía de 4.193 kilómetros con una velocidad de referencia de 20 km/h, un ancho de rodadura de 3.50 metros, plazoletas de cruce cada 500 metros, material granular de afirmado y un IMDa de 10 vehículos para un período de 10 años. Además, se establecieron radios mínimos de 10.00 metros y una pendiente máxima del 10%. En contraste con estos estudios, nuestro enfoque de investigación utilizó una velocidad de referencia de 25 km/h, adecuada para un camino rural de tercer nivel, con un IMDa inferior a 200 vehículos diarios. El pavimento utilizado fue de tipo afirmado uno, siguiendo las directrices del manual de diseño de carreteras DG-2018. El camino consta de un carril y una anchura de calzada de 4.5 metros, con un bombeo del 3%. Las cunetas tienen un ancho de 75 centímetros y una profundidad de 45 centímetros, mientras que los peraltes alcanzan el 8%. En resumen, aunque existen similitudes en los parámetros de diseño, nuestros resultados difieren de los obtenidos en las investigaciones mencionadas.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** El diseño geométrico del camino rural Santa Rosa presenta las siguientes características utilizadas para una carretera de tercera categoría. Se ha empleado una velocidad de 25 km/h, acorde con las especificaciones de dicha categoría. El IMDa (Índice Medio Diario de Vehículos) es de 20 vehículos por día. El camino consta de un carril y una anchura de calzada de 4.5 metros, y se ha aplicado un bombeo del 3% para garantizar la escorrentía adecuada del agua. Además, se han establecido plazoletas de cruce cada 500 metros, lo cual contribuye a mejorar la transitabilidad de los vehículos en la vía.
- 6.2.** Se llevó a cabo el levantamiento topográfico de 4 kilómetros, donde se tomaron un total de 8 puntos de referencia (BM). El inicio de esta medición se realizó en el BM 1, ubicado en las coordenadas este 9208538.869 y norte 9208538.869, mientras que el punto final correspondió al BM 8, cuyas coordenadas fueron este 364653.109 y norte 9206648.46. A través de este levantamiento topográfico, fue posible obtener información detallada sobre las características de la vía.
- 6.3.** Se llevó a cabo el estudio de mecánica de suelos mediante la realización de 9 calicatas, las cuales tenían dimensiones de 1.00x1.00x1.50 metros de profundidad, siguiendo las normas ASTM D-420. Los resultados obtenidos indicaron la presencia de arcillas con características medias (CL) según la clasificación SUCS y AASHTO. Además, se realizaron dos ensayos de CBR, obteniendo un valor de 8.10% en la calicata C-01 y un valor de 7.40% en la calicata C-06. Estos datos permitieron obtener información precisa sobre las características del suelo presente en la vía.
- 6.4.** Se llevó a cabo el estudio hidrológico en la estación climática de Nuevo Lima, ubicada en la provincia de Bellavista. Durante un período de 24 horas, se recopilaron datos durante cada mes a lo largo de 31 años. Los registros obtenidos revelaron que la precipitación máxima anual alcanza los 38 mm, mientras que el promedio anual se sitúa en 146.16 mm. Estos datos fueron utilizados como base para el diseño de las obras de arte en la carretera Santa Rosa.

- 6.5.** Se realizó el estudio de tráfico vehicular en el camino vecinal de Santa Rosa durante una semana completa, considerando un período de 24 horas al día. Durante este período, se registró un total de 122 vehículos, incluyendo autos, Pick Up, camionetas rurales y camiones C2. Con un IMDa de 20 vehículos. Estos datos fueron esenciales para llevar a cabo la clasificación de la vía en función de su flujo vehicular.
- 6.6.** Se llevó a cabo el diseño geométrico de perfil y planta de una vía con una longitud de 4 kilómetros. Para dicho diseño se consideró una pendiente máxima del 10%, un radio mínimo de curva de 20 metros y una longitud mínima de curva vertical de 40. En cuanto al alineamiento vertical, se estableció una pendiente mínima del 0.5% y una pendiente máxima del 14.47%. Se utilizó un vehículo de diseño C2 y se aplicaron taludes de corte con una relación de 1H:1.5–6V, así como taludes de relleno con una relación de 1.5H:1.0V. La carretera diseñada cuenta con un carril, afirmado a nivel del suelo.
- 6.7.** Se realizó una curva y contra curva hacia la derecha en la progresiva 0+300 km para poder reducir la pendiente, en la cual se encontró con una pendiente de 15% y con la vía de propuesta se redujo al 12%. Se realizó las secciones transversales y se reflejó que entre las progresivas (0+300 km – 0+700 km) existe un $AC=2,667.64$ m³.
- 6.8.** Se realizó un nuevo trazo en la progresiva (0+700 km - 1+100 km) para reducir la pendiente de la vía, como resultado se obtuvo al 8.76% de pendiente, existe un $AC=358.54$ m³ y $AR= 1.42$ m³.
- 6.9.** Se realizó un nuevo trazo en la progresiva (1+400 km – 1+700 km) para reducir la pendiente de la vía, se obtuvo como resultado al 11% en 340m, existe una $AC=315.71$ m³ y $AR=2.30$ m³.
- 6.10.** Se realizó un nuevo trazo en la progresiva (3+400 km – 3+700 km) para reducir la pendiente de la vía, se obtuvo como resultado al -7.05% en 300m, existe una $AC=516.12.71$ m³ y $AR=31.28$ m³.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Se recomienda llevar a cabo la implementación del proyecto actual, ya que esto generará una mejora significativa en la accesibilidad de la población local en cualquier momento en que un residente de la zona lo requiera.
- 7.2.** La mejora de la vía es de vital importancia para la población, ya que facilitará el transporte ágil de la producción agrícola de Santa Rosa hacia diversos mercados, evitando así el desperdicio o la pérdida de las cosechas.
- 7.3.** Se sugiere realizar el mejoramiento de la vía durante la temporada de verano, basándose en los resultados obtenidos del estudio hidrológico. Esto se recomienda para evitar problemas causados por la lluvia, que podrían dificultar la correcta compactación del material utilizado debido a la saturación del suelo.
- 7.4.** Se sugiere a las autoridades de Santa Rosa que implementen una garita de control con el objetivo de prevenir el ingreso de camiones que excedan el límite de tonelaje establecido en el diseño geométrico, especialmente durante épocas de lluvias intensas en la zona.
- 7.5.** Se recomienda a los transportistas de la zona a formar un solo comité de transporte que une los diferentes centros poblados con la finalidad de apoyar con la gestión a las autoridades para el mejoramiento de la vía.
- 7.6.** Se sugiere que las autoridades de Santa Rosa realicen las gestiones necesarias ante las autoridades competentes para llevar a cabo la ejecución de este proyecto de diseño geométrico de la carretera. Esto se considera fundamental para la población, dado que ya existe una trocha carrozable con obras de arte en buen estado de conservación.

REFERENCIAS

- ACOSTA CARRANZA, J. y RÍOS ANGULO, M. 2018. Diseño de un puente peatonal de bambú para mejorar la accesibilidad de la AA.VV. Los Algarrobos, Moyobamba, San Martín-2018. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31618>.
- AGUDELO, F.2018. Metodología de la investigación científica. 6ta edición. México: McGRAW-HILL. [Fecha de consulta 10 de octubre de 2020]. ISBN: ISBN: 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>.
- ALTAMIRA, A. (2020). Diseño Geométrico de Caminos de Montaña: particularidades y desafíos. Avances: Investigación en Ingeniería 17(2), pp. 1-15. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/%20view/7003/%2006224>.
- ARANDA MENDOZA, M. 2021. Diseño de la carretera Libertad - Chonas; distrito de Huacrachuco, Provincia Marañón – Huánuco. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/81878/Aranda_MMJ-SD.pdf?sequence=1.
- ARIAS GONZALES, J. y COVINOS GALLARDO, M. 2021. Diseño y metodología de investigación. ENFOQUES CONSULTING EIRL. Editado por: Enfoques Consulting EIRL. Disponible en: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf. ISBN: 978-612-48444-2-3.
- ATARAMA MONDRAGÓN, E. (2015). Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivos PROES. Tesis de pregrado. Universidad de Piura. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstreams/5471a903-3ec8-4dbd-bc3d-0a4a5e7932e5/download>.

- CASTILLO OJEDA, J. 2021. "Diseño geométrico empleando norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular - camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón-Huánuco". Tesis de pregrado. Universidad Cesar vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58274/Castillo_OJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CHÁVEZ CORREA, R. y ROJAS RODRÍGUEZ, G. 2021. Mejoramiento del diseño geométrico y estructural de la carretera Rioja- Yorongos, provincia de Rioja, departamento de San Martín-2021. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71110/Chavez_CRG-Rojas_RGS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CISNEROS, et at. 2022. Techniques and Instruments for Data Collection that Support Scientific Research in Pandemic Times. Revista científica dominio de las ciencias.8(1), pp. 1165-1185. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383508.pdf>.
- DÍAZ CÓRDOVA R. y CARDOZO HUANCI, M. 2018. "Diseño de pavimento a nivel de afirmado del camino vecinal SM-533 EMP.PE5N (Puente Tonchima)-EMP- SM-504 (Sector Shica) l=9+530 KM, en los Distritos de Habana y Calzada, Provincia de Moyobamba, Región San Martín". Tesis de pregrado. Universidad nacional de San Martín-Tarapoto. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/2952/1/CIVIL%20-%20Ricardo%20Ramiro%20D%c3%adaz%20C%c3%b3rdova%20%26%20Maymiguen%20Cardozo%20Huanci.pdf>.
- GOMEZ, E. 2020. Sistemas de monitorización de taludes en carreteras y vías ferroviarias en España. Tesis de pos grado. Universitat Politècnica de valencia. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/150401/Gomez%20-%20Sistemas%20de%20monitorizaci%C3%B3n%20de%20taludes%20en%20carreteras%20y%20v%C3%ADas%20ferroviarias%20en%20Espa%C3%B1a.pdf?sequence=1>.

- HASIBUL ISLAM, TEIK HUA, H. AND ARASH AZARKERDAR .2019. Relationship of Accident Rates and Road Geometric Design. Revista Earth and Environmental Science. 357 012040. Obtenido de: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/357/1/012040/pdf>.
- HEMANT CHAKOLE, P. (2022). The comparison of geometric design using Civil 3D software and manual method. Revista científica: International Journal for Modern Trends in Science and Technology, 8(06): 123-131, 2022. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Editor-Ijmtst/publication/361465383_The_comparison_of_geometric_design_using_Civil_3D_software_and_manual_method/links/62b316766ec05339cc9a95a5/The-comparison-of-geometric-design-using-Civil-3D-software-and-manual-method.pdf.
- IGNACIO BARTOLOMÉ, J. 2022 Diseño Geométrico de la Carretera C.P. Santa Rosa de Chopcca al C.P. Los Libertadores – Huancavelica, según la norma DG-2018. Tesis de pregrado. Universidad peruana los Andes. Disponible en: https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/4401/T037_%2048069889_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- LIMACHE RODRIGUEZ, A. y RAMOS LOZA, Y. 2022. Diseño geométrico para mejora de la transitabilidad en un tramo de la vía Hospicio - Los Palos, Tacna. Tesis de pregrado. Universidad privada de Tacna. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2442/Limache-Rodriguez-Ramos-Loza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- LÓPEZ, G. 2017. GRAIN SIZE ANALYSIS. Article: Encyclopedia of Geoarchaeology. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Lopez-25/publication/309175709_Grain_Size_Analysis/links/5a195ffba6fdcc50ade80d82/Grain-Size-Analysis.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn9.

- LUH, L et al. 2017. High resolution survey for topographic surveying. IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/18/1/012067/pdf>.
- MAMANI LIMACHE, L. 2022. Análisis y optimización de la red vial nacional y urbana para reducir la congestión vehicular en la carretera pe-34a, en los distritos de Yura y Cerro Colorado, Arequipa 2021. Tesis de pregrado. Universidad Continental. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11562/1/IV_FIN_105_TE_Mamani_Limachi_2022.pdf.
- MERCYBERYL AKINYI (2022). Effect of geometric design consistency on road safety: a case study of Nairobi Southern Bypass (UCA-2) Road. Tesis de maestría. University of Agriculture and Technology. Disponible en: <http://ir.jkuat.ac.ke/bitstream/handle/123456789/5780/AKINYI%2C%20Mercyberyl%3DMSCPMI-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (MTC). 2014. Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos R.D N°10-2014-MTC/14. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf.
- NAVARRO FREYRE P. 2017. Diseño geométrico y drenaje del camino vecinal división carretera Arq. Fernando Belaunde Terry km 656+000 al km 18+160 Sauce, provincia y región San Martín. Tesis de pre grado. Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3390/1/CIVIL%20-%20Pedro%20Navarro%20Freyre.pdf>.
- NAVARRO HUDIEL, S. 2021. Calculation of traffic growth rate for average daily annual traffic projections in Nicaragua. Revista ciencia y tecnología EL HIGO. Disponible en: <https://revistas.uni.edu.ni/index.php/Higo/article/view/53/55>.

OTERO ORTEGA, A. 2018. Enfoques de investigación. Criterios epistemológicos y metodológicos para la fundamentación de estudios sobre el desarrollo urbano regional en el Caribe Colombiano. Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7025/Criterios%20epistemol%c3%b3gicos%20y%20metodol%c3%b3gicos%20para%20la%20fundamentaci%c3%b3n%20de%20estudios%20sobre%20el%20desarrollo%20urbano%20regional%20en%20el%20Caribe%20Colombiano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

OTZEN, T., & MANTEROLA, C. 2017. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Revista SciELO, 1(1), 227-232. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037.

SÁNCHEZ CARO, J. 2018. Diseño Definitivo de la Carretera La Primavera - Simón Bolívar, Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Región San Martín. Tesis de pregrado. Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4573/S%C3%A1nchez%20Caro.pdf?sequence=1>.

RAMÍREZ AHUMADA, A. 2020. Diseño geométrico de paso a desnivel para mejorar la transitabilidad en la intersección de la Avenida Miguel Grau y Vía evitamiento en el distrito de La Victoria – Lambayeque. Tesis de pregrado. Universidad San Martín de Porres. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8812/ram%c3%adrez_aam.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

RAMTHUN, M. 2022. Roadway Design Manual. Texas Department of Transportation. [Consulta 31-10-2022] Disponible en: <http://onlinemanuals.txdot.gov/TxDOTOnlineManuals/TxDOTManuals/rdw/rdw.pdf>.

RODRÍGUEZ REVILLA G.; ABUNDO DEL AGUILA J. 2021. Propuesta de diseño geométrico y señalización con fines de desarrollo y seguridad del camino vecinal puerto Bermúdez – puerto Franco, l = 14 km, en el distrito de Alto Biavo- Bellavista – San Martín. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4188/1/ING.%20CIVIL%20-%20Geraldine%20Rodr%C3%a9guez%20Revilla%20%26%20Jos%C3%A9%20Joseth%20Abundo%20Del%20Aguila.pdf>.

TINCO PAREDES, F. 2019. Diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal del distrito Andrés Avelino Cáceres, Ayacucho. Tesis de pregrado. Universidad Particular de Chiclayo. Disponible en: <http://repositorio.udch.edu.pe/handle/UDCH/1292>.

TORRES ABANTO, J. y MEDINA SAUCEDO, J. 2019. Propuesta para la actualización del diseño geométrico de la carretera vecinal Yuracyacu- El Valle de la Conquista, bajo criterios de Seguridad y Economía. Tesis de pregrado. Universidad nacional de San Martín. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3388/1/CIVIL%20-%20Jhon%20Franklin%20Torres%20Abanto%20%20%26%20Elmer%20Medina%20Saucedo%20.pdf>.

TORRES HUARCAYA, B. 2022. Diseño geométrico de carreteras empleando software civil-3D para optimización de transitabilidad vehicular de la ruta PU-804 del distrito de Saman, provincia de Azángaro del corredor vial n°39 de red vial vecinal empalme PE 34H-Puno. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Federico Villarreal. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/6029/UNFV_FIC_Torres_Huarcaya_Billy_Joe_Titulo_profesional_2022.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

VERENA, G. (2020). Transporte urbano sostenible en América Latina: Evaluaciones y recomendaciones para políticas de movilidad. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2020/02/SUTLac-ESP-05022020-web.pdf>.

YIFEI ZHAO, XINZHI YING y JINGRU LI. 2022. Research on Geometric Design Standards for Freeways under a Fully Autonomous Driving Environment. Revista Applied Sciences Appl. Sci. 2022, 12, 7109. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app12147109>.

ZARA, L. 2018. Población y muestra. Diferenciador. [En línea]. Disponible en: <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>.

ANEXO

Tabla 8. Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Diseño geométrico	Es la encargada de dotar características específicas de la vía en función a al tránsito, terreno, velocidades con la finalidad de brindarle seguridad y confort. Este diseño comprende el dimensionamiento de los carriles y obras complementarias como; alcantarilla, cunetas, pontones o puentes dependiendo de la necesidad. Por otro lado, un diseño geométrico comprende tres elementos fundamentales correspondientes a alineamientos horizontales, vertical y transversal para que la transitabilidad vehicular y peatonal sea de manera segura. (Altamira, 2020)	El diseño geométrico de la vía de santa Rosa se llevará a cabo conociendo la topografía del terreno, seguidamente se realizará el estudio de suelo para conocer sus características, seguidamente se realizará el estudio de tráfico para conocer la cantidad de vehículos que transitan por la vía y finalmente se realizará el diseño de la vía de acuerdo al DG-2018.	Topografía Características del suelo. Estudio hidrológico Diseño geométrico de la vía	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Perfiles longitudinales y transversales. ✓ Vistas de planta ✓ Granulometría ✓ CBR ✓ Caudal de diseño ✓ Caudal de diseño de obras de arte. ✓ Parámetros básicos de diseño. ✓ Alineamientos verticales de la vía. ✓ Alineamiento horizontal de la vía. ✓ Sección transversal de la vía. 	Intervalos Intervalos Intervalos Razon

<p>Variable dependiente: la Transitabilidad vehicular</p>	<p>La transitabilidad vehicular de una vía está determinado en función del servicio que brinda la infraestructura para el transporte vehicular de manera regular durante un determinado periodo de diseño. (MTC ,2018)</p>	<p>La transitabilidad vehicular está determinado por la demanda del tránsito que se determina con el índice medio diario anual, seguidamente se determinará las características de la calzada que se evaluará en función a las dimensiones, espesor del afirmado y las obras de arte que son fundamentales para su durabilidad.</p>	<p>Demanda</p> <p>Características de la plataforma</p>	<p>Índice medio diario anual.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ancho de la calzada. ✓ Espesor de afirmado. ✓ Obras de arte 	<p>Intervalo</p>
--	--	---	--	---	------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Matriz de consistencia.

Título: Diseño geométrico del camino vecinal para mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022						
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores.	Metodología
<p>Problema general: ¿Cuál es el Diseño geométrico del camino vecinal para mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las características topográficas del camino vecinal Santa Rosa que permite el diseño geométrico del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022?. • ¿Cuáles son las características del suelo que permiten el diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del 	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diseño geométrico del camino vecinal para mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022 <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el levantamiento Topográfico del camino vecinal Santa Rosa que permite el diseño geométrico del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022 • Determinar las características del suelo que permiten el diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del 	<p>Hipótesis general. El diseño geométrico del camino vecinal para mejorará la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El levantamiento Topográfico del camino vecinal Santa Rosa que permitirá el diseño geométrico del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022. • Determinar las características del suelo que permiten el diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del 	<p>Variable independiente Diseño geométrico</p>	<p>Topografía</p> <p>Características del suelo.</p> <p>Estudio hidrológico</p> <p>Diseño geométrico de la vía</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Perfiles longitudinales y transversales. ✓ Vistas de planta ✓ Granulometría ✓ CBR ✓ Caudal de diseño ✓ Caudal de diseño de obras de arte. ✓ Parámetros básicos de diseño. ✓ Alineamientos verticales de la vía. ✓ Alineamiento horizontal de la vía. 	<p>Tipo de investigación Es aplicada, Enfoque de investigación. Es cuantitativo.</p> <p>Diseño de investigación. El diseño es no experimental propositivo.</p> <p>Población la población será el camino vecinal santa rosa, santa fe, Limón, la primavera, nuevo Chanchamayo, la divisoria, el Ponal del valle del Bombonajillo, distrito de bajo Biavo, que consta la vía una distancia aproximadamente de 19, 580 Km</p> <p>Muestreo. En la presente investigación se empleó un muestreo no probabilístico intencional, ya que se ha considerado una parte de la vía que comprende desde Santa Rosa hasta Santa fe, obteniendo como criterio los 4km de la vía que</p>

<p>distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el Estudio hidrológico y drenaje que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022? • ¿Cuál es el Estudio de tráfico vehicular que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022? • ¿Qué diseño geométrico en planta y perfil de la vía del camino vecinal permite mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022? 	<p>distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el Estudio hidrológico y drenaje que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022 • Realizar el Estudio de tráfico vehicular que permite el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022 • Realizar el diseño geométrico en planta y perfil de la vía del camino vecinal permite mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022. 	<p>distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Estudio hidrológico y drenaje que permitirá el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022. • El Estudio de tráfico vehicular que permitirá el Diseño geométrico del camino vecinal de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022. • El diseño geométrico en planta y perfil de la vía del camino vecinal permitirá mejorar la Transitabilidad vehicular de Santa Rosa del distrito Bajo Biavo, Bellavista, 2022. 	<p>Variable dependiente</p> <p>la Transitabilidad vehicular</p>	<p>Demanda</p> <p>Características de la plataforma</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sección transversal de la vía. ✓ Índice medio diario anual. ✓ Ancho de la calzada. ✓ Espesor de afirmado. ✓ Obras de arte 	<p>se consideran características comunes de toda la vía</p> <p>Muestra.</p> <p>En la presente investigación la muestra será de 4,200 km aproximadamente en el trayecto de Santa Rosa a Santa fe</p>
---	---	--	--	--	---	--

**Diseño geométrico del camino vecinal Santa Rosa para
mejorar la transitabilidad Vehicular Bajo Biavo, 2023**

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

INFORME DE DISEÑO GEOMÉTRICO

I. INTRODUCCIÓN

La descripción de los métodos seguidos para obtención de la topografía estuvo basada en los parámetros de control vial, que definió nuestras brigadas topográficas con la finalidad de aplicar un trazo geométrico acorde con las normas de diseño vial y los términos de referencia del Estudio definitivo. En el presente informe se ha definido el diseño geométrico con la finalidad de obtener el diseño definitivo, dicho diseño se plasmará en los planos de planta y perfil longitudinal y las secciones transversales respectivas.

Los tramos en estudio comprenden desde el Punto de Inicio en la Localidad de Santa Rosa- (Km. 00+000.00), y El LIMÓN (Km. 4+000), ubicada sobre una topografía accidentada.

Para el estudio definitivo se ha tomado en cuenta el estudio de factibilidad, el cual contiene las características de Diseño de la vía y recomendaciones para la definición del estudio, así como la abundante información topográfica para la ubicación del proyecto en lo que respecta a coordenadas universales, en cambio para la altimetría, la información contenida requirió ajustes para la definición de los perfiles longitudinales y transversales.

Las verificaciones de la posición del trazo definitivo con respecto a las coordenadas UTM, estuvo controlado con los parámetros de control de precisión del estudio de factibilidad, así mismo nuestras poligonales secundarias construidas para el levantamiento de información topográfica está correctamente enlazada a los vértices de la poligonal principal, según los resultados de nuestra revisión de coordenadas y de cotas, garantizándose de esta manera la precisión de los metrados.

II. ASPECTOS GENERALES

2.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE TRAZO Y DISEÑO DE LA CARRETERA.

El objetivo del estudio de trazo y diseño vial de la carretera es la definición de las características geométricas y técnicas de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico DG – 2018, los estudios comprenden:

2.1.1 Diseño Geométrico

- Definición del alineamiento horizontal y perfil longitudinal del eje en la carretera en estudio.


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 238175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

- Definición de las características geométricas (ancho) de calzada, y cunetas en las diferentes zonas de corte y relleno.

2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.2.1 Ubicación Geográfica.

Región	San Martín
Provincia	Bellavista
Distrito	Bajo Biavo
Sector	Santa Rosa, Santa Fe, Limón, La Primavera, Nuevo Chanchamayo, la Divisoria, El Ponal del Valle del Bombonajillo,
Coordenadas de Inicio	E: 362310.723
	N: 9208540.459
Cota de Inicio	Z :350.11

2.2.2 Ubicación.

El proyecto materia de estudio, se desarrolla en la Región San Martín, provincia de Bellavista, Distrito de Bajo Biavo, en las localidades de Santa Rosa, y Limón, entre los 350 y 1316 metros de altura sobre el nivel del mar.

Geográficamente, se inicia en las coordenadas Norte: 362310.72 Este: 9208540.459 Sistema WGS-84 zona 18 Sur, en el Punto de Control 01 Localidad de Santa Rosa, y finaliza en las coordenadas Norte: 372752.167 Este: 9201314.337 del Sistema UTM WGS-84, zona 18 Sur, en el Punto de Control en la Localidad de Limón.

Jeiner Guamuero Díaz
JEINER GUAMUERO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

2.3 VÍAS DE ACCESO.

Para llegar a la Zona de estudio se tienen dos accesos, la Ruta N°01 : Se toma como punto de partida Tarapoto - Bellavista - Nuevo lima-Almirante Grau y Santa Rosa con una distancia de recorrido de 158.80 Km y un tiempo de 2 horas 45 minuto; en la Ruta N°02 el punto de partida inicia en Tarapoto – Picota - Almirante Grau y santa rosa, con una distancia de recorrido de 102.00 Km y un tiempo de 1 hora 55 minutos.

RUTA DE ACCESO N°01				
TRAMOS	DISTANCIA	TIEMPO (h:m)	SUP.DE RODADURA	ESTADO
Tarapoto-Bellavista	98.00 Km	1:30	Asfalto	Bueno

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Bellavista – Nuevo Lima	23.50 Km	0:30	Asfalto	Bueno
Nuevo Lima-Alm. Grau	29.80 Km	0:30	Afirmado	Regular
Alm. Grau -Santa Rosa	7.50 Km	0:15	Afirmado	Malo
Total	158.80 Km	2:45		

2.4 CLIMA Y VEGETACIÓN

El clima de la zona es en general subtropical caliente (Santa Rosa), caracterizado por un periodo lluvioso durante los meses de diciembre a marzo; y uno de estiaje del mes de junio a agosto, constituyendo los otros meses de transición entre ambos periodos, La temperatura promedio oscila entre los 12–26°C. Los días claros son cálidos y húmedos, por la noche hace frío y también es húmedo.

La vegetación natural existente está constituida básicamente por especies naturales de la selva con abundante desarrollo vegetativo y las gramíneas naturales de vida efímera (de lluvia) que sirve como pasto para el ganado; tierras cultivadas en pequeñas áreas y una gran extensión de tierras aptas para la agricultura y la ganadería.

2.5 ALTITUD DEL ÁREA DEL PROYECTO.

El proyecto está situado en el Nor-orienté del Territorio Peruano a una altitud que oscila entre los 350 y 1316 m.s.n.m.

2.6 TOPOGRAFÍA SISTEMAS DE COORDENADAS

Para la obtención de la topografía actual a la escala 1/1000, nos hemos apoyado de los puntos geodésicos UTM con el Datum WGS 84, que se han colocado cada 4Km. Según el plan de trabajo desarrollado, y siendo controlado y verificado por nuestra poligonal secundaria creada como base de control para el desarrollo del estudio topográfico.

III. DISEÑO GEOMÉTRICO

El Diseño Geométrico del tramo en estudio incluye la determinación de la Velocidad Directriz, la sección transversal: ancho de calzada, ancho de berma, bombeo, taludes de corte y relleno y peraltes y parámetros de diseño del alineamiento horizontal y vertical: Distancia de visibilidad de parada, distancia de visibilidad de sobrepaso, el radio mínimo para el peralte máximo, el Sobreancho, la longitud de transición y la pendiente máxima.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAMO


JEINER GUAMURO
 Inge. Civil
 CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Los tramos en estudio comprenden desde el Punto de Inicio en la Localidad de Santa Rosa- (Km. 00+000.00), y El Limón (Km. 4+000), ubicada sobre una topografía accidentada.

Desde el punto de vista de la topografía y tráfico se distinguen orografías variables los cuales se analizan teniendo en cuenta los parámetros técnicos económicos.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE TRANSITO

De acuerdo al estudio de tránsito desarrollado como parte del presente estudio, el tramo en estudio presenta el siguiente volumen clasificado diario para un tramo identificado en la carretera:

CUADRO N.º 01 VOLUMEN DE TRÁFICO (veh/día)

ÍNDICE MEDIO DIARIO	ANEXO DE SANTA ROSA
	IMD DE DISEÑO
IMD	20

Fuente: Elaboración propia.

3.3 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA EN ESTUDIO

Las características geométricas de una vía dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen del tránsito proyectado, a fin de satisfacer las condiciones mínimas que permitan circular, los determinados tipos de vehículos en el camino.

En general en el Diseño Geométrico de la Carretera, materia del estudio, se ha procurado adaptarnos a las deflexiones del terreno y la vía existente; evitando en lo posible movimientos excesivos de tierras y/o la construcción de estructuras costosas.

Normatividad

Las normas de diseño a seguir son el Manual de Carreteras Diseño Geométrico de Carreteras (DG 2018), elaborado por el MTC y aprobado mediante RESOLUCION DIRECTORAL-Nº 03-2018-MTC/14

3.3.1 Consideraciones Técnicas

3.3.1.1 Clasificación de Acuerdo a la Demanda

A. Autopistas De Primera Clase


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada

B. Autopistas de Segunda Clase

Son carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4.001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6,00 m hasta 1,00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

C. Carretera de Primera Clase

Son carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, de con una calzada de dos carriles de 3,60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

D. Carretera de Segunda Clase

Son carreteras con IMDA entre 2.000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

E. Carretera de Tercera Clase



JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

F. Trocha Carrozable

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 ancho mínimo de 4,00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

ÍNDICE MEDIO DIARIO	ANEXO DE SANTA ROSA
	IMD DE DISEÑO
IMD	20

De acuerdo a las características del tráfico, la clasificación por demanda para el proyecto "Diseño geométrico del camino vecinal Santa Rosa para mejorar la Transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2023

", es Carretera de TROCHA CARROZABLE

3.3.1.2 Clasificación según Condiciones Orográficas

A. Terreno Plano Tipo 1

Tiene pendientes transversales al eje de las vías menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.

B. Terreno Ondulado Tipo 2

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado



JEINER GUAMUERO C.A.Z.
Ingeniero Civil
CIP N° 233175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado.

C. Terreno Accidentado Tipo 3

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado.

D. Terreno Escarpado Tipo 4

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado. Según la clasificación dada por el DG-2018 nuestro proyecto estaría ubicado:

- **De Acuerdo a la Demanda:**

Teniendo en cuenta que el $IMD < 400$ veh/día; en esta carretera tenemos un $IMD = 20$ veh/día, para lo cual la presente norma rige y se debe adecuar al Manual de Carreteras (DG-2018). Por consiguiente, la vía se clasifica como una TROCHA CARROZABLE.

- **Según Condiciones Orográficas:**

Por lo expuesto el "DG-2018", aprobado mediante RESOLUCION DIRECTORAL-N° 03-2018-MTC/14), la presente carretera pertenece al Sistema Vecinal.

CUADRO N.º 02.- OROGRAFÍA

SECTOR	INCLINACIÓN TRANSVERSAL	OROGRAFÍA	OBSERVACIÓN
1.- Km. 0+000 – Km. 4+000	47%	Tipo 3	Debido a que la pendiente Transversal se aproxima al 50%, se considerará una orografía tipo III - Accidentado


JAINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

3.3.1.3 Velocidad Directriz

De acuerdo al manual de diseño de carreteras, la velocidad directriz o de diseño es la escogida para el diseño geométrico de la vía, entendiéndose que será la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

Asimismo establece que la elección de la velocidad directriz depende de la importancia o categoría de la futura carretera, de los volúmenes de tránsito que va a mover, de la configuración topográfica del terreno, de los usos de la tierra, del servicio que se pretenda ofrecer, de las consideraciones ambientales, de la homogeneidad a lo largo de la carretera de las facilidades de acceso (control de accesos), de la disponibilidad de recursos económicos y de las facilidades de financiamiento.

La velocidad directriz condiciona todas las características geométricas de la vía, su definición se encuentra íntimamente ligada al costo de construcción de cada carretera. Para una velocidad directriz alta, el diseño vial obliga, entre otros, al uso de mayores anchos de plataforma y mayores radios de giro en las curvas horizontales, lo que trae como consecuencia el incremento de los volúmenes de obra.

A partir de la tabla 204.01, del Manual de Diseño Geométrico, que relaciona la velocidad de diseño con la clasificación de la carretera y la orografía que atraviesa, se tiene que para una TROCHA CARROZABLE y orografía tipo 3 la velocidad es 30 km/h, pero a manera práctica usaremos una velocidad de diseño de 25 km/h, con la finalidad de poder desarrollar curvas menores en los tramos de terreno accidentado.

Con la finalidad de buscar la economía en todo el proyecto y habiendo definido de acuerdo al tráfico como TROCHA CARROZABLE, las velocidades recomendadas de acuerdo al cuadro N° 03, velocidades recomendadas según condiciones orográficas (DG-2018) optamos por una velocidad de 25km/h por tener un IMD inferior a 400 veh/día, la misma que será reducida en un 15 % en las curvas de volteo a 25.50 Km/h, la que nos permite de este modo calcular el radio mínimo excepcional a emplear.



JENER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

CUADRO N.º 03.- CLASIFICACIÓN DE LA RED VIAL PERUANA

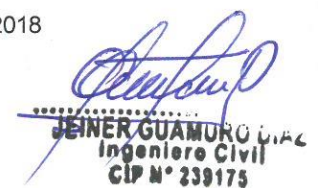
Tabla 204.01

Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMETRICO-DG-2018

En resumen, la velocidad directriz recomendada es la siguiente:



CUADRO N° 04.- VELOCIDAD DIRECTRIZ POR TRAMOS

SECTOR	VELOCIDAD DIRECTRIZ	OBSERVACIONES
1.- Km. 0+000 – Km. 4+000	25 km/h	--

3.3.1.4 Distancia De Visibilidad

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En diseño se consideran tres distancias de visibilidad:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de paso o adelantamiento.
- Visibilidad de cruce con otra vía.

A. Distancia de Visibilidad de Parada.

- ✓ Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto que se encuentra en su trayectoria.
- ✓ Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura de 0.15 m y que los ojos del conductor se ubican a 1.07 m por encima de la rasante de circulación.
- ✓ La distancia de visibilidad disponible en una plataforma debería ser suficientemente larga como para permitir a un vehículo que viaja en o cerca de la velocidad de diseño detenerse antes de alcanzar un objeto inmóvil en su trayectoria.
- ✓ Aunque son deseables longitudes de visibilidad mayores, la distancia de visibilidad en cada punto a lo largo de una plataforma debería ser por lo menos la necesaria para que se detenga un conductor o vehículo inferior al promedio.
- ✓ La distancia de visibilidad de detención es la suma de dos distancias: (1) la distancia recorrida por el vehículo desde el instante en que el conductor ve un objeto que requiere una detención, hasta el instante aplica los frenos; y (2) la distancia requerida para detener el vehículo desde el instante en que comienza la aplicación de los frenos. Son referidas como distancia de reacción al frenado y distancia de frenado, respectivamente.
- ✓ De acuerdo a la velocidad directriz elegida y a la tabla 205.01 del DG-2018, se estableció que la Distancia de la Velocidad de Parada llega al rango de 29 a 35 m, según la pendiente del sentido de trayectoria, si es negativo el valor mayor y si es positivo el valor menor.


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Tabla 205.01 -A
Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

La pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada iguales o mayores a 6%.

En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será igual o superior a la distancia de visibilidad de parada. En la tabla 205.01 se muestran las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad directriz y de la pendiente.

B. Distancia de Visibilidad de Adelantamiento.


JEINER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239173

Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro vehículo que viaja a velocidad 15 Km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

Para efecto de la determinación de la distancia de visibilidad de adelantamiento se considera que la altura del vehículo que viaja en sentido contrario es de 1.10 m y que la del ojo del conductor del vehículo que realiza la maniobra de adelantamiento es 1.10 m.

La visibilidad de adelantamiento debe asegurarse para la mayor longitud posible, de la carretera cuando no existen impedimentos impuestos por el terreno y que se reflejan, por lo tanto, en el costo de construcción. La distancia de visibilidad de adelantamiento debe considerarse únicamente para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, donde el adelantamiento se realiza en el carril del sentido opuesto.

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

La distancia de visibilidad de adelantamiento a adoptarse varía con la velocidad directriz tal como se muestra en el Tabla 205.03

Tabla 205.03
Minima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA ENTRETANGENCIA HORIZONTAL EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D_A (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

Por lo general las curvas verticales diseñadas por Distancia de Visibilidad de Adelantamiento (D_a) son muy largas y costosas, es por esto que se prohíbe adelantar a otro vehículo en curvas verticales convexas. Los diseños de curvas verticales en este proyecto se basan en la Distancia de Visibilidad de Parada solamente.

3.3.1.5 Diseño Geométrico en Planta Y Perfil


JEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

El diseño geométrico en planta y perfil de la carretera en el presente Estudio, ha sido en base al DG-2018; adecuándonos en lo posible a la topografía del terreno y al ancho determinado por el IMD y los siguientes parámetros de diseño:

3.3.1.6 Diseño Geométrico Horizontal

El alineamiento horizontal se encuentra constituido por una serie de rectas enlazadas por arcos horizontales circulares, a los cuales dichas rectas son tangentes, para lo cual se establecerá un alineamiento horizontal que permita la operación ininterrumpida de los vehículos, conservando la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible.

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

En general el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz.

A. Consideraciones de diseño:

Deben evitarse tramos con alineamientos rectos demasiados largos. Tales tramos son monótonos durante el día y en la noche aumenta el peligro de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido opuesto. Es preferible reemplazar grandes alineamientos, por curvas de grandes radios. En el caso de ángulos de deflexión pequeños, iguales o inferiores a 5° , los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima L obtenida con la formula siguiente:

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

Dónde: (L = metros, Δ en grados)

- No se usará ángulos de deflexión menores de 59' (minutos).
- La longitud mínima de curva (L) será:

Carretera red nacional	L (m)
Autopista de primer y segunda clase	6 V
Primera, segunda y tercera clase	3 V

V = Velocidad de diseño (km/h)

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

En Trocha carrozable no será necesario disponer curva horizontal cuando la deflexión máxima no supere los valores del siguiente cuadro:


JEINER GUAMURO DIÁZ
Ingeniero Civil
CIP N° 238175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Velocidad de diseño Km/h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30´
40	2° 15´
50	1° 50´
60	1° 30´
70	1° 20´
80	1° 10´

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

No son deseables dos curvas sucesivas en el mismo sentido cuando entre ellas existe un tramo en tangente.

B. Tramos en tangente.

Las longitudes mínimas admisibles y máxima deseable, en función de la velocidad del proyecto, se dan en la siguiente tabla.

De acuerdo a la tabla 302.01 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

$L_{min.s}$: 1,39 V
$L_{min.o}$: 2,78 V
$L_{máx}$: 16,70 V

Donde:

$L_{min S}$ = Longitud mínima para curvas y contra curva (S).

$L_{min O}$ = Longitud mínima para curvas Del mismo sentido.

L_{max} = Longitud máxima de tangentes en metros.

V = Velocidad directriz adoptada.


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Longitud de Tramos en Tangente

*Tabla 302.01
Longitudes de tramos en tangente*

V (km/h)	L min.s (m)	L min.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

C. Radio mínimo

Según el "Manual de Carreteras –DG 2018"; el radio mínimo está en función de la velocidad directriz (Vd.), del peralte (e) y del coeficiente de fricción lateral (f), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 (0.01 e_{\max} + f_{\max})}$$


JEINER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

Datos:

- R_{min} = Radio mínimo absoluto (m)
- V = Velocidad directriz 30 Km/h,
- e = peralte máximo asociado a V = 12%
- f = coeficiente de fricción lateral asociado a V Coeficiente de fricción transversal utilizados.

Reemplazando los valores tenemos un radio mínimo:

$$R_{\min} = 24.43 \text{ m.}$$

$$\text{Optamos } R_{\min} = 25 \text{ m.}$$

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

En curvas de volteo de radios reducidos será reducida la velocidad en un 15% (30 Km/h) obteniéndose un radio mínimo excepcional:

$$R_{\text{mín.excep}} = 17.65 \text{ m.} \quad \text{Optamos } R_{\text{mín.excep}} = 20\text{m.}$$

Este radio min será para el Tipo de vehículos que circularán en mayor volumen por el camino (Vehículo ligero).

Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	p máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
Área rural (con peligro de hielo)	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
Área rural (plano u ondulada)	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
Área rural (accidentada o escarpada)	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
Área rural (accidentada o escarpada)	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665


JEINER GUAMUÑO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

D. Curva de Transición.

• Determinación Del Parámetro Para Una Curva De Transición

Para determinar el parámetro mínimo ($A_{mín}$), que corresponde a una clotoide calculada para distribuir la aceleración transversal no compensada, a una tasa J compatible con la seguridad y comodidad, se emplea la siguiente fórmula.

$$A_{mín} = \sqrt{\frac{VR}{46656 J} \left(\frac{V^2}{R} - 1,27p \right)}$$

Donde:

V: Velocidad de diseño (km/h)

R: Radio de curvatura (m)

J: Variación uniforme de la aceleración (m/s^3)

P: Peralte correspondiente a V y R. (%)

Se adoptarán para J los valores indicados en la **Tabla 302.09**.

<i>Tabla 302.09</i>				
<i>Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo</i>				
V (km/h)	V < 80	80 < V < 100	100 < V < 120	V > 120
J (m/s^3)	0,5	0,4	0,4	0,4
J_{máx} (m/s^3)	0,7	0,8	0,5	0,4

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

Sólo se utilizarán los valores de $J_{máx}$ en casos debidamente justificados.

• Determinación de la longitud de la curva de transición

Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se determinan con la siguiente fórmula:

$$L_{min} = \frac{V}{46,656 j} \left[\frac{V^2}{R} - 1,27p \right]$$

Donde:

V: (km/h)


JENER GUAMUERO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

R: (m)
 J: m / s³
 P: %

En la Tabla 302.10, se muestran algunos valores mínimos de longitudes de transición (L).

Para carreteras de tercera clase y cuando se use curvas de transición, la longitud de la espiral no será menor que Lmin, ni mayor de Lmax, según las siguientes expresiones:

$$L_{\text{mín}} = 0.0178 \frac{V^3}{R} \quad L_{\text{máx.}} = (24R)^{0.5}$$

Donde:

- R : Radio de la Curvatura circular horizontal.
- Lmin : Longitud mínima de la curva de transición.
- Lmax : Longitud máxima de la curva de transición.
- V : Velocidad Especifica en Km/h.

En ningún caso se aceptarán longitudes menores a 30m

Tabla 302.10
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A mín. m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50
70	148	0.5	12	89	54	55
70	161	0.5	10	93	54	55
70	175	0.5	8	97	54	55
70	193	0.5	6	101	53	55
70	214	0.5	4	107	54	55
70	241	0.5	2	113	53	55
80	194	0.4	12	121	75	75
80	210	0.4	10	126	76	75
80	229	0.4	8	132	76	75
80	252	0.4	6	139	77	75
80	280	0.4	4	146	76	75
80	314	0.4	2	155	76	75
90	255	0.4	12	143	80	80
90	277	0.4	10	149	80	80
90	304	0.4	8	155	79	80
90	336	0.4	6	163	79	80
90	375	0.4	4	173	80	80
90	425	0.4	2	184	80	80

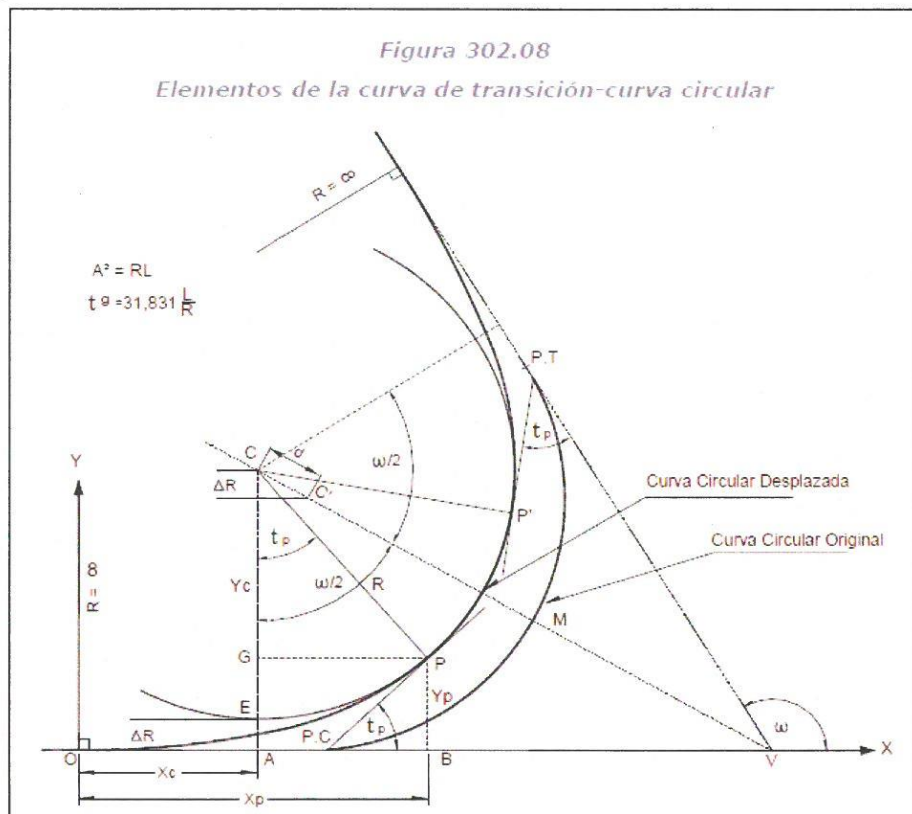

JEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

- Elementos y características de la curva de transición.

Las Figuras 302.08 y 302.09, ilustran los elementos y las características generales de la curva de transición:



$$\Delta$$

$$CE = CP = C'M = R$$

Desplazamiento: $\Delta R = EA = (PB - GE)$

$$\Delta R = Y_p - R(1 - \cos t_p)$$

Desplazamiento Centro: $d = \overline{CC'} = \Delta R / \cos \frac{\omega}{2}$


Origen Curva Enlace: $OV = X_p + AV - AB$

$$OV = X_p + (r - \Delta R) \operatorname{tg} \frac{\omega}{2} - R \operatorname{sen} t_p$$

Coordenadas de c: $X_c = X_p - R \operatorname{sen} t_p$

$$Y_c = Y_p + R \cos t_p = R + \Delta R$$

Desarrollo Circular: $PP' = R(\omega - 2 t_p) / 63.662$


JEINER GUAMURO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 339175

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

- **Radio que permiten prescindir de la curva de transición**

Cuando no existe curva de transición, el desplazamiento instintivo que ejecuta el conductor respecto del eje de su carril disminuye a medida que el radio de la curva circular crece.

Se estima que un desplazamiento menor que 0,1 m, es suficientemente pequeño como para prescindir de la curva de transición que lo evitaría.

Los radios circulares límite calculados, aceptando un $J_{\text{máx}}$ de $0,4 \text{ m/s}^3$ y considerando que al punto inicial de la curva circular se habrá desarrollado sólo un 70% de peralte necesario, son los que se muestran en las Tablas 302.11 A y 302.11 B.

Tabla 302.11 A
Radio circulares límites que permiten prescindir de la curva de transición

V (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
R (m)	80	150	225	325	450	600	750	900	1200	1500	1800

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

La anterior tabla no significa que para radios superiores a los indicados se deba suprimir la curva de transición.

En el caso de carreteras de Trocha se podrá prescindir de trabajar con curvas de transición

E. Curvas compuestas

- **Definición**

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

En general, se evitará el empleo de curvas compuestas, tratando de reemplazarlas por una sola curva. Esta limitación será especialmente observada en el caso de trocha carrozable.

- **Caso excepcional**



JEINER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

En caso excepcional se podrá usar curvas compuestas, aclarando las razones, técnico-económicas u otras, que justifican el empleo de dos curvas continuas de radio diverso.

- En el caso de usar una curva compuesta de tres centros denominada policéntrica, deberán respetarse las siguientes condiciones:
- El radio de una de las curvas no será mayor de 1,5 veces el radio de la otra.
- Para armonizar los valores del peralte y Sobreechancho de cada una de las curvas vecinas, se empleará una transición de peralte determinada acorde a lo establecido en el Tópico 302.08.


Para una sucesión de curvas de radio decreciente cada curva debe ser de longitud suficiente para permitir una desaceleración gradual.

• Curvas vecinas del mismo sentido

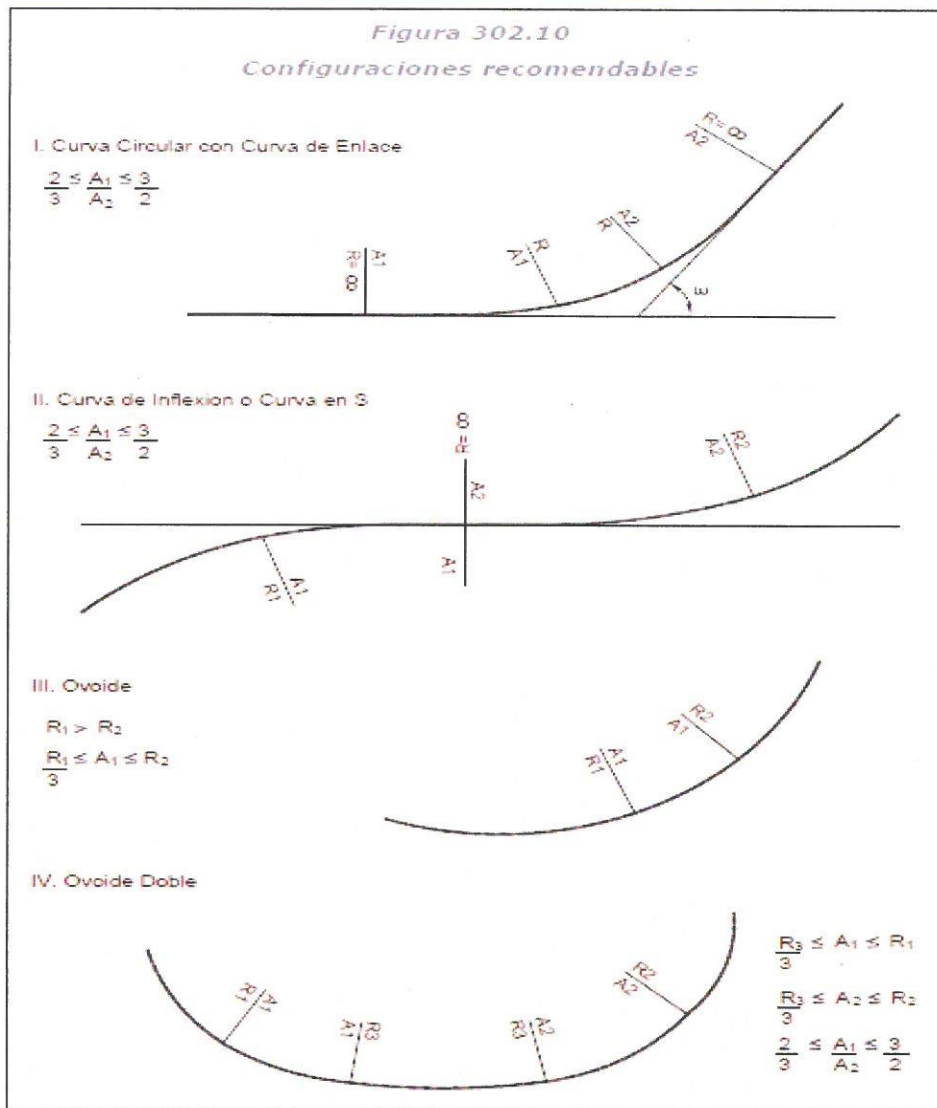
En general se evitará el empleo de curvas del mismo sentido, cuando estén separadas por un tramo en tangente de una longitud menor a 400 m, en longitudes menores excepcionalmente puede utilizarse una curva policéntrica.

• Configuraciones recomendables

La Figura 302.10 incluye configuraciones que ayudan a resolver con seguridad y elegancia situaciones de común ocurrencia en el trazado.


JEINER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023



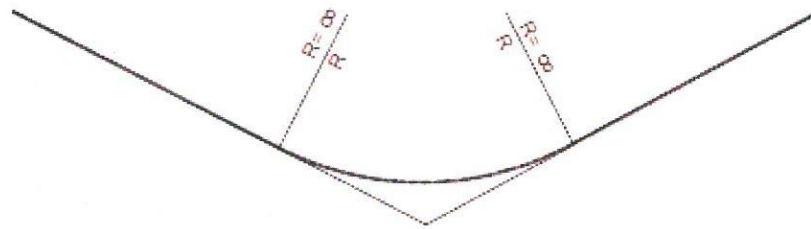
Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018


JEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

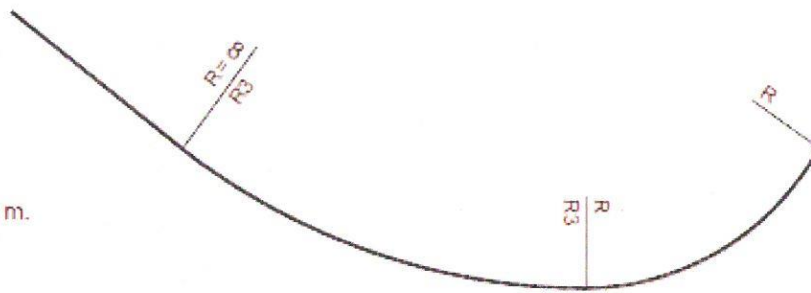
DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Figura 302.11
Configuraciones límite

I. Curva Circular Amplia sin Curvas de Enlace



II. Reemplazo de la Clotoide de Enlace por un Circulo

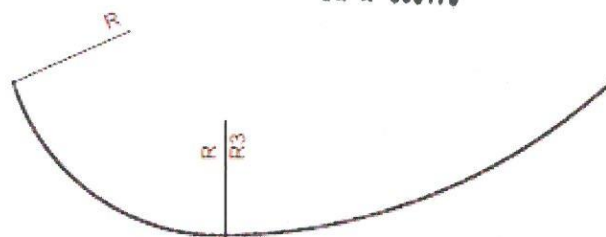


$$R_2 > 250 \text{ m.}$$

$$R_2 \geq R$$

$$\frac{R_2}{R} < 2$$

III. Curvas Circulares Contiguas




$$R_2 > 250 \text{ m.}$$

$$\frac{R_2}{R} < 2$$

JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Tabla 302.12

Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado

Radio interior R_i (m)	Radio Exterior Mínimo R_e (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6,0	14,00	15,75	17,50
7,0	14,50	16,50	18,25
8,0	15,25	17,25	19,00
10,0	16,75*	18,75	20,50
12,0	18,25*	20,50	22,25
15,0	21,00*	23,25	24,75
20,0	26,00*	28,00	29,25

* La tabla considera un ancho de calzada de 6 m. en tangente, en caso de que ella sea superior, R_e deberá aumentarse consecuentemente hasta que $R_e - R_i =$ Ancho Normal Calzada

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

El radio interior de 8 m, representa un mínimo normal.

El radio interior de 6 m, representa un mínimo absoluto y sólo podrá ser usado en forma excepcional.

• Transición de peralte

Siendo el peralte la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo, la transición de peralte viene a ser la traza del borde de la calzada, en la que se desarrolla el cambio gradual de la pendiente de dicho borde, entre la que corresponde a la zona en tangente, y la que corresponde a la zona peraltada de la curva.

Para efectos de la presente norma, el peralte máximo se calcula con la siguiente fórmula:

$$i_{p_{\max}} = 1,8 - 0,01 V$$


JAINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238175

Donde:

$i_{p_{\max}}$: Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la vía (%).

V : Velocidad de diseño (km/h).

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

La longitud del tramo de transición del peralte tendrá por tanto una longitud mínima definida por la fórmula:

$$L_{\min} = \frac{P_f - P_i}{i_{p_{\max}}} B$$

Donde:

- L_{mín} : Longitud mínima del tramo de transición del peralte (m).
- P_f : Peralte final con su signo (%)
- P_i : Peralte inicial con su signo (%)
- B : Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m).

En Trochas carrozables, se tomarán los valores que muestra la Tabla 302.13 para definir las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición de peralte en función a la velocidad de diseño y valor del peralte.

Tabla 302.13

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

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

La transición del peralte deberá llevarse a cabo combinando las tres condiciones siguientes:

- Características dinámicas aceptables para el vehículo
- Rápida evacuación de las aguas de la calzada.
- Sensación estética agradable.


JEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

En las Tablas 302.14, 302.15, 302.16, 302.17 y 302.18, se presentan valores de longitudes mínimas de transición, para combinaciones de velocidad de diseño y anchos de calzada más comunes, con el eje de giro de peralte al borde de la calzada y al centro de una vía de dos carriles.

Tabla 302.14
Longitud de transición del peralte según velocidad y posición del eje del peralte

Velocidad específica: 30 km/h
Ancho de calzada o superficie de rodadura: 6 m
Eje de giro al borde de la calzada: 6 m

Peraltes	Final											
	-2%	-3%	-4%	-5%	-6%	-7%	-8%	-9%	-10%	-11%	-12%	
Inicial												
2%	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	
3%	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	
4%	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	
5%	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	
6%	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	
7%	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	
8%	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	
9%	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	
10%	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	
11%	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	
12%	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

Jeiner Guamuro
JEINER GUAMURO D.A.
Ingeniero Civil
CIP N° 339175

Tabla 302.15
Longitud de transición del peralte según velocidad y posición del eje del peralte

Velocidad específica: 60 km/h
Ancho de calzada o superficie de rodadura: 7,20 m
Eje de giro al borde de la calzada: 7,20 m

Peraltes	Final											
	-2%	-3%	-4%	-5%	-6%	-7%	-8%	-9%	-10%	-11%	-12%	
Inicial												
2%	23	29	35	41	47	53	58	64	70	76	82	
3%	29	35	41	47	53	58	64	70	76	82	88	
4%	35	41	47	53	58	64	70	76	82	88	93	
5%	41	47	53	58	64	70	76	82	88	93	99	
6%	47	53	58	64	70	76	82	88	93	99	105	
7%	53	58	64	70	76	82	88	93	99	105	111	
8%	58	64	70	76	82	88	93	99	105	111	117	
9%	64	70	76	82	88	93	99	105	111	117	123	
10%	70	76	82	88	93	99	105	111	117	123	128	
11%	76	82	88	93	99	105	111	117	123	128	134	
12%	82	88	93	99	105	111	117	123	128	134	140	

Fuente: MANUAL DE CARRETERAS-DISEÑO GEOMÉTRICO-DG-2018

El desvanecimiento del bombeo, se hará en la alineación recta e inmediatamente antes de la tangente de entrada, en una longitud máxima de

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

cuarenta metros (40 m) en carreteras de calzadas separadas, y en una longitud máxima de veinte metros (20 m), en carreteras de calzada única, y de la siguiente forma:

- **Bombeo con dos pendientes.** Se mantendrá el bombeo en el lado de plataforma que tiene el mismo sentido que el peralte subsiguiente, desvaneciéndose en el lado con sentido contrario al peralte.
- **Bombeo con pendiente única del mismo sentido que el peralte subsiguiente.** Se mantendrá el bombeo hasta el inicio de la clotoide.
- **Bombeo con pendiente única de sentido contrario al peralte subsiguiente.** Se desvanecerá el bombeo de toda la plataforma.

La transición del peralte propiamente dicha se desarrollará en los tramos siguientes:

- Desde el punto de inflexión de la clotoide (peralte nulo) al dos por ciento (2%) en una longitud máxima de cuarenta metros (40 m), para carreteras de vías separadas, y de veinte metros (20 m) para carreteras de vía única.
- Desde el punto de peralte dos por ciento (2%), hasta el peralte correspondiente a la curva circular (punto de tangencia), el peralte aumentará linealmente.

En el caso que la longitud de la curva circular sea menor de treinta metros (30 m), los tramos de transición del peralte, se desplazarán de forma que exista un tramo de treinta metros (30 m) con pendiente transversal constante e igual al peralte correspondiente al radio de curvatura de la curva circular.

F. Curvas horizontales

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción, para una velocidad directriz determinada.

En el alineamiento horizontal de un tramo carretero diseñado para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general, se deberá tratar de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N.º 330170

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

• Visibilidad En Curvas Horizontales

La distancia de visibilidad en el interior de las curvas horizontales es un elemento del diseño del alineamiento horizontal. Cuando hay obstrucciones a la visibilidad (tales como aludes de corte, paredes o barreras longitudinales) en el lado interno de una curva horizontal, se requiere un ajuste en el diseño de la sección transversal normal o en el alineamiento, cuando la obstrucción no puede ser removida.

De modo general, en el diseño de una curva horizontal, la línea de visibilidad deberá ser por lo menos igual a la distancia de parada correspondiente, y se mide a lo largo del eje central del carril interior de la curva.

El mínimo ancho que deberá quedar libre de obstrucciones a la visibilidad será el calculado por la expresión siguiente:

$$a_{\text{máx}} = \frac{Dv^2}{8R}$$

G. Curvas de vuelta

El Manual de Diseño Geométrico de Carretera (DG-2018) en la sección 402.09 establece que están definidas por 2 arcos circulares correspondientes al radio interior R_i y el radio exterior R_e . Los valores de R_i y de R_e dependen de los vehículos tipo, previstos para las siguientes maniobras:

T2S2 : Un camión semi remolque describiendo la curva de retorno, el resto del tránsito espera en la alineación recta.

C2 : Un camión de doble eje puede describir la curva simultáneamente.

2 + C2 : Dos camiones de doble eje pueden describir la curva simultáneamente.

R_i = Mínimo absoluto = 6.00 m (poco tránsito).

Radio Mínimo Normal = 8.00 m (poco tránsito).

R_i Recomendable R_i = 15 m.



JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

Según la tabla 402.09 (Anexo A), estamos adoptando el radio interior de 10.00 m, esto quiere decir que el radio en el eje de la calzada resulta de $10.00+0.50+2.60 = 13.10$ por lo que adoptamos como radio de vuelta de 16.00m como mínimo.

H. Sobreechanco de la calzada

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

• **Necesidad del Sobreancho**

La necesidad de proporcionar Sobreancho en una calzada, se debe a la extensión de la trayectoria de los vehículos y a la mayor dificultad en mantener el vehículo dentro del carril en tramos curvos.

En curvas de radio pequeño y mediano, según sea el tipo de vehículos que circulan habitualmente por la carretera, ésta debe tener un Sobreancho con el objeto de asegurar espacios libres adecuados (holguras), entre vehículos que se cruzan en calzadas bidireccionales o que se adelantan en calzadas unidireccionales, y entre los vehículos y los bordes de las calzadas. El Sobreancho requerido equivale al aumento del espacio ocupado transversalmente por los vehículos al describir las curvas más las holguras teóricas adoptadas, (valores medios). El Sobreancho no podrá darse a costa de una disminución del ancho de la berma.

Las holguras teóricas en recta y en curva ensanchada, consideradas para vehículos comerciales de 2,6 m de ancho, según el ancho de una calzada se aprecian en la tabla 302.19:

Tabla 302.19

Holguras teóricas para vehículos comerciales de 2,60 m de ancho

Calzada de 7,20 m		Calzada de 6,0 m	
En recta	En curva ensanchada	En recta	En curva ensanchada
h_1 0,5 m	0,6 m	0,3 m	0,45 m
h_2 0,4 m	0,4 m	0,1 m	0,05 m
$h_{2\ ext}$ 0,4m	0,0 m	0,1 m	0,0 m

Dónde:

- h_1 : holgura entre cada vehículo y el eje demarcado.
- h_2 : holgura entre la cara exterior de los neumáticos de un vehículo y el borde exterior del carril por el que circula (en recta) o de la última rueda de un vehículo simple o articulado y el borde interior de la calzada en curvas.
- $h_{2\ ext}$: holgura entre el extremo exterior del parachoques delantero y el borde exterior de la calzada, $h_{2\ ext} \approx h_2$ en recta y $h_{2\ ext} = 0$ en curvas ensanchadas.


JENER GUAMURO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 338175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Las holguras en curvas ensanchadas son mayores en calzadas de 7,20 m respecto de las de 6,0 m, no sólo por el mayor ancho de calzada, sino por las mayores velocidades de circulación que en ellas se tiene y por el mayor porcentaje de vehículos comerciales de grandes dimensiones.

• Desarrollo del Sobreancho

Con el fin de disponer de un alineamiento continuo en los bordes de la calzada, el Sobreancho debe desarrollarse gradualmente a la entrada y salida de las curvas.

En el caso de curvas circulares simples, por razones de apariencia, el Sobreancho se debe desarrollar linealmente a lo largo del lado interno de la calzada, en la misma longitud utilizada para la transición del peralte. En las curvas con espiral, el Sobreancho se desarrolla linealmente, en la longitud de la espiral.

Normalmente la longitud para desarrollar el Sobreancho será de 40 m. Si la curva de transición es mayor o igual a 40 m, el inicio de la transición se ubicará 40 m, antes del principio de la curva circular. Si la curva de transición es menor de 40 m, el desarrollo del Sobreancho se ejecutará en la longitud de la curva de transición disponible.

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

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

Dónde:


S_a: Sobreancho (m)

N : Número de carriles

R : Radio (m)

L : Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V : Velocidad de diseño (km/h).


JEINER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 339175

El primer término, depende de la geometría y el segundo de consideraciones empíricas, que tienen en cuenta un valor adicional para compensar la mayor dificultad, en calcular distancias transversales en curvas. Debe precisarse, que la inclusión de dicho valor adicional, debe ser evaluado y determinado por el diseñador, para aquellas velocidades que este considere bajas para el tramo en diseño. La consideración del Sobreancho, tanto durante la etapa de

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

proyecto como la de construcción, exige un incremento en el costo y trabajo, compensado solamente por la eficacia de ese aumento en el ancho de calzada.

*Tabla 302.20
Factores de reducción del sobreebancho para anchos de calzada en tangente de 7,20m*

Radio (R) (m)	Factor de reducción	Radio (R) (m)	Factor de reducción
25	0.86	90	0.60
28	0.84	100	0.59
30	0.83	120	0.54
35	0.81	130	0.52
37	0.8	150	0.47
40	0.79	200	0.38
45	0.77	250	0.27
50	0.75	300	0.18
55	0.72	350	0.12
60	0.70	400	0.07
70	0.69	450	0.08
80	0.63	500	0.05

Nota: El valor mínimo del sobreebancho a aplicar es de 0,40 m
Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

• Longitud de transición y desarrollo del Sobreebancho

La Figura 302.19 (a), (b) y (c), muestra la distribución del Sobreebancho en los sectores de transición y circular.

En la Figura 302.19 (a), la repartición del Sobreebancho se hace en forma lineal empleando para ello, la longitud de transición de peralte, de esta forma se puede conocer el Sobreebancho deseado en cualquier punto, usando la siguiente formula.

$$S_{an} = \frac{S_a}{L} L_n$$

Donde:

San: Sobreebancho deseado en cualquier punto (m)

Sa : Sobreebancho calculado para la curva, (m)

Ln : Longitud a la cual se desea determinar el sobreebancho


JEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

(m)

L : Longitud de transición de peralte (m).

La distribución del Sobrancho cuando un arco de espiral empalma dos arcos circulares de radio diferente y del mismo sentido, se debe hacer aplicando la siguiente formula, la cual se obtiene a partir de una distribución lineal. La Figura 302.19(c), describe los elementos utilizados en el cálculo.

$$S_{a_n} = S_{a_1} + (S_{a_2} - S_{a_1}) \frac{L_n}{L}$$

Donde:

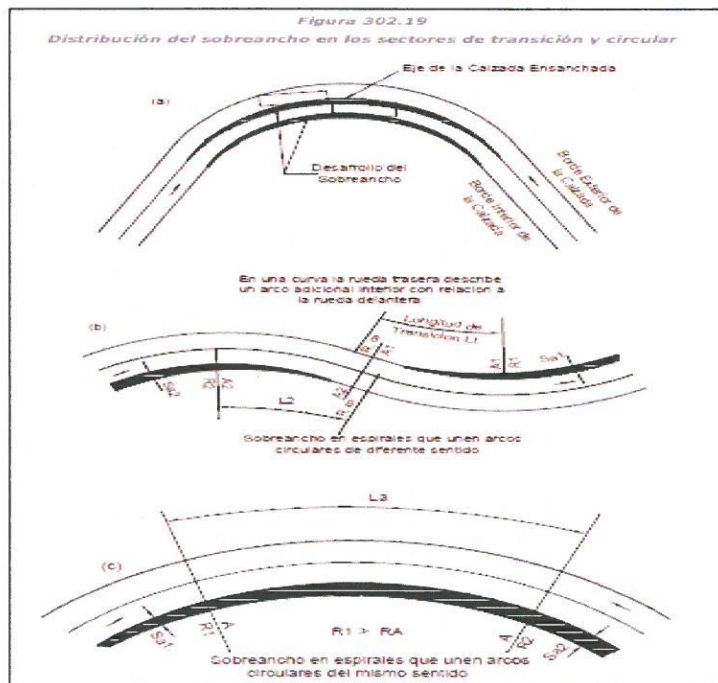
S_{an} : Sobrancho deseado en cualquier punto (m)

S_{a1} : Sobrancho calculado para el arco circular de menor curvatura (m)

S_{a2} : Sobrancho calculado para el arco circular de mayor curvatura (m)

L_n : Longitud a la cual se desea determinar el sobrancho (m)

L : Longitud del arco de transición (m).



Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018


JEINER GUAMURO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

3.3.1.7 Diseño Geométrico Vertical

El perfil longitudinal está controlado principalmente por:

- Categoría del Camino
- Velocidad de Diseño
- Topografía
- Alineamiento Horizontal
- Distancias de Visibilidad
- Seguridad
- Drenaje
- Costos de Construcción
- Valores Estéticos

En el diseño vertical, el perfil longitudinal conforma la rasante que está constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos a los cuales dichas rectas son tangentes.

Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, siendo positivas aquellas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten conformar una transición entre pendientes de distinta magnitud, eliminando el quiebre brusco de la rasante. El diseño de estas curvas asegurará distancias de visibilidad adecuadas.

A efectos de definir el perfil longitudinal, se considerarán como muy importantes las características funcionales de seguridad y comodidad que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una transición gradual continuán entre tramos con pendientes diferentes.

A. Consideraciones De Diseño

En terrenos planos, por razones de drenaje, la rasante estará sobre el nivel de terreno.

- En terrenos ondulados, por razones de economía, la rasante se acomodará a las inflexiones del terreno, de acuerdo con los criterios de seguridad, visibilidad y estética.
- En terrenos accidentados, también se acomodará la rasante al relieve del terreno, evitando los tramos en contra pendiente, cuando debe vencerse un desnivel considerable, ya que ello conduciría a un alargamiento innecesario del recorrido de la carretera.
- En terreno escarpado el perfil estará condicionado por la divisoria de aguas.


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023


- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas que presente variaciones graduales entre los alineamientos, de modo compatible con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán emplearse en el trazado cuando resulte indispensable. El modo y oportunidad de la aplicación de las pendientes determinarán la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- Rasantes de lomo quebrado (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta), deberán ser evitadas siempre que sea posible. En casos de curvas convexas, se generan largos sectores con visibilidad restringida y cuando son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se generan confusiones en la apreciación de las distancias y curvaturas.
- En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.
- En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

❖ Pendiente

• Pendiente mínima

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0,5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0,2%.
- Si el bombeo es de 2,5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0,5% y la mínima excepcional de 0,35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0,5%.
- Pendiente máxima
- Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla 303.01, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:
- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la Tabla 303.01, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la Tabla 303.01.


JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 238175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

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

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

Notas:

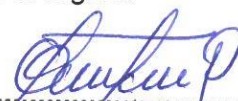
- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

- Pendientes máximas excepcionales

Excepcionalmente, el valor de la pendiente máxima podrá incrementarse hasta en 1%, para todos los casos. Deberá justificarse técnica y económicamente la necesidad de dicho incremento.

Para carreteras de Tercera Clase deberán tenerse en cuenta además las siguientes consideraciones:

- En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5%, se proyectará, más o menos cada tres kilómetros, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500 m con pendiente no mayor de 2%. La frecuencia y la ubicación de dichos tramos de descanso, contara con la correspondiente evaluación técnica y económica.
- En general, cuando se empleen pendientes mayores a 10%, los tramos con tales pendientes no excederán de 180 m.


JENER GUAMUÑO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N°: 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

- La máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2.000 m, no debe superar el 6%.
 - En curvas con radios menores a 50 m de longitud debe evitarse pendientes mayores a 8%, para evitar que las pendientes del lado interior de la curva se incrementen significativamente.
- **Longitud en pendiente**

La Figura 303.01a ilustra el efecto de las pendientes uniformes de subida, de longitudes dadas, sobre la velocidad de operación de camiones.

El ábaco está elaborado para camiones pesados del tipo 150 a 180 Kg/Hp ~ 203 a 244 kg/kW Neto, que representan el parque de camiones con remolque o semirremolque. Así mismo, es independiente de la velocidad de entrada a la pendiente, en tanto la rasante de aproximación sea prácticamente horizontal.

Además, el ábaco muestra la caída de velocidad para un camión con remolque o semirremolque cargado, cuya relación peso/potencia sea del orden de 150 kg/Hp ~ 203 kg/kw Neto. Se considera que la rasante de aproximación a la pendiente es prácticamente horizontal y la velocidad al comienzo de la pendiente de 65 km/h. La sección horizontal de las curvas indica la velocidad de régimen del camión, la que no puede ser superada en tanto no disminuya la pendiente.

La Figura 303.01b ilustra el concepto de la longitud crítica en pendiente, es decir, la combinación de magnitud y longitud de pendiente que causa un descenso en la velocidad de operación del camión de "X" km/h.

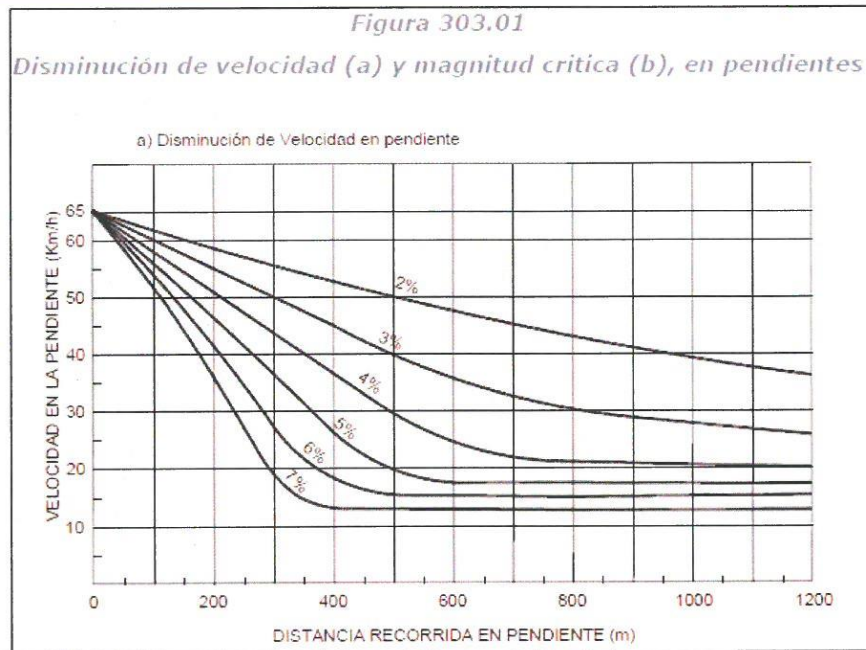
El ábaco por tanto, permite establecer la longitud máxima que puede darse a una pendiente de magnitud dada, si se desea evitar que la velocidad de operación de los camiones en horizontal disminuya en más de "X" km/h en las zonas en pendientes.

Si la longitud y magnitud de una pendiente inevitable produce descensos superiores a los 25 km/h, en especial en caminos bidireccionales donde no existe visibilidad para adelantar, debe realizarse un análisis técnico económico a fin de establecer la factibilidad de proyectar carriles de ascenso. En pendiente, como norma general, es recomendable no superar los 15 km/h de caída de velocidad, para camiones.



JEINER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 238175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023



Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

❖ Curvas Verticales

• Necesidades de curvas verticales

Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 1% para carreteras pavimentadas.

• Proyecto de Curvas Verticales

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Además, de cumplir con una longitud mínima por valores estéticos de: $L > V$

Siendo:

L: longitud de curva (m)

V: Velocidad Directriz (Kph)

Sin embargo, en la práctica vial se considera $L > V$.

JEINER GUAMURU DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

De preferencia se proyectarán curvas verticales simétricas, las curvas verticales asimétricas se han empleado para adecuar una curva simétrica a obras existentes o donde no puede introducirse una curva simétrica por condiciones impuestas en el alineamiento.

El diseño de las curvas verticales obedece a los siguientes criterios:

Criterio de comodidad o Comfort: Se aplica a las curvas verticales cóncavas donde la fuerza centrífuga vertical y el peso actúan en el mismo sentido dando lugar a un efecto de incomodidad producido por los cambios de pendiente. En las curvas convexas estas fuerzas son opuestas lo que hace que se compensen, produciendo un menor efecto. Se ha establecido un $K_{min} = V^2/395$, para las curvas cóncavas.

Criterio de operación: aplicado a curvas verticales cóncavas por ser de completa visibilidad diurna deben presentar una buena apariencia estética. $K_{min} = 30$. Comparado con los valores para curvas cóncavas según del criterio de seguridad esta corresponde a V_d superiores a 80 kph. Lo que indica que para vías de alta velocidad se debe disponer de longitudes amplias para garantizar la buena apariencia estética.

Criterio de drenaje: para las curvas verticales convexas o cóncavas cuando están alojadas en corte, para facilitar el drenaje del agua de lluvias. Se ha establecido que $K \leq 50$, lo que da una longitud $L_{máx} = 50A$. en el caso que este criterio no mandara, se modificara las pendientes longitudinales de fondo de cuneta.

Criterio de seguridad: se aplica a curvas cóncavas y convexas. La longitud debe ser tal que en toda la curva la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la distancia de parada o frenado. Generalmente es este criterio el que predomina sobre los otros. En el caso de vías de alta velocidad puede obligar a diseñar curvas verticales con las distancia de visibilidad de adelantamiento.

Coefficiente de "K" de la parábola.

Los valores del Índice K al que se refiere el Art. 303.04.01 para la determinación de la longitud de las curvas verticales convexas para carreteras de Tercera Clase, serán los indicados en la Tabla 303.02.



JEINER GUAMURO Lima
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Tabla 303.02

Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

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

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

- **Longitud de las curvas cóncavas**

La longitud de las curvas verticales cóncavas, se determina con las siguientes fórmulas:

Cuando: $D < L$

$$L = \frac{A D^2}{120 + 3.5D}$$

Cuando: $D > L$

$$L = 2D - \left(\frac{120 + 3.5D}{A} \right)$$


JEINER GUAMURO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

Donde:

D: Distancia entre el vehículo y el punto donde con un ángulo de 1°, los rayos de luz de los faros, interseca a la rasante.

Adicionalmente, considerando que los efectos gravitacionales y de fuerzas centrífugas afectan en mayor proporción a las curvas cóncavas, se aplicará la siguiente fórmula:

$$L = \frac{A V^2}{395}$$

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Donde:

V : Velocidad de proyecto (km/h)

L : Longitud de la curva vertical (m)

A : Diferencia algebraica de pendientes (%)

Los valores del Índice K al que se refiere el Artículo 303.04.01 para la determinación de la longitud de las curvas verticales cóncavas para carreteras de Tercera Clase, serán los indicados en la Tabla 303.03.

Tabla 303.03
Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de Tercera Clase

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

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018


JEINER GUAMUERO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

3.3.1.8 Coordinación entre el Diseño Horizontal y del Diseño Vertical

El diseño de los alineamientos horizontal y vertical no debe realizarse independientemente.

Para obtener seguridad, velocidad uniforme, apariencia agradable y eficiente servicio al tráfico, es necesario coordinar estos alineamientos. (Figura 3.4.1).

La superposición (coincidencia de ubicación) de la curvatura vertical y horizontal generalmente da como resultado una carretera más segura y agradable. Cambios sucesivos en el perfil longitudinal no combinados con la curvatura horizontal pueden conllevar una serie de depresiones no visibles al conductor del vehículo.

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

No es conveniente comenzar o terminar una curva horizontal cerca de la cresta de una curva vertical. Esta condición puede resultar insegura, especialmente en la noche, si el conductor no reconoce el inicio o final de la curva horizontal. Se mejora la seguridad si la curva horizontal guía a la curva vertical. La curva horizontal debe ser más larga que la curva vertical en ambas direcciones.

Para efectos del drenaje, deben diseñarse las curvas horizontal y vertical de modo que éstas no se ubiquen cercanas a la inclinación transversal nula en la transición del peralte.

El diseño horizontal y vertical de una carretera deberá estar coordinado de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura. Concretamente, se evitará que circulando a la velocidad de diseño, se produzcan pérdidas visuales de trazado, definida ésta como el efecto que sucede cuando el conductor puede ver, en un determinado instante, dos tramos de carretera, pero no puede ver otro situado entre los dos anteriores.

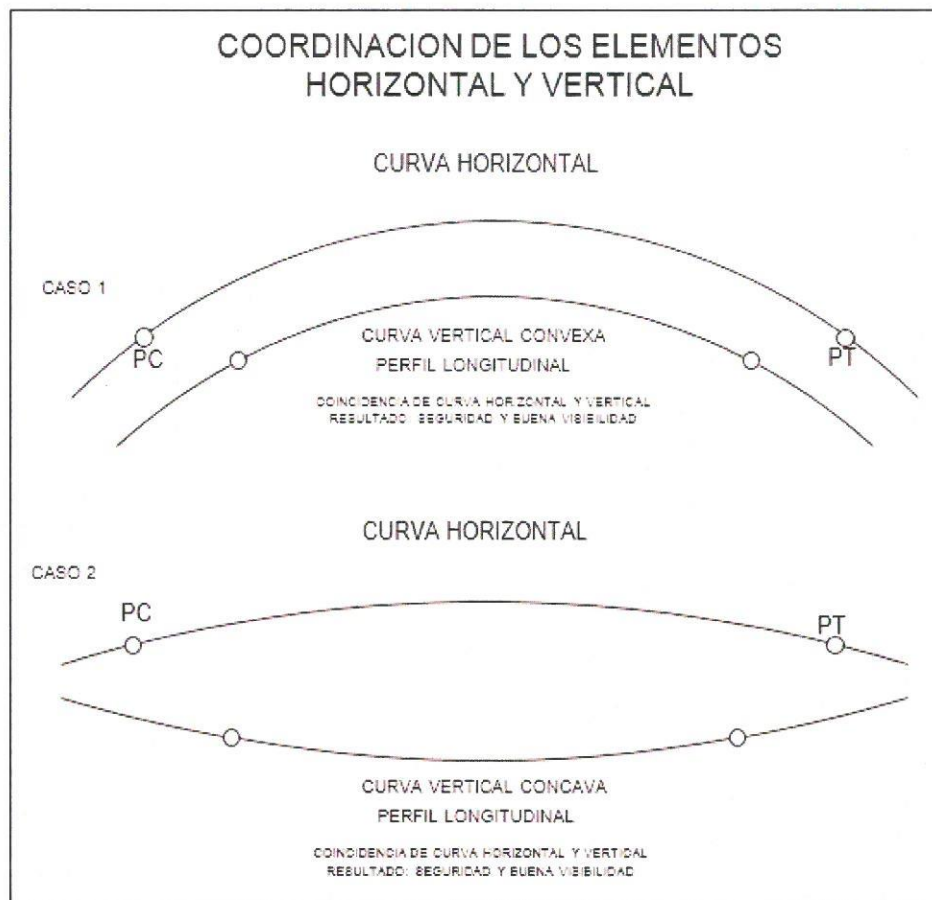
Para conseguir una adecuada coordinación de los diseños, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Los puntos de tangencia de toda curva vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la zona de curvas de transición (clotoide) en planta y lo más alejados del punto de radio infinito o punto de tangencia de la curva de transición con el tramo en recta.
- En tramos donde sea previsible la aparición de hielo, la línea de máxima pendiente (longitudinal, transversal o la de la plataforma) será igual o menor que el diez por ciento (10%).



JENER GUAMUERO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023



Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

3.3.1.9 Diseño Geométrico Transversal

A. Calzada o superficie de rodadura

El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.


JEINER GUAMURO DÍAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

En la Tabla 304.01, se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			6,00	6,00
40 km/h															6,60	6,60	6,60	6,60		
50 km/h										7,20	7,20				6,60	6,60	6,60	6,60		
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60		
70 km/h			7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60		6,60	6,60		
80 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			6,60	6,60		
90 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			7,20				6,60	6,60		
100 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20				7,20							
110 km/h	7,20	7,20			7,20															
120 km/h	7,20	7,20			7,20															
130 km/h	7,20																			

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

Como la vía proyectada es una Trocha carrozable, que tienen un IMDA menor a 400 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4,00 m contando con el sustento técnico correspondiente. (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras –DG 2018)

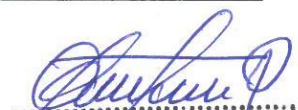
En el presente proyecto se ha considerado un Ancho Superficie de Rodadura = 4.50 m.

- **Plazoletas de cruce**

En el presente proyecto no será necesario proyectar Plazonetas cada 500 m, porque se ha proyectado un ancho de calzada de 4.50 m.

- **Bermas.**

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.


JAINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Las autopistas contarán con bermas interiores y exteriores en cada calzada, siendo las primeras de un ancho inferior. En las carreteras de calzada única, las bermas deben tener anchos iguales.

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia.

La función como zona de seguridad, se refiere a aquellos casos en que un vehículo se salga de la calzada, en cuyo caso dicha zona constituye un margen de seguridad para realizar una maniobra de emergencia que evite un accidente.

• Ancho de Bermas

En la Tabla 304.02, se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

*Tabla 304.02
Ancho de bermas*

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera						
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400						
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase						
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Velocidad de diseño:																							
30 km/h																					0,50	0,50	
40 km/h															1,20	1,20	0,90	0,90					
50 km/h											2,60	2,60			1,20	1,20	1,20	0,90	0,90				
60 km/h					3,00	3,00	2,60	2,60	3,00	3,00	2,60	2,60	2,00	2,00	1,20	1,20	1,20	1,20					
70 km/h			3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,20			1,20	1,20				
80 km/h	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00			1,20	1,20					
90 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00	3,00			2,00					1,20	1,20				
100 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00				2,00										
110 km/h	3,00	3,00			3,00																		
120 km/h	3,00	3,00			3,00																		
130 km/h	3,00																						

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

En el Proyecto: por tratarse de una trocha carrozable se ha propuesto un ancho de calzada total de 4.50 m ,en la cual está contemplado el ancho de bermas.


JENER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238175

• Bombeo

En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La Tabla 304.03 especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos donde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

En el Proyecto: se ha propuesto un bombeo de 3% en todo el tramo con la finalidad por tener precipitaciones mayores a 500mm/año.

*Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada*

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5-3,0
Afirmado	3,0-3,5	3,0-4,0


Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

- **Peralte**

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

- **Valores del peralte (máximos y mínimos)**

Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados en la Tabla 304.04.


JEINER GUAMURO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238175

*Tabla 304.04
Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte*

Velocidad (km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3.500	3.500	3.500	7.500

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

En la Tabla 304.05 se indican los valores máximos del peralte, para las condiciones descritas:

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado ó Accidentado)	8,0%	6,0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado ó Escarpado)	12,0	8,0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%	302.05

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

B. Derecho de vía o Faja de dominio

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

La faja del terreno que conforma el Derecho de Vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo N° 034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del Derecho de Vía.
- De la libre disponibilidad del Derecho de Vía.
- Del registro del Derecho de Vía.
- De la propiedad del Derecho de Vía.
- De la propiedad restringida.
- De las condiciones para el uso del Derecho de Vía.

• Ancho y aprobación del derecho de vía

Cada autoridad competente establecida en el artículo 4to del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, establece y aprueba mediante resolución del titular, el Derecho de Vía de las carreteras de su competencia en concordancia con las normas aprobadas por el MTC.



JEINER GUAMURO DIAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

Para la determinación del Derecho de Vía, además de la sección transversal del proyecto, deberá tenerse en consideración la instalación de los dispositivos auxiliares y obras básicas requeridas para el funcionamiento de la vía.

La Tabla 304.09 indica los anchos mínimos que debe tener el Derecho de Vía, en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

• Faja de propiedad restringida


A cada lado del Derecho de Vía habrá una faja de terreno denominada Propiedad Restringida, donde está prohibido ejecutar construcciones permanentes que puedan afectar la seguridad vial a la visibilidad o dificulten posibles ensanches.

El ancho de dicha faja de terreno será de 8.00 m a cada lado del Derecho de Vía, el cual será establecido por resolución del titular de la entidad competente; sin embargo, el establecimiento de dicha faja no tiene carácter obligatorio sino dependerá de las necesidades del proyecto, además no será aplicable a los tramos de carretera que atraviesan zonas urbanas.

C. Taludes

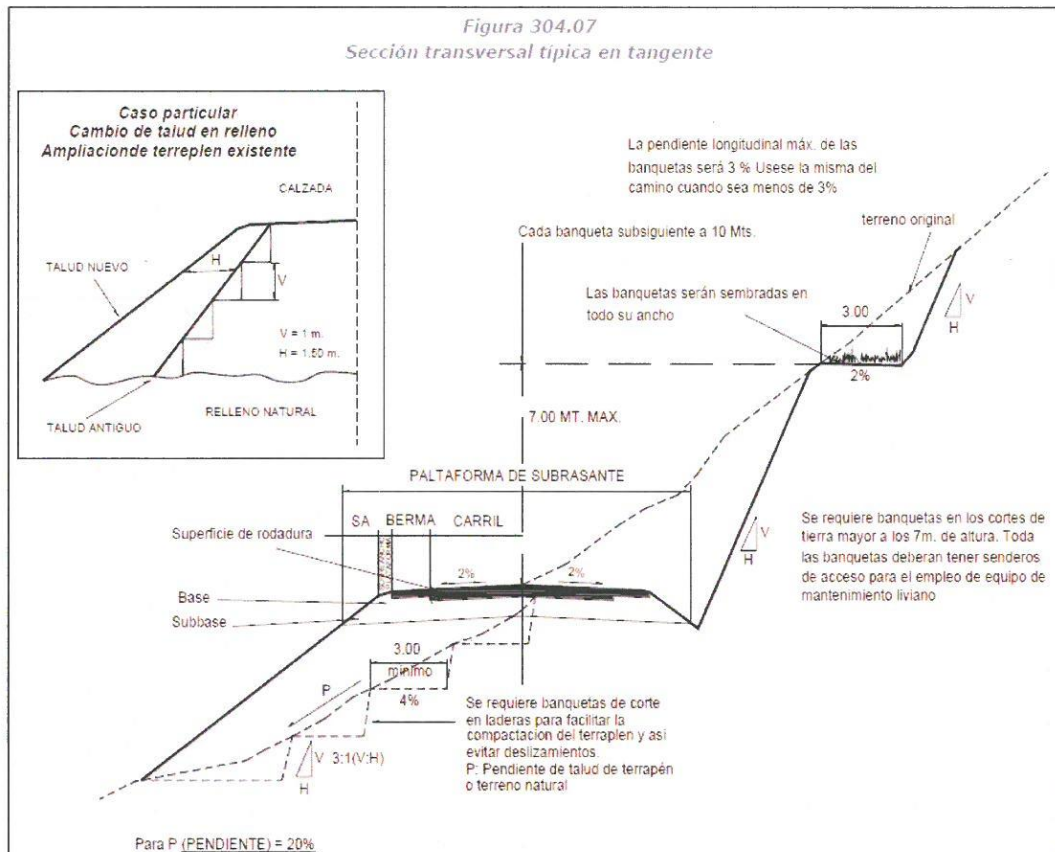
El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes. Dicha inclinación es la tangente del ángulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal.

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geo mecánicas del terreno; su altura, inclinación y otros detalles de diseño o tratamiento, se determinarán en función al estudio de


JENER GUAMURO GUAZ
Ingeniero Civil
CIP N° 239175


DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

mecánica de suelos o geológicos correspondientes, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según sea el caso, con la finalidad de determinar las condiciones de su estabilidad, aspecto que debe contemplarse en forma prioritaria durante el diseño del proyecto, especialmente en las zonas que presenten fallas geológicas o materiales inestables, para optar por la solución más conveniente, entre diversas alternativas.



Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

La Tabla 304.10, muestra valores referenciales de taludes en zonas de corte.


JAINER GUAMURO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233175

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

*Tabla 304.10
Valores referenciales para taludes en corte
(relación H:V)*

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

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS –DG 2018

Por los diversos tipos de suelo en el área de estudio, los taludes en corte van a ser VARIABLES.

Para el proyecto se ha considerado en zonas en corte de terreno suelto se considerará un talud 1:1.5 (V:H) y en relleno 1.5:1 (H:V)


JEINER GUAMURO UVAL
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

D. Cunetas

Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y sub-superficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento.

La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal, rectangular o de otra geometría que se adapte mejor a la sección transversal de la vía y que prevea la seguridad vial; revestidas o sin revestir; abiertas o cerradas, de acuerdo a los requerimientos del proyecto; en zonas urbanas o donde exista limitaciones de espacio, las cunetas cerradas pueden ser diseñadas formando parte de la berma.

Las dimensiones de las cunetas se deducen a partir de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta su pendiente longitudinal, intensidad de precipitaciones pluviales, área de drenaje y naturaleza del terreno, entre otros.

Los elementos constitutivos de una cuneta son su talud interior, su fondo y su talud exterior. Este último, por lo general coincide con el talud de corte.

Las pendientes longitudinales mínimas absolutas serán 0,2%, para cunetas revestidas y 0,5% para cunetas sin revestir.

Por tratarse de una zona donde existente pendientes mayores a 5% se ha considerado revestir las cunetas con mampostería de concreto (piedra grande + mortero).

DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

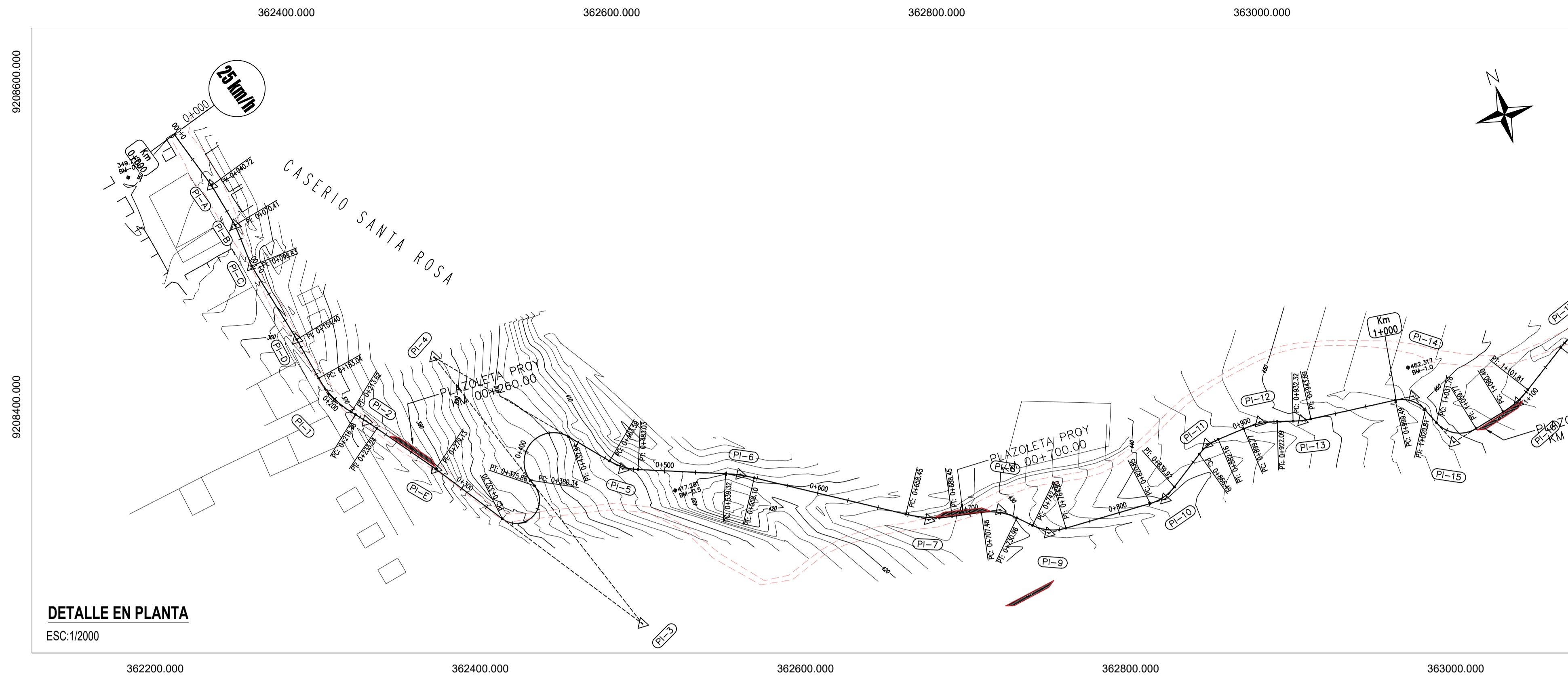
3.3.1.10 Parámetros Básicos de Diseño

La definición de los criterios de diseño esta correlacionada con el tránsito promedio diario proyectado, la velocidad de diseño y el tipo de terreno, los parámetros de diseños considerados son los siguientes:

CUADRO N°04.- PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	
PARÁMETROS	Km. 0+000 – Km. 4+000.00;
Categoría de la Vía	TROCHA CARROZABLE
Características	Carretera de 01 carril a nivel de afirmado
Orografía tipo	Tipo 3
Vehículo de diseño	C2
Velocidad Directriz	VD = 25 KPH
Ancho de Calzada	4.50m
Bermas	sin bermas
Plazoletas de cruce	cada 500 m. promedio
Bombeo de calzada	3.0%
Radio mínimo	20m
Radio mínimo excepcional	15m
Sobrancho máximo	2.25 m
Peralte máximo	8%
Pendiente máxima según DG-2018	10%
Pendiente máxima excepcional DG-2018	11%
Pendiente máxima en diseño	14.47%
Pendiente mínima	0.5%
K min convexo	1
K min concavo	1.5
Longitud mínima de curva vertical	40
Talud de corte	1H:1.5–6 V
Talud de relleno	1.5H:1.0V
Cunetas triangulares – dimensiones	0.75x0.45
Cunetas triangulares – talud interior	0.60H:1.0V
Cunetas triangulares – talud exterior	1.0H:1.5V
Cunetas rectangulares - dimensiones	b=0.40 m, h=0.50 m.

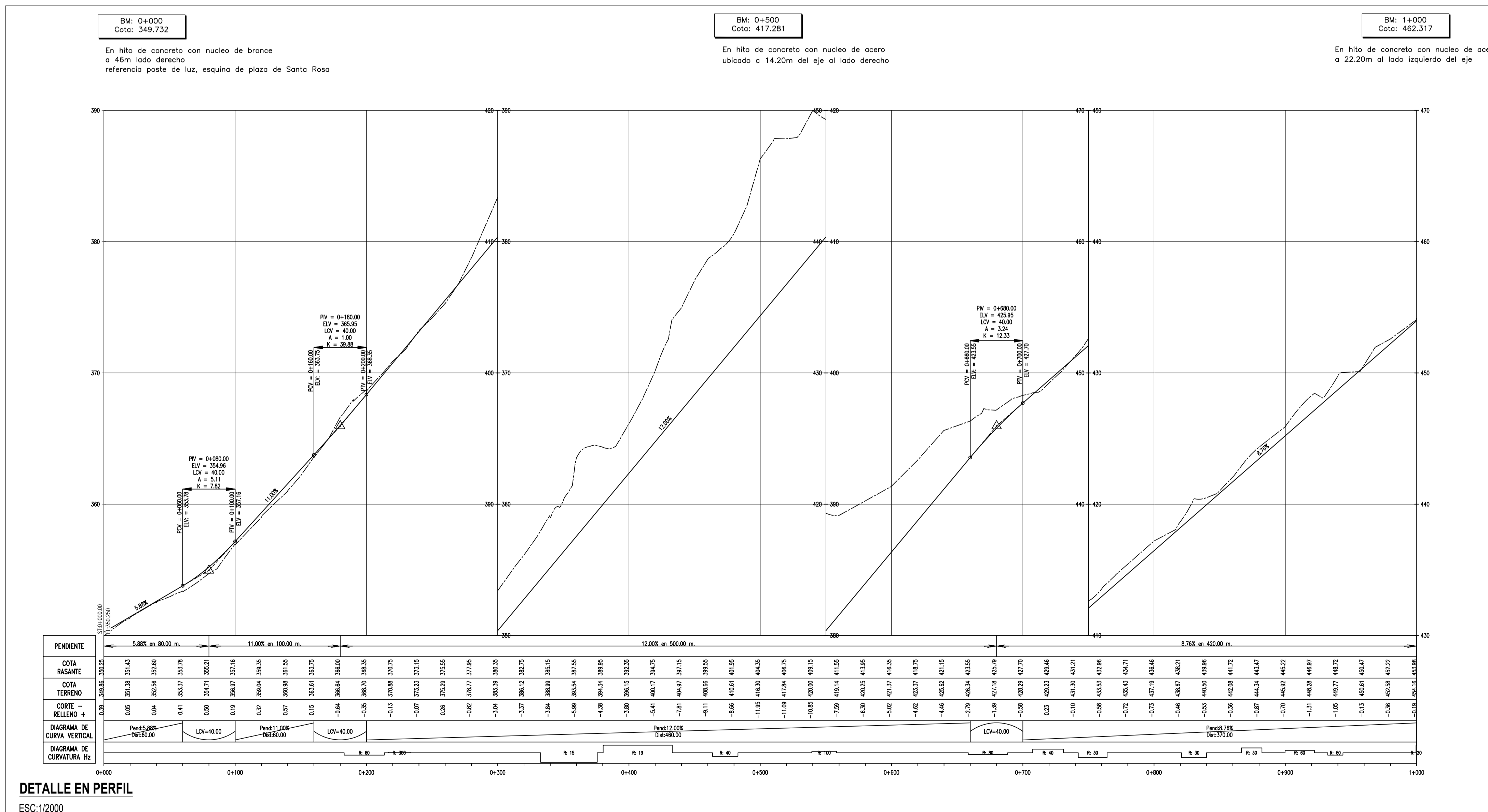

JEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239175

**Planos de Diseño geométrico del camino vecinal Santa
Rosa para mejorar la transitabilidad Vehicular Bajo
Biavo, 2023**



DETALLE EN PLANTA
ESC:1/2000

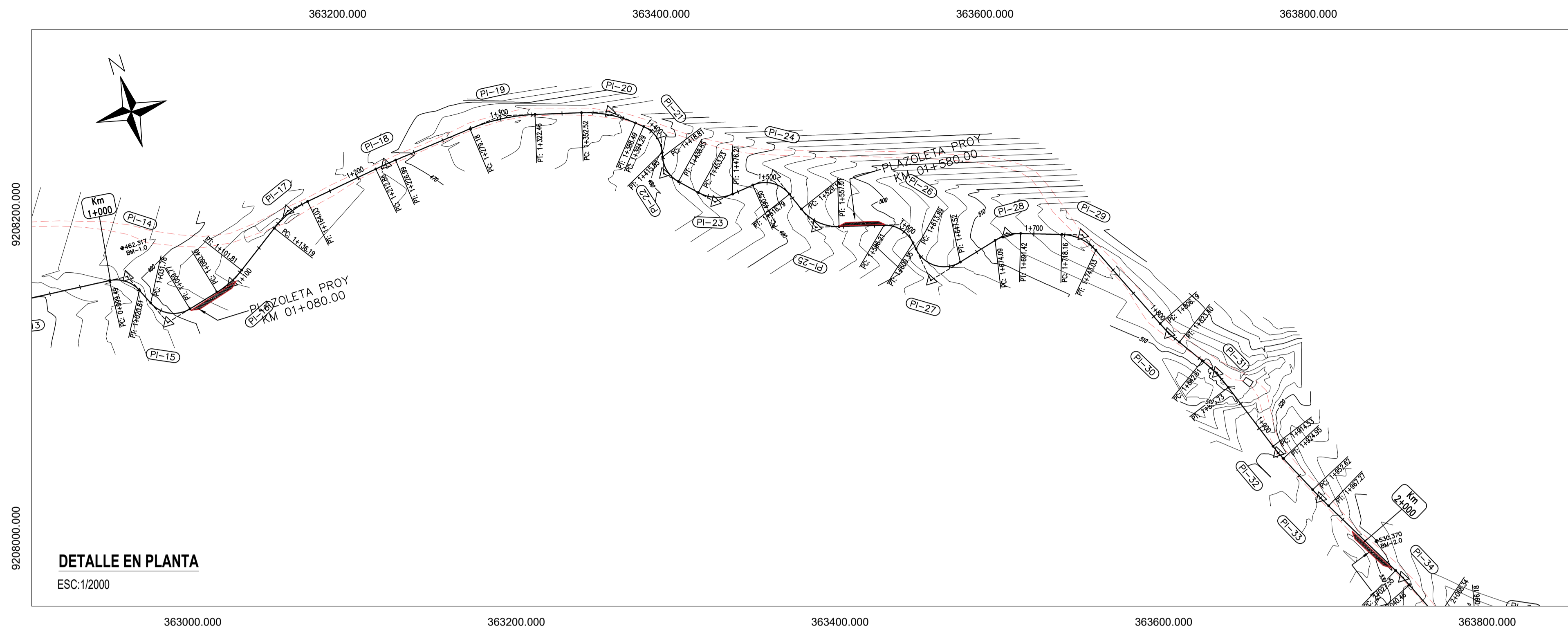
ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR														
N°	PI	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. 6 EC	P.I.	P.T. 6 CE	ESTE	NORTE	Sa	P%
PI-A	8	-	-	-	-	-	-	-	0+040.72	-	362323.908	9208501.931	-	-
PI-B	8	-	-	-	-	-	-	-	0+070.41	-	362330.819	9208473.062	-	-
PI-C	1	-	-	-	-	-	-	-	0+098.83	-	362333.183	9208444.736	-	-
PI-D	1	-	-	-	-	-	-	-	0+154.40	-	362346.991	9208390.911	-	-
PI-1	1	29°12'09"	15.630	60.000	30.581	2.002	0+183.04	0+198.67	0+213.62	362356.334	9208347.636	0.80	5.00	
PI-2	8	3°08'45"	8.234	299.879	16.464	0.113	0+216.78	0+225.01	0+233.24	362374.199	9208327.362	0.40	2.00	
PI-E	8	-	-	-	-	-	-	-	0+279.13	-	362407.700	9208284.852	-	-
PI-3	8	164°50'44"	112.755	14.999	43.154	98.749	0+332.70	0+445.46	0+375.86	362505.330	9208150.194	2.25	8.00	
PI-4	1	158°37'06"	100.649	19.001	52.603	83.426	0+380.34	0+480.99	0+432.94	362427.998	9208353.892	1.80	8.00	
PI-5	1	27°51'19"	9.920	40.000	19.447	1.212	0+463.59	0+473.51	0+483.03	362522.802	9208249.230	1.00	8.00	
PI-6	8	10°45'43"	9.419	100.000	18.783	0.443	0+539.32	0+548.74	0+558.10	362593.877	9208223.396	0.60	5.00	
PI-7	1	21°29'07"	15.178	80.000	29.999	1.427	0+658.45	0+673.63	0+688.45	362701.270	9208159.538	0.70	5.00	
PI-8	8	33°38'07"	12.090	40.000	23.482	1.787	0+707.48	0+719.57	0+730.96	362746.968	9208152.096	1.00	8.00	
PI-9	1	41°58'01"	11.506	30.000	21.974	2.131	0+742.22	0+753.73	0+764.20	362772.506	9208128.376	1.25	8.00	
PI-10	1	36°25'42"	9.872	30.000	19.074	1.582	0+820.85	0+830.72	0+839.92	362850.527	9208127.124	1.25	8.00	
PI-11	8	29°55'21"	8.017	30.000	15.667	1.053	0+866.49	0+874.51	0+882.16	362886.716	9208152.946	1.25	8.00	
PI-12	8	21°19'06"	11.293	60.000	22.325	1.053	0+899.77	0+911.06	0+922.09	362923.459	9208156.540	0.85	5.00	
PI-13	1	11°03'07"	5.805	60.000	11.574	0.280	0+932.32	0+938.13	0+943.89	362949.762	9208149.130	0.80	5.00	
PI-14	8	61°04'48"	11.800	20.000	21.321	3.221	0+999.49	1+011.29	1+020.81	363022.714	9208143.158	1.70	8.00	



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE DEL PROYECTO
	ALCANTARILLA
	BENCH MARK (BM)
	POSTE DE LUZ
	PUNTES
	CURVAS A NIVEL MAYORES
	CURVAS A NIVEL MENORES
	PEDRAPLEN

Kevin Ali Ydrogo Pinedo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 178097

FACULTAD : FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA : ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL ASESORA : ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097) TESISISTA : CRISTIAN TAFUR MARINA TESISISTA : KEVIN ALI YDROGO PINEDO	Departamento: SAN MARTÍN Provincias: BELLAVISTA Distritos: BAJO_BIAVO	PLANO PLANTA Y PERFIL 0+000 - 1+000	RUTA : CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA, NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL BOMBONAJILLO.	TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023	Escala: INDICADA Fecha : 25-05-2023 Lámina N° PP-01 1_DE_4
--	--	--	---	---	--



DETALLE EN PLANTA
ESC:1/2000

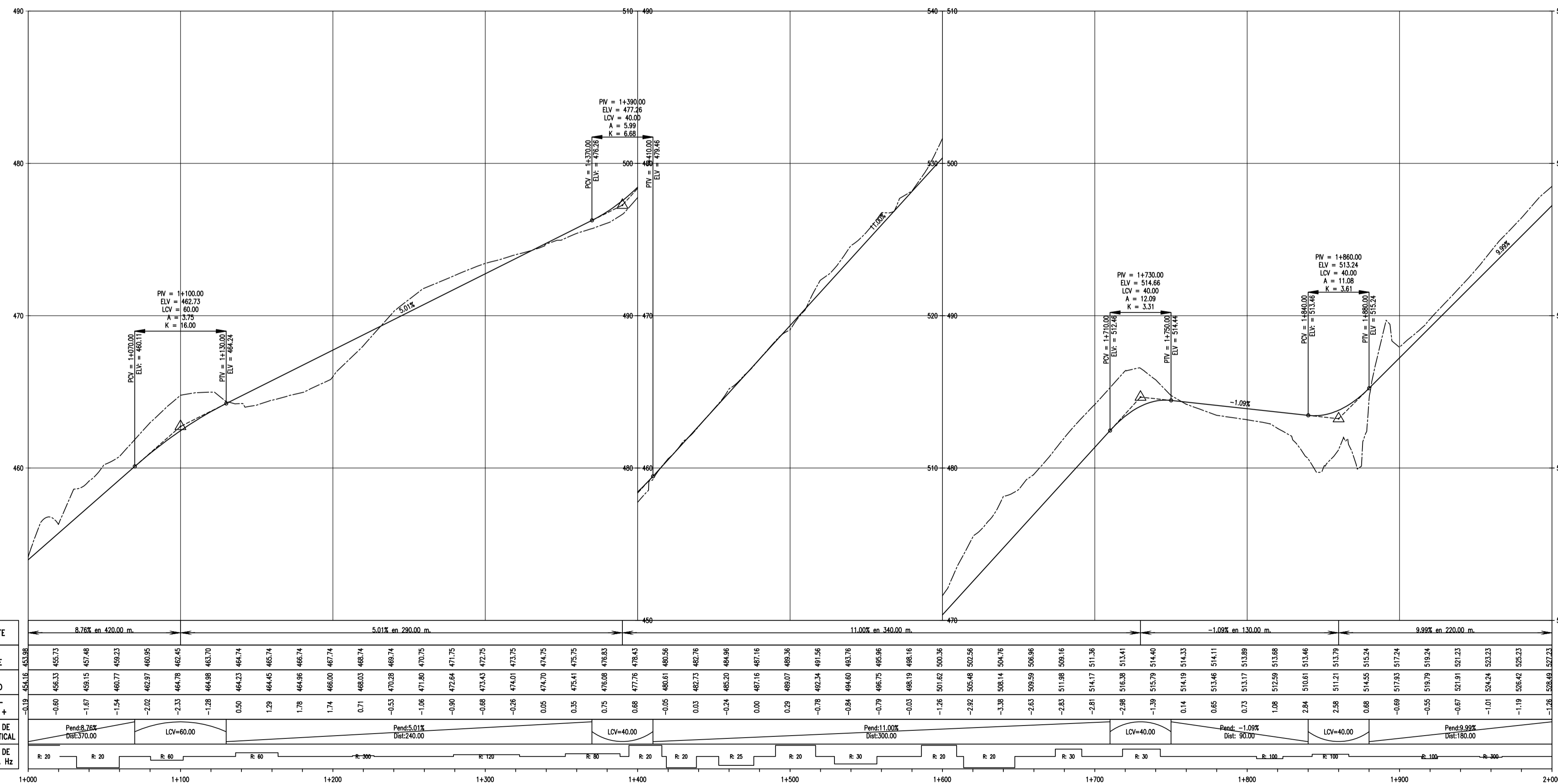
ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR													
N° PI	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. ó EC	P.I.	P.T. ó CE	ESTE	NORTE	Sa	P%
PI-15	1	80°09'54"	16.831	20.000	27.983	6.140	+031.78	+048.62	+059.77	363038.976	9208107.042	1.70	8.00
PI-16	1	20°26'28"	10.818	60.000	21.406	0.967	+1080.40	+1091.22	+1101.81	363085.742	9208119.054	0.80	5.00
PI-17	8	26°34'53"	14.173	60.000	27.836	1.651	+1136.19	+1150.36	+1164.03	363134.467	9208152.978	0.85	5.00
PI-18	8	2°41'50"	7.063	300.000	14.123	0.083	+1212.86	+1219.93	+1226.99	363203.813	9208163.050	0.40	2.00
PI-19	8	20°39'59"	21.880	120.000	43.284	1.978	+1279.18	+1301.06	+1322.46	363284.566	9208170.922	0.50	4.00
PI-20	8	25°45'50"	18.296	80.000	35.973	2.065	+1352.52	+1370.81	+1388.49	363352.372	9208152.628	0.70	5.00
PI-21	8	61°45'29"	11.960	20.000	21.558	3.303	+1394.29	+1406.25	+1415.85	363379.642	9208129.038	1.70	8.00
PI-22	1	56°33'01"	10.758	20.000	19.740	2.710	+1418.81	+1429.57	+1438.55	363374.032	9208103.982	1.70	8.00
PI-23	1	52°40'18"	12.375	25.000	22.982	2.895	+1453.23	+1465.60	+1476.21	363400.264	9208076.752	1.45	8.00
PI-24	8	75°18'28"	15.432	20.000	26.287	5.262	+1490.50	+1505.94	+1516.79	363442.088	9208081.592	1.70	8.00
PI-25	1	53°14'00"	15.034	30.000	27.873	3.556	+1529.14	+1544.17	+1557.01	363457.636	9208041.700	1.25	8.00
PI-26	8	66°18'46"	13.066	20.000	23.147	3.890	+1586.21	+1599.27	+1609.35	363512.852	9208026.414	1.70	8.00
PI-27	1	96°21'36"	22.353	20.000	33.636	9.994	+1613.89	+1636.24	+1647.52	363518.560	9207986.872	1.70	8.00
PI-28	8	33°05'18"	8.912	30.000	17.325	1.296	+1674.09	+1683.00	+1691.42	363574.534	9208001.426	1.25	8.00
PI-29	8	47°29'40"	13.199	30.000	24.868	2.775	+1718.16	+1731.36	+1743.03	363620.859	9207985.912	1.25	8.00
PI-30	1	9°51'40"	8.627	100.000	17.211	0.371	+1806.19	+1814.82	+1823.40	363655.414	9207908.266	0.60	5.00
PI-31	8	13°49'12"	12.119	100.000	24.120	0.732	+1842.61	+1854.73	+1866.73	363677.673	9207875.084	0.60	3.00
PI-32	1	5°58'10"	5.214	100.000	10.419	0.136	+1914.53	+1919.74	+1924.95	363699.981	9207813.898	0.60	3.00
PI-33	1	2°47'54"	7.327	300.000	14.652	0.089	+1952.62	+1959.94	+1967.27	363717.610	9207777.758	0.40	2.00

BM: 1+000
Cota: 462.317

En hito de concreto con nucleo de acero
a 22.20m al lado izquierdo del eje

BM: 02+000
Cota: 530.370

A 7.45 m lado izquierdo
del eje de carretera
Hito de Concreto.



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE DEL PROYECTO
	ALCANTARILLA
	BENCH MARK (BM)
	POSTE DE LUZ
	PUNTES
	CURVAS A NIVEL MAYORES
	CURVAS A NIVEL MENORES
	PEDRAPLEN

DETALLE EN PERFIL
ESC:1/2000

Kevin Ali Ydrogo Pinado
INGENIERO CIVIL
CIP N° 23811

FACULTAD : FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA : ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ASESORA : ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097)
TESISTA : CRISTIAN TAFUR MARINA
TESISTA : KEVIN ALI YDROGO PINEDO

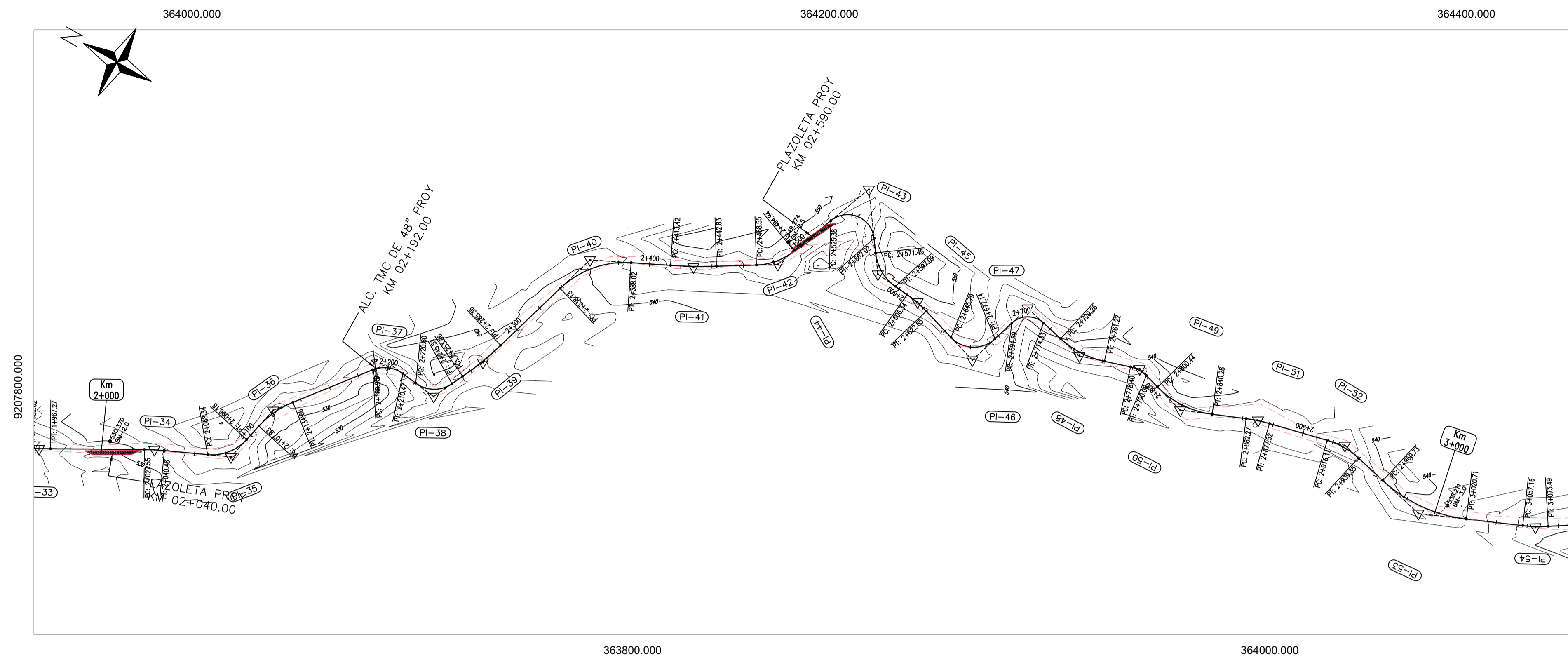
Departamento: SAN MARTIN
Provincias: BELLAVISTA
Distritos: BAJO_BIAVO

Titulo: **PLANO PLANTA Y PERFIL
1+000 - 2+000**

ruta : CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA, NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL BOMBONAJILLO.

TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023

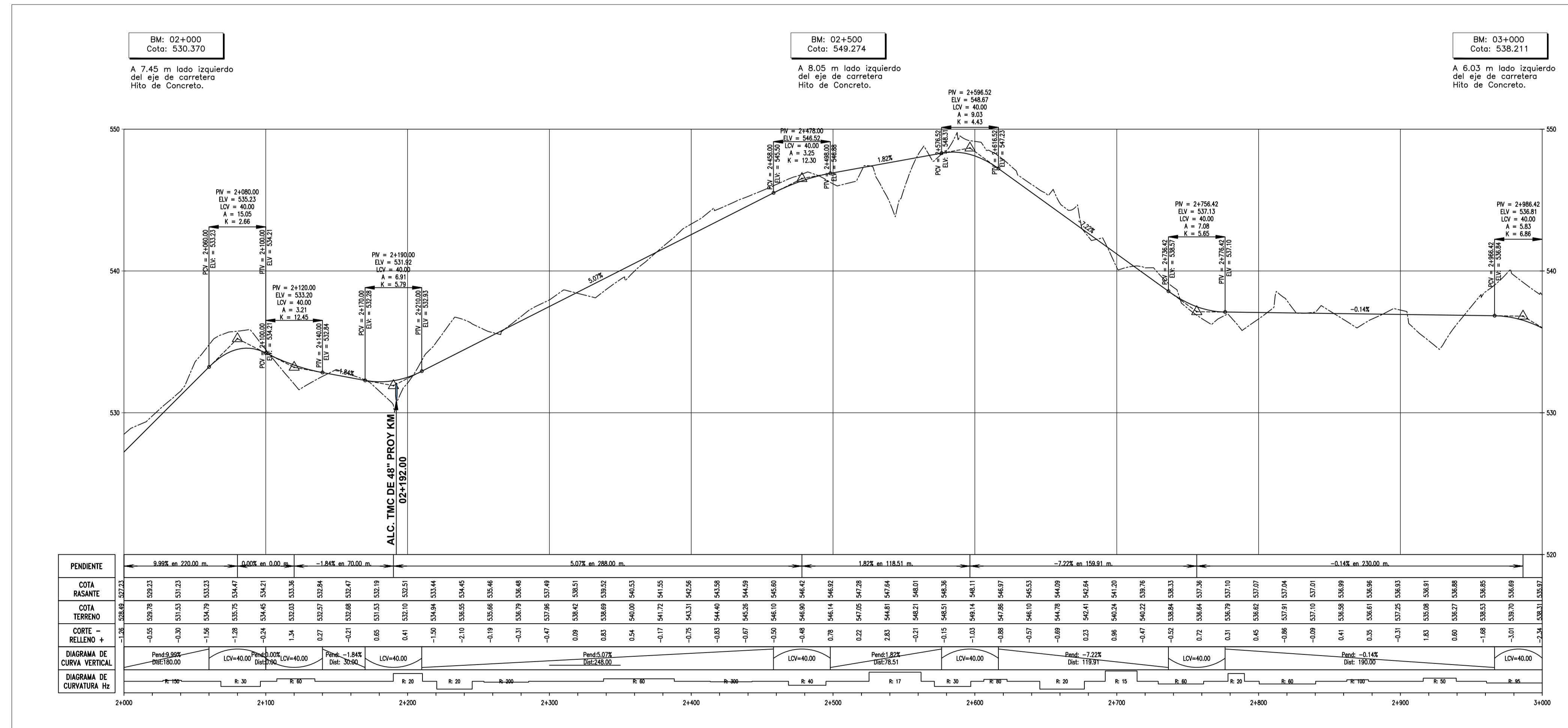
Escala: INDICADA
Fecha : 25-05-2023
Lámina N° **PP-02**
2_DE_4



DETALLE EN PLANTA

ESC:1/2000

ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR														
N°	PI	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. ó EC	P.I.	P.T. ó CE	ESTE	NORTE	So	P%
PI-34	8	4°56'04"	6.463	150.000	12.918	0.139	2+027.55	2+034.01	2+040.46	363753.292	9207712.850	0.50	4.00	
PI-35	1	53°10'29"	15.015	30.000	27.842	3.548	2+068.34	2+083.35	2+096.18	363773.260	9207667.720	1.25	8.00	
PI-36	8	25°37'22"	13.644	60.000	26.832	1.532	2+107.83	2+121.47	2+134.66	363812.538	9207658.680	0.85	5.00	
PI-37	8	58°46'47"	11.265	20.000	20.518	2.954	2+189.95	2+201.21	2+210.47	363875.232	9207608.664	1.70	8.00	
PI-38	1	71°20'36"	14.356	20.000	24.904	4.619	2+220.60	2+234.96	2+245.51	363870.650	9207573.200	1.70	8.00	
PI-39	1	9°01'32"	15.785	200.000	31.505	0.622	2+253.86	2+269.64	2+285.36	363905.240	9207556.316	0.50	3.00	
PI-40	8	47°38'20"	26.488	60.000	49.887	5.586	2+338.13	2+364.62	2+388.02	363996.134	9207528.540	0.80	5.00	
PI-41	1	5°37'01"	14.717	300.000	29.410	0.361	2+413.42	2+428.14	2+442.83	364024.672	9207468.354	0.40	2.00	
PI-42	1	37°48'26"	13.698	40.000	26.394	2.280	2+468.55	2+482.25	2+494.94	364052.538	9207421.950	1.00	8.00	
PI-43	8	123°28'56"	31.627	17.000	36.638	18.906	2+525.38	2+557.01	2+562.02	364123.167	9207394.544	2.00	8.00	
PI-44	1	48°58'12"	13.662	30.000	25.641	2.964	2+571.45	2+585.11	2+597.09	364078.510	9207362.914	1.25	8.00	
PI-45	8	11°40'43"	8.181	80.000	16.306	0.417	2+606.34	2+614.52	2+622.65	364075.412	9207331.974	0.70	5.00	
PI-46	1	89°48'21"	19.932	20.000	31.348	8.236	2+645.79	2+665.72	2+677.14	364060.086	9207283.064	1.70	8.00	
PI-47	8	85°44'01"	13.923	15.000	22.445	5.466	2+691.89	2+705.81	2+714.33	364106.418	9207268.374	2.25	8.00	
PI-48	1	30°31'11"	16.369	60.000	31.960	2.193	2+729.26	2+745.63	2+761.22	364095.996	9207224.370	0.80	5.00	
PI-49	8	33°23'36"	5.999	20.000	11.657	0.880	2+778.40	2+784.40	2+790.06	364107.686	9207186.592	1.70	8.00	
PI-50	1	38°02'48"	20.687	60.000	39.842	3.466	2+800.44	2+821.13	2+840.28	364097.344	9207150.994	0.80	5.00	
PI-51	8	8°44'24"	7.642	100.000	15.254	0.292	2+862.27	2+869.91	2+877.52	364116.066	9207104.294	0.60	5.00	
PI-52	8	26°37'41"	11.832	50.000	23.237	1.381	2+916.11	2+927.94	2+939.35	364129.234	9207047.742	0.90	6.00	
PI-53	1	36°10'23"	31.026	95.000	59.977	4.938	2+960.73	2+991.75	3+020.71	364114.214	9206985.286	0.60	5.00	



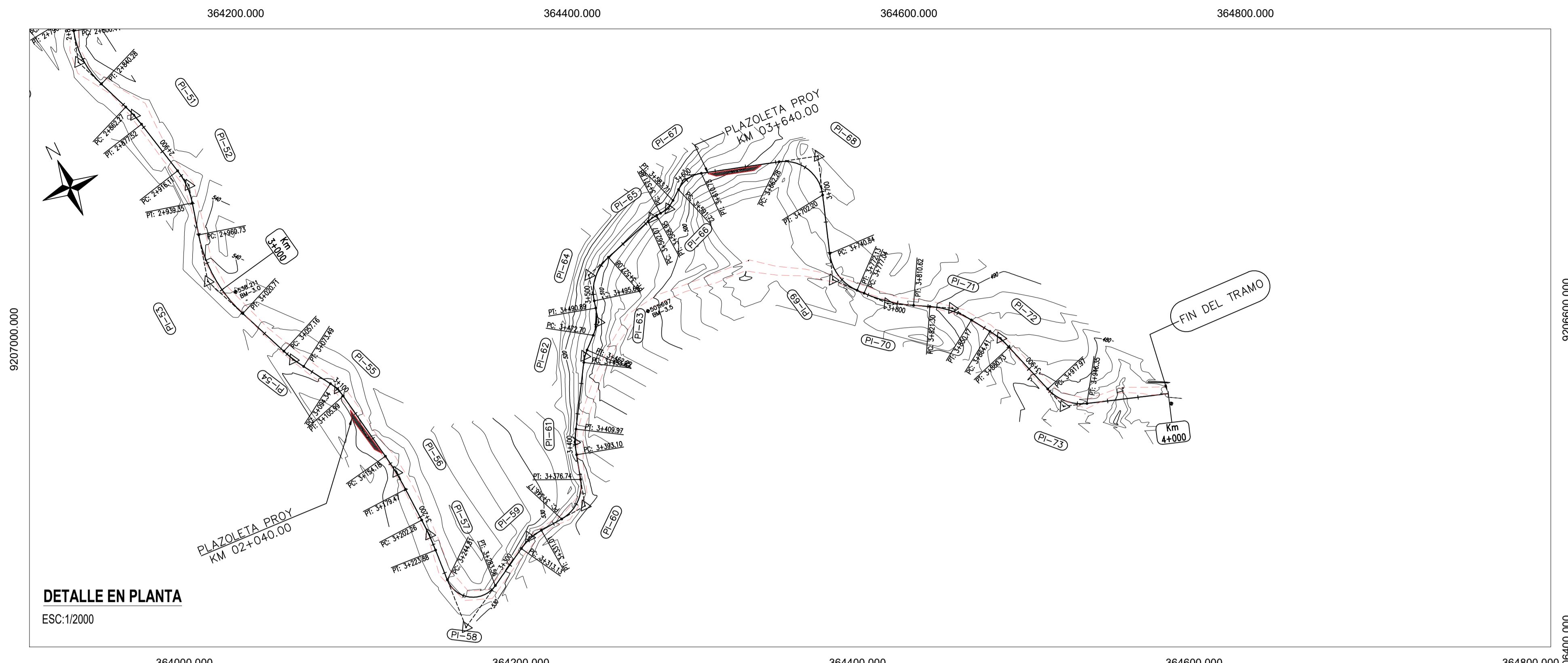
DETALLE EN PERFIL

ESC:1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE DEL PROYECTO
	ALCANTARILLA
	BENCH MARK (BM)
	POSTE DE LUZ
	PUNTES
	CURVAS A NIVEL MAYORES
	CURVAS A NIVEL MENORES
	PEDRAPLEN

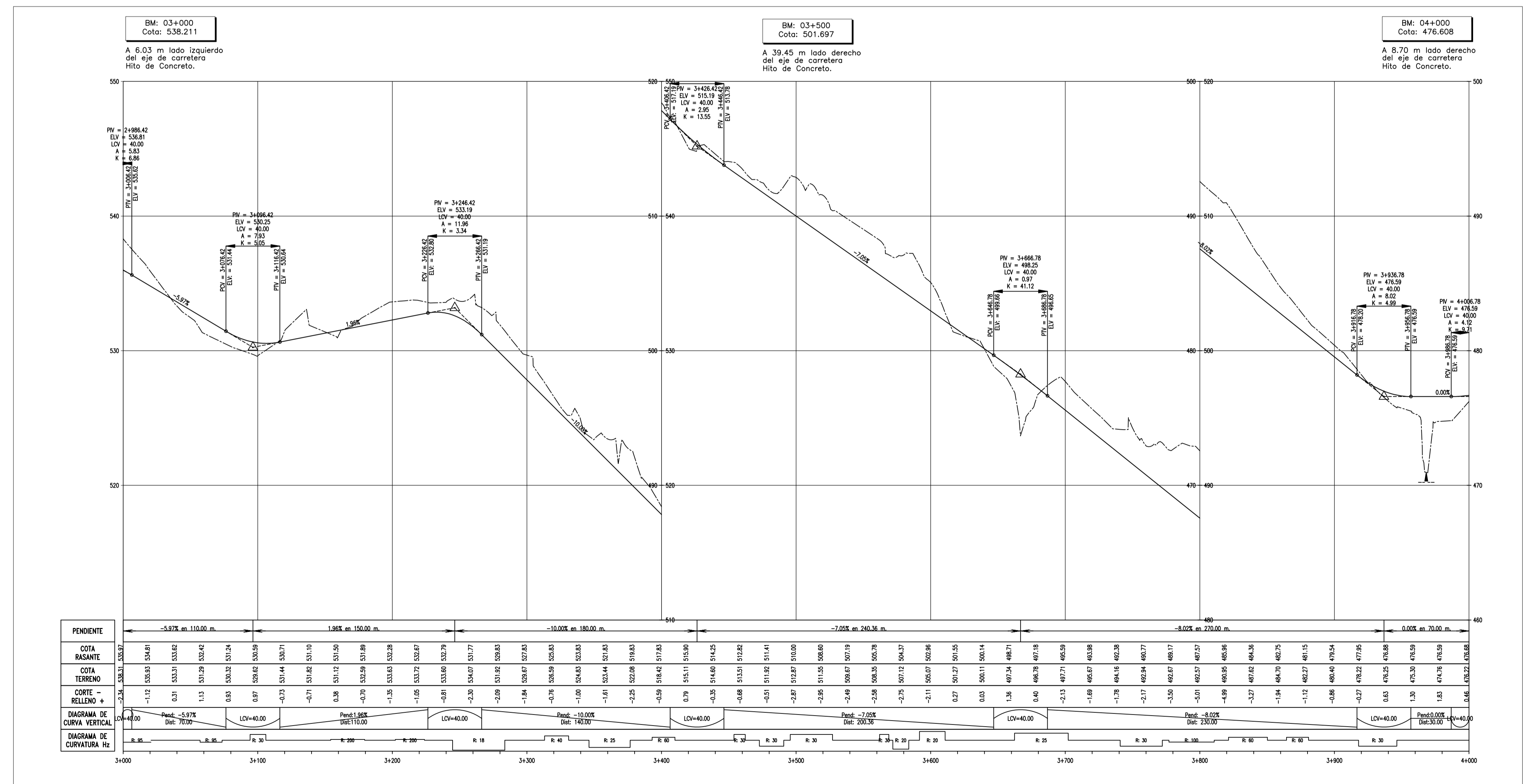
Clayton P.
 INGENIERO CIVIL
 INGENIERIA DE CARRETERAS
 CIP-178097

FACULTAD : FACULTAD DE INGENIERIA	Departamento: SAN MARTIN	Provincias: BELLAVISTA	Districtos: BAJO BIAVO	Titulo: PLANO PLANTA Y PERFIL 2+000 - 3+000	ruta : CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA, NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL BOMBONAJILLO.	TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023	Escala: INDICADA Fecha: 25-05-2023 Lámina N° PP-03
-----------------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	--	--	--	---



ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR													
N° PI	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. 6 EC	P.I.	P.T. 6 CE	ESTE	NORTE	So	P%
PI-54	1	9°50'40"	8.182	95.000	16.323	0.352	3+057.16	3+065.34	3+073.49	364143.355	9206915.458	0.60	5.00
PI-55	8	22°15'38"	5.902	30.000	11.656	0.575	3+094.34	3+100.24	3+105.99	364162.126	9206885.990	1.25	5.00
PI-56	8	7°14'45"	12.663	200.000	25.293	0.400	3+154.18	3+166.84	3+179.47	364173.986	9206820.306	0.40	3.00
PI-57	8	6°11'38"	10.821	200.000	21.621	0.293	3+202.26	3+213.08	3+223.88	364176.400	9206774.090	0.40	3.00
PI-58	1	12°32'145"	33.403	18.000	38.755	19.945	3+244.81	3+278.21	3+283.56	364172.760	9206709.046	1.90	8.00
PI-59	8	25°37'22"	9.096	40.000	17.888	1.021	3+313.13	3+322.22	3+331.01	364235.070	9206745.250	1.00	8.00
PI-60	1	70°04'16"	17.528	25.000	30.574	5.533	3+346.17	3+363.70	3+376.74	364276.719	9206748.554	1.45	8.00
PI-61	8	16°06'28"	8.490	60.000	16.888	0.598	3+393.10	3+401.59	3+409.97	364287.966	9206789.406	0.85	5.00
PI-62	8	15°58'56"	4.211	30.000	8.368	0.294	3+453.85	3+458.06	3+462.22	364317.534	9206837.654	1.25	8.00
PI-63	1	34°44'35"	9.385	30.000	18.191	1.434	3+472.70	3+482.08	3+490.89	364335.278	9206853.924	1.25	8.00
PI-64	8	59°59'47"	17.319	30.000	31.414	4.640	3+495.66	3+512.98	3+527.08	364342.220	9206884.628	1.25	8.00
PI-65	8	13°08'38"	3.456	30.000	6.882	0.198	3+562.07	3+565.53	3+568.95	364395.476	9206901.178	1.25	8.00
PI-66	1	33°54'26"	6.097	20.000	11.836	0.909	3+571.88	3+577.97	3+583.71	364407.919	9206902.075	1.70	8.00
PI-67	8	54°26'10"	10.287	20.000	19.002	2.490	3+591.72	3+602.01	3+610.73	364427.136	9206917.104	1.70	8.00
PI-68	8	91°29'41"	25.661	25.000	39.922	10.826	3+622.28	3+687.94	3+702.20	364511.075	9206892.384	1.45	8.00
PI-69	1	59°46'03"	17.239	30.000	31.294	4.601	3+740.84	3+758.08	3+772.13	364486.008	9206814.796	1.25	8.00
PI-70	1	19°14'10"	16.946	100.000	33.573	1.426	3+777.04	3+793.99	3+810.62	364512.098	9206785.682	0.60	5.00
PI-71	8	27°34'13"	14.721	60.000	28.872	1.779	3+821.30	3+836.02	3+850.17	364549.178	9206765.212	0.80	5.00
PI-72	8	15°35'14"	8.212	60.000	16.323	0.559	3+864.41	3+872.62	3+880.73	364569.710	9206734.226	0.80	5.00
PI-73	1	54°12'14"	15.353	30.000	28.381	3.700	3+917.97	3+933.33	3+946.35	364588.440	9206676.380	1.25	8.00

DETALLE EN PLANTA
ESC:1/2000

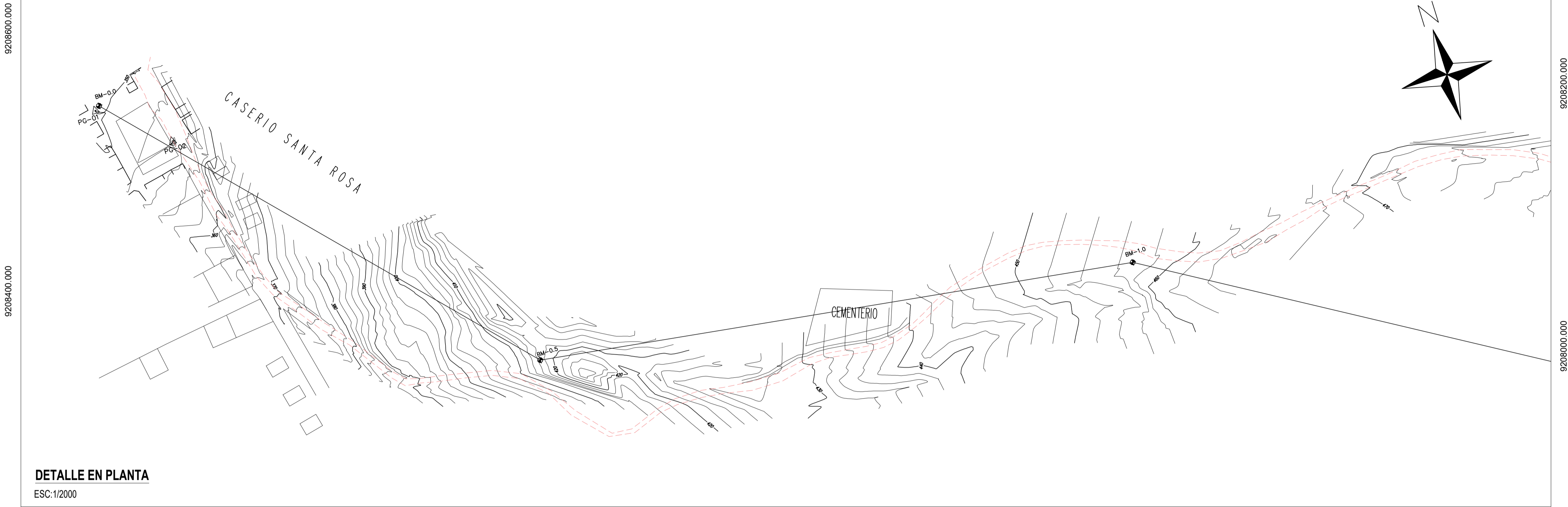


DETALLE EN PERFIL
ESC:1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE DEL PROYECTO
	ALCANTARILLA
	BENCH MARK (BM)
	POSTE DE LUZ
	PUNTES
	CURVAS A NIVEL MAYORES
	CURVAS A NIVEL MENORES
	PEDRAPLEN

[Signature]
 INGENIERO CIVIL
 INGENIERIA DE OBRAS DE OBRAS DE
 CIP N° 25119

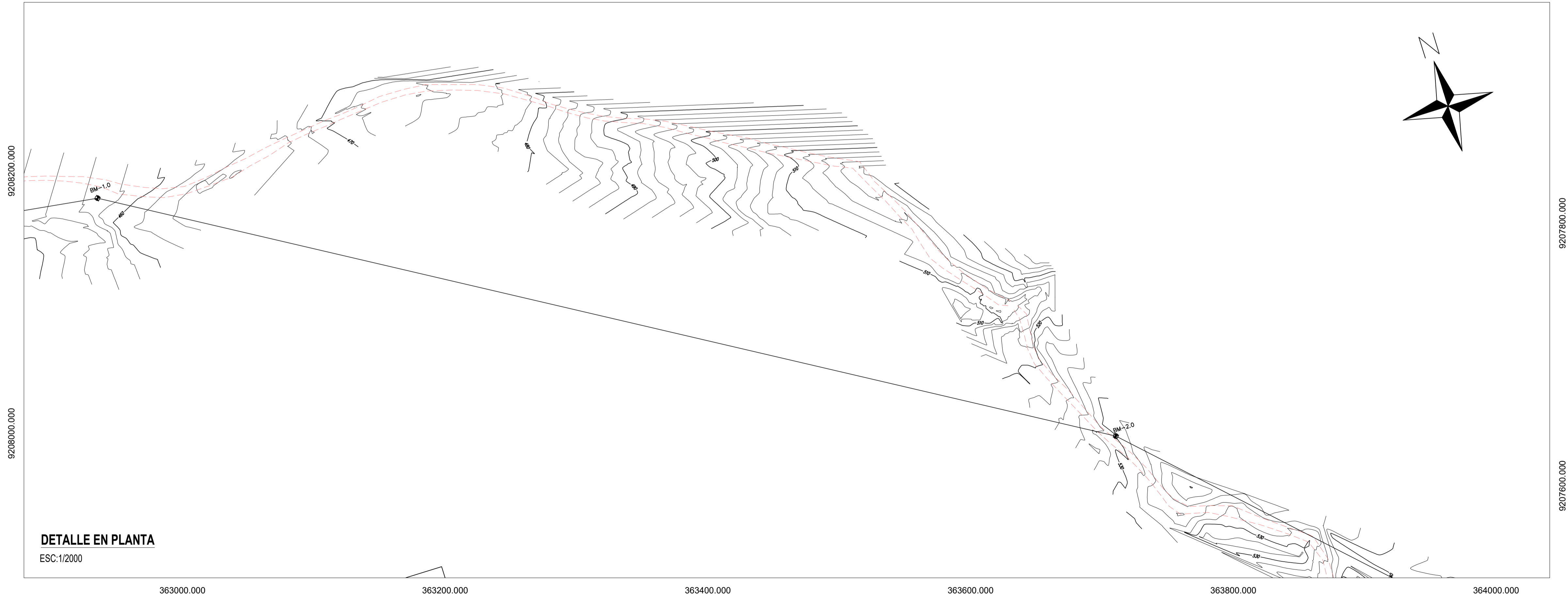
362400.000 362600.000 362800.000 363000.000 363200.000 363400.000



DETALLE EN PLANTA
ESC:1/2000

362200.000 362400.000 362600.000 362800.000 363000.000 363200.000

363200.000 363400.000 363600.000 363800.000 364000.000



DETALLE EN PLANTA
ESC:1/2000

363000.000 363200.000 363400.000 363600.000 363800.000 364000.000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA EXISTENTE
	QUEBRADA
	ESTRUCTURAS EXISTENTES
	BENCH MARK (BM)
	POSTE DE LUZ
	VIVIENDAS
	CURVAS A NIVEL MAYORES
	CURVAS A NIVEL MENORES
	PUNTO GEODÉSICO
	POLIGONAL DE APOYO

N°	BM's	NORTE	ESTE	COTA (m.s.n.m.)
A	PG-01	9208519.799	362270.332	349.432
B	PG-02	9208478.486	362321.868	353.293
1	BM-0.0	9208538.869	362307.545	349.732
2	BM-0.5	9208225.882	362550.912	417.281
3	BM-1.0	9208161.703	363025.076	462.317
4	BM-2.0	9207740.273	363744.023	530.37
5	BM-2.5	9207422.994	364068.181	549.274
6	BM-3.0	9206971.46	364127.722	538.211
7	BM-3.5	9206846.97	364367.508	501.697
8	BM-4.0	9206648.46	364653.109	476.608

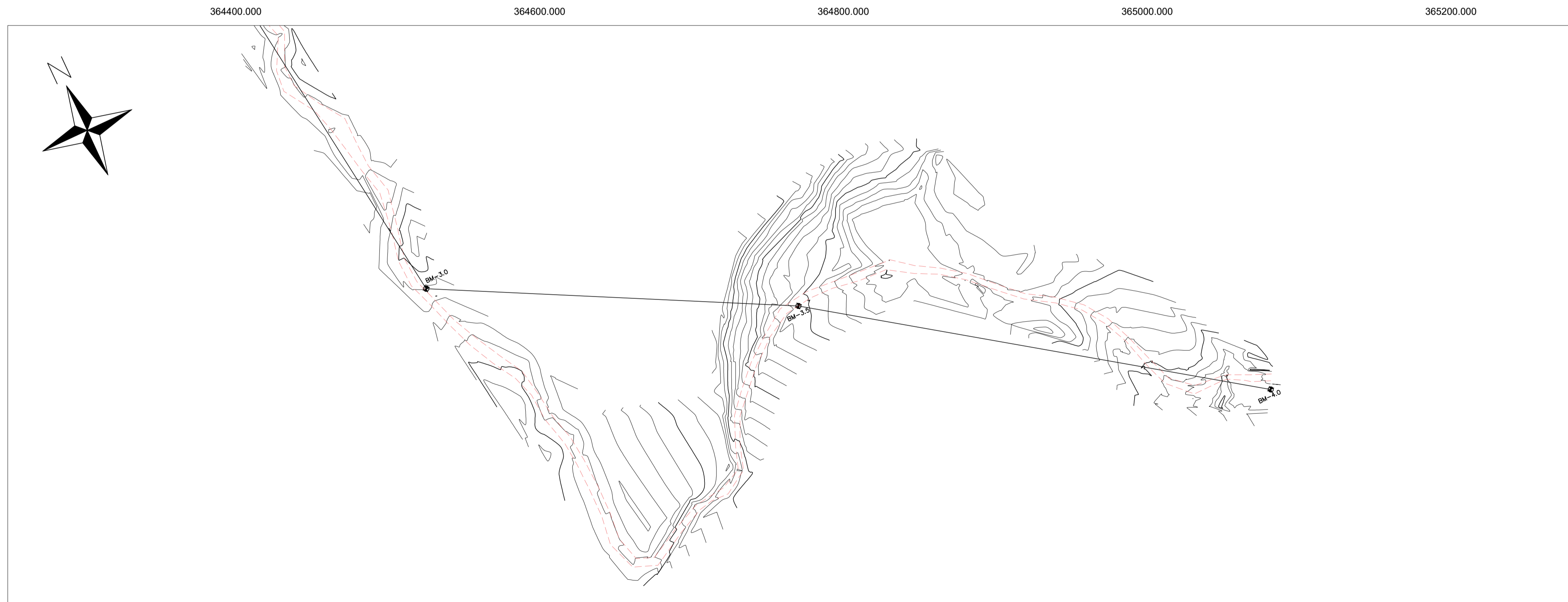
[Handwritten Signature]
INGENIERO CIVIL
 CIP N° 13819

FACULTAD : FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA : ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL ASESORA : ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097) TESISISTA : CRISTIAN TAFUR MARINA TESISISTA : KEVIN ALI YDROGO PINEDO	Departamento: SAN MARTÍN Provincias: BELLAVISTA Distritos: BAJO_BIAVO	Titulo: PLANO TOPOGRÁFICO 0+000 - 2+000	RUTA : CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA, NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL BOMBONAJILLO.	TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023	Escala: INDICADA Fecha : 25-05-2023 Lámina N° PT-01 1_DE_2
--	--	--	--	--	--



DETALLE EN PLANTA
ESC:1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA EXISTENTE
	QUEBRADA
	ESTRUCTURAS EXISTENTES
	BENCH MARK (BM)
	POSTE DE LUZ
	VIVIENDAS
	CURVAS A NIVEL MAYORES
	CURVAS A NIVEL MENORES
	PUNTO GEODÉSICO
	POLIGONAL DE APOYO

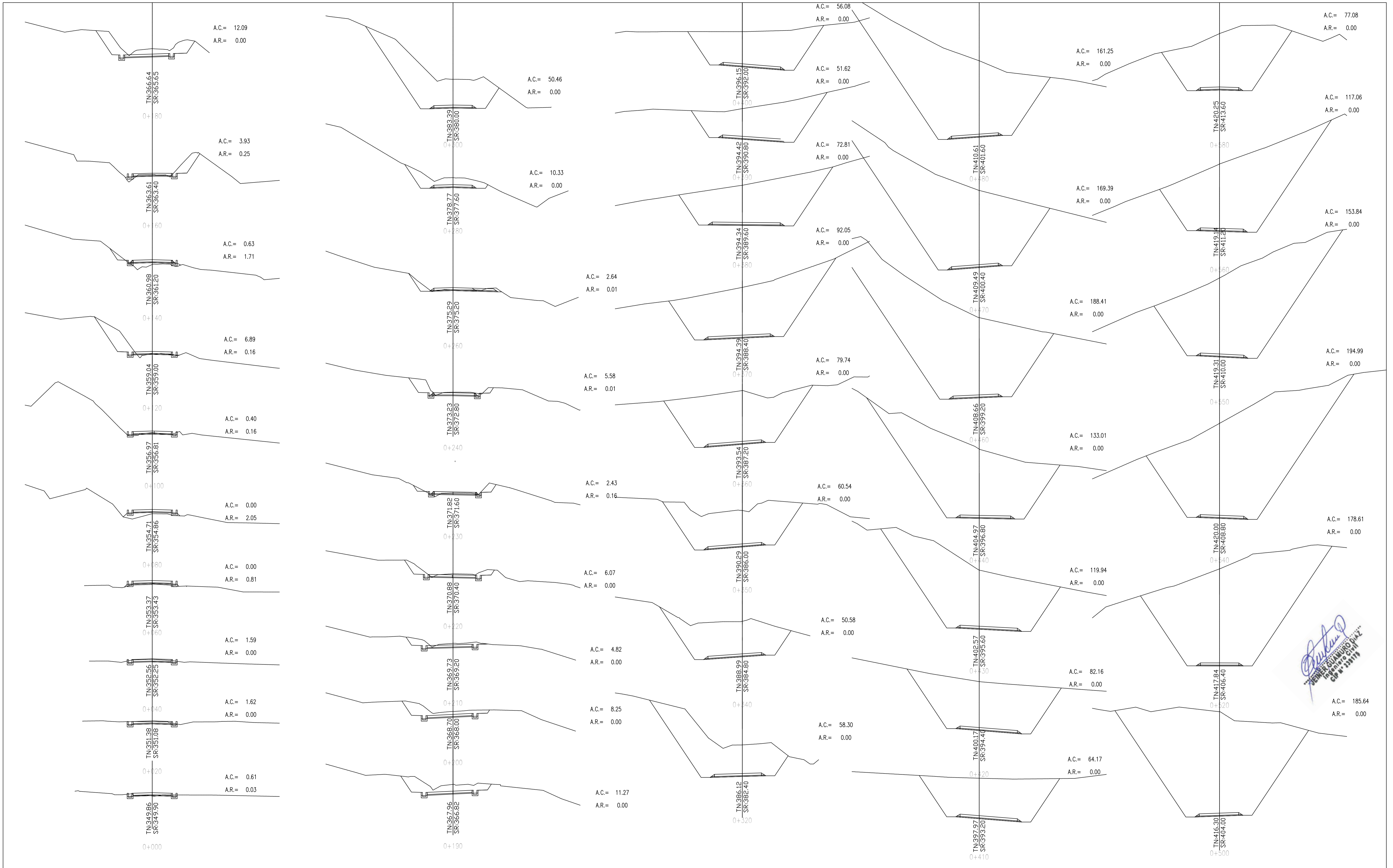


DETALLE EN PLANTA
ESC:1/2000

N°	BM's	NORTE	ESTE	COTA (m.s.n.m.)
A	PG-01	9208519.799	362270.332	349.432
B	PG-02	9208478.486	362321.868	353.293
1	BM-0.0	9208538.869	362307.545	349.732
2	BM-0.5	9208225.882	362550.912	417.281
3	BM-1.0	9208161.703	363025.076	462.317
4	BM-2.0	9207740.273	363744.023	530.37
5	BM-2.5	9207422.994	364068.181	549.274
6	BM-3.0	9206971.46	364127.722	538.211
7	BM-3.5	9206846.97	364367.508	501.697
8	BM-4.0	9206648.46	364653.109	476.608

[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 25819

FACULTAD : FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA : ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL ASESORA : ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097) TESISISTA : CRISTIAN TAFUR MARINA TESISISTA : KEVIN ALI YDROGO PINEDO	Departamento:	Provincias:	Distritos:	Título:	PLANO TOPOGRÁFICO 2+000 - 4+000	RUTA : CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA, NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL BOMBONAJILLO.	TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO, 2023	Escala:	INDICADA
	SAN_MARTÍN	BELLAVISTA	BAJO_BIAVO					Fecha:	25-05-2023
								Lámina N°	PT-02
									2_DE_2



Handwritten signature
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 15119

FACULTAD	: FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA	: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ASESORA	: ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097)
TESISTA	: CRISTIAN TAFUR MARINA
TESISTA	: KEVIN ALI YDROGO PINEDO

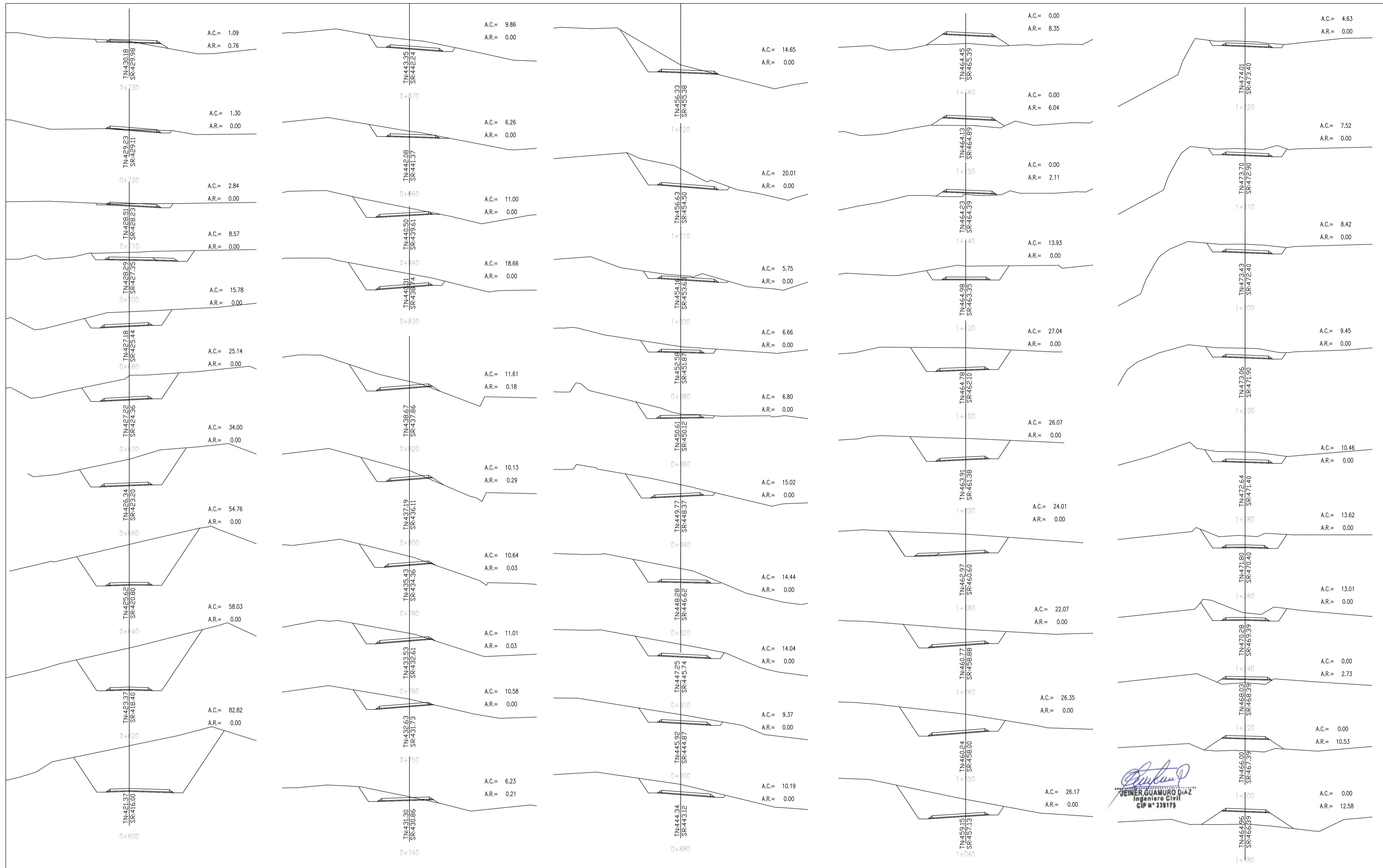
Departamento:	SAN MARTÍN
Provincias:	BELLAVISTA
Distritos:	BAJO_BIAVO

SECCIÓN TRANSVERSAL
0+000 - 0+580

ruta :
 CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA, NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL BOMBONAJILLO.

TESIS:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO , 2023

Escala:	INDICADA
Fecha:	25-05-2023
Lámina N°	ST-01
	1_DE_6



Seiner
SEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239179

FACULTAD	: FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA	: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ASESORA	: ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP-178097)
TESISTA	: CRISTIAN TAFUR MARINA
TESISTA	: KEVIN ALI YDROGO PINEDO

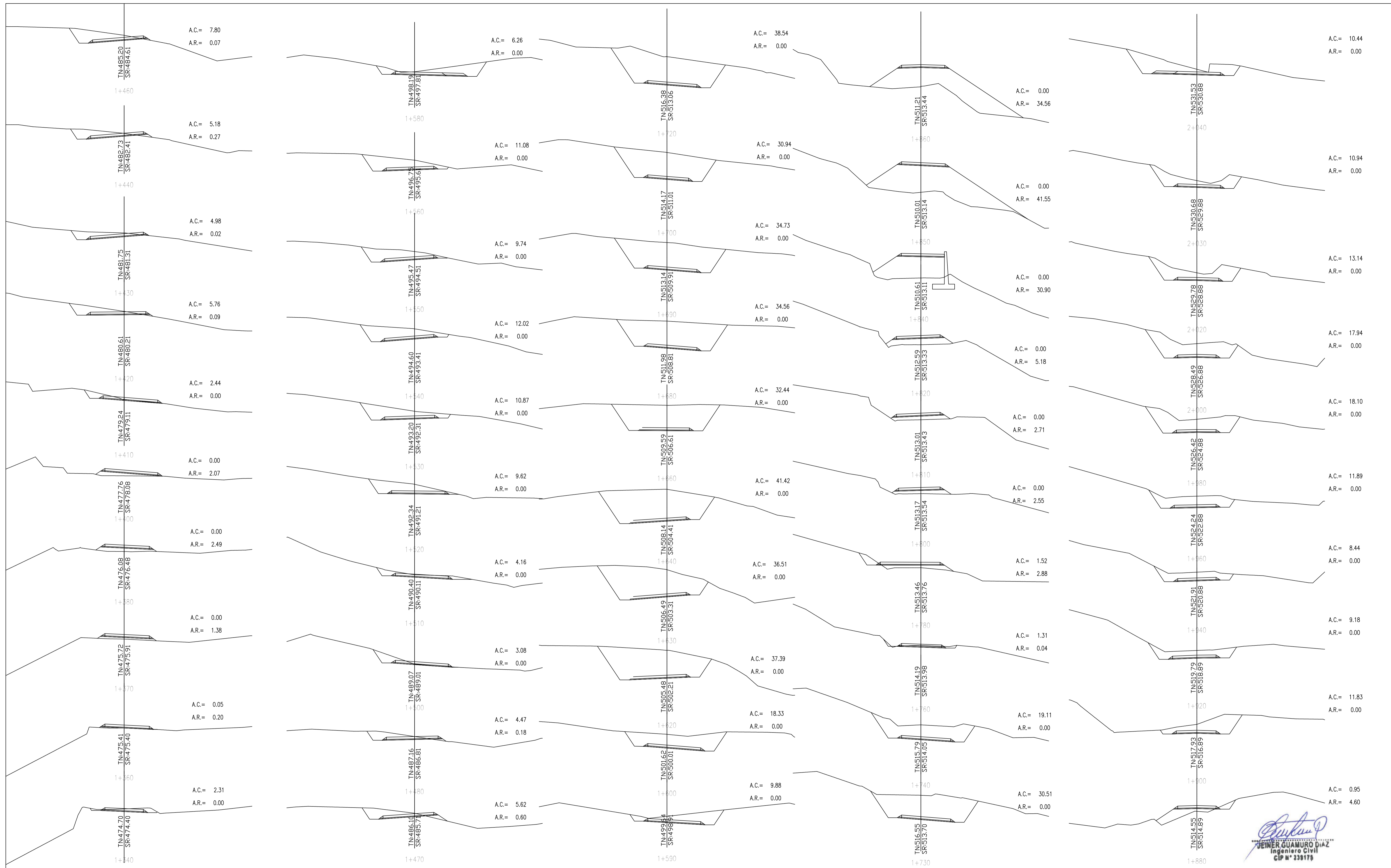
Departamento:	SAN MARTÍN
Provincias:	BELLAVISTA
Distritos:	BAJO_BIAVO

SECCIÓN TRANSVERSAL
0+600 - 1+320

ruta : CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA, NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL BOMBONAJILLO.

TESIS: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO , 2023

Escala:	INDICADA
Fecha :	25-05-2023
Lámina N°	ST-02
	2_DE_6




JAVIER GUAMURO DÍAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239178

FACULTAD	: FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA	: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ASESORA	: ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097)
TESISTA	: CRISTIAN TAFUR MARINA
TESISTA	: KEVIN ALI YDROGO PINEDO

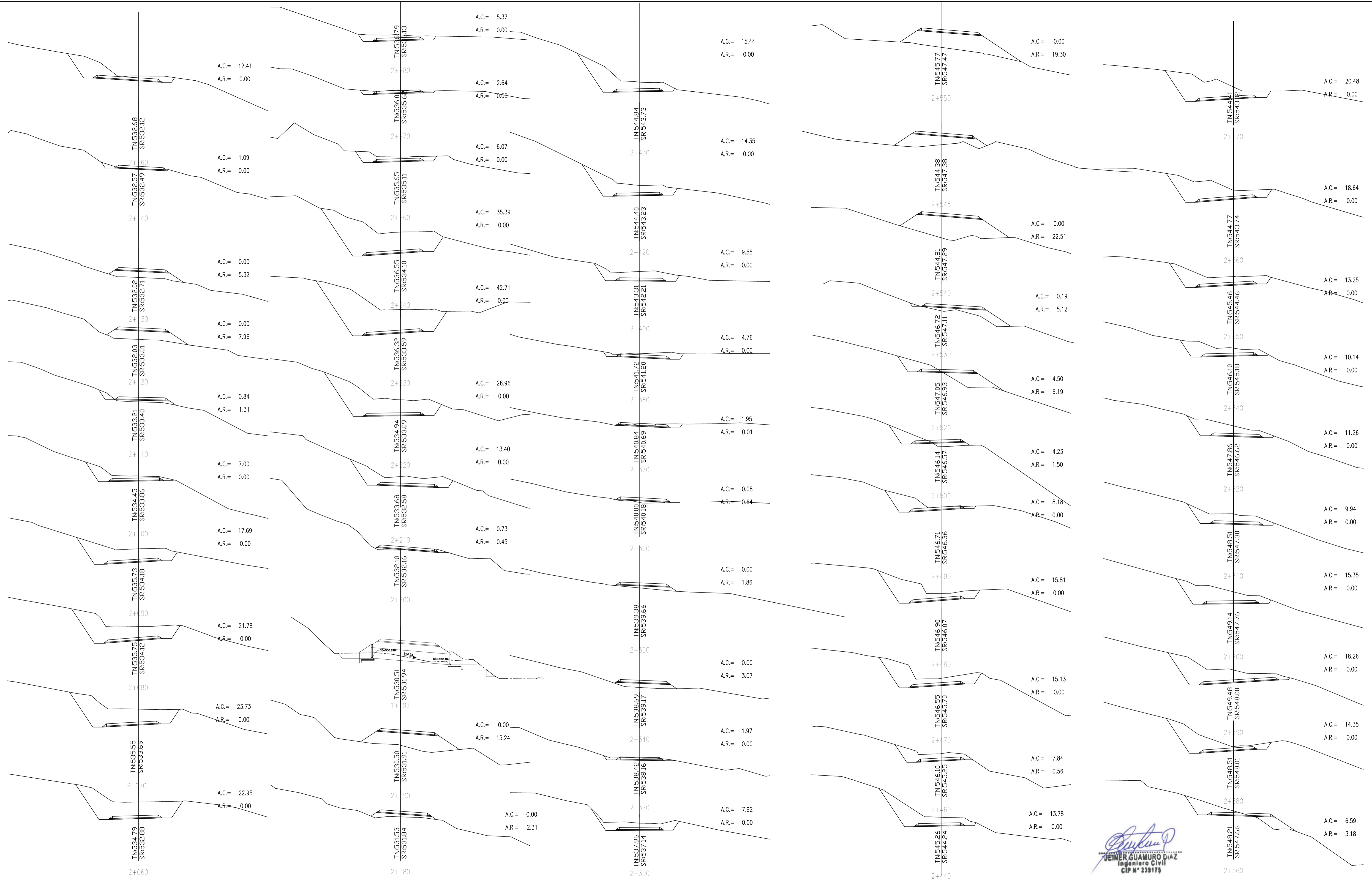
Departamento:	Provincias:	Distritos:
SAN MARTÍN	BELLAVISTA	BAJO_BIAVO

Título:
SECCIÓN TRANSVERSAL
1+340 - 2+040

RUTA :
 CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA,
 NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL
 BOMBONAJILLO.

TESIS:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO , 2023

Escala:	INDICADA
Fecha :	25-05-2023
Lámina N°	ST-03
	3_DE_6




JEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238178

FACULTAD	: FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA	: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ASESORA	: ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097)
TESISTA	: CRISTIAN TAFUR MARINA
TESISTA	: KEVIN ALI YDROGO PINEDO

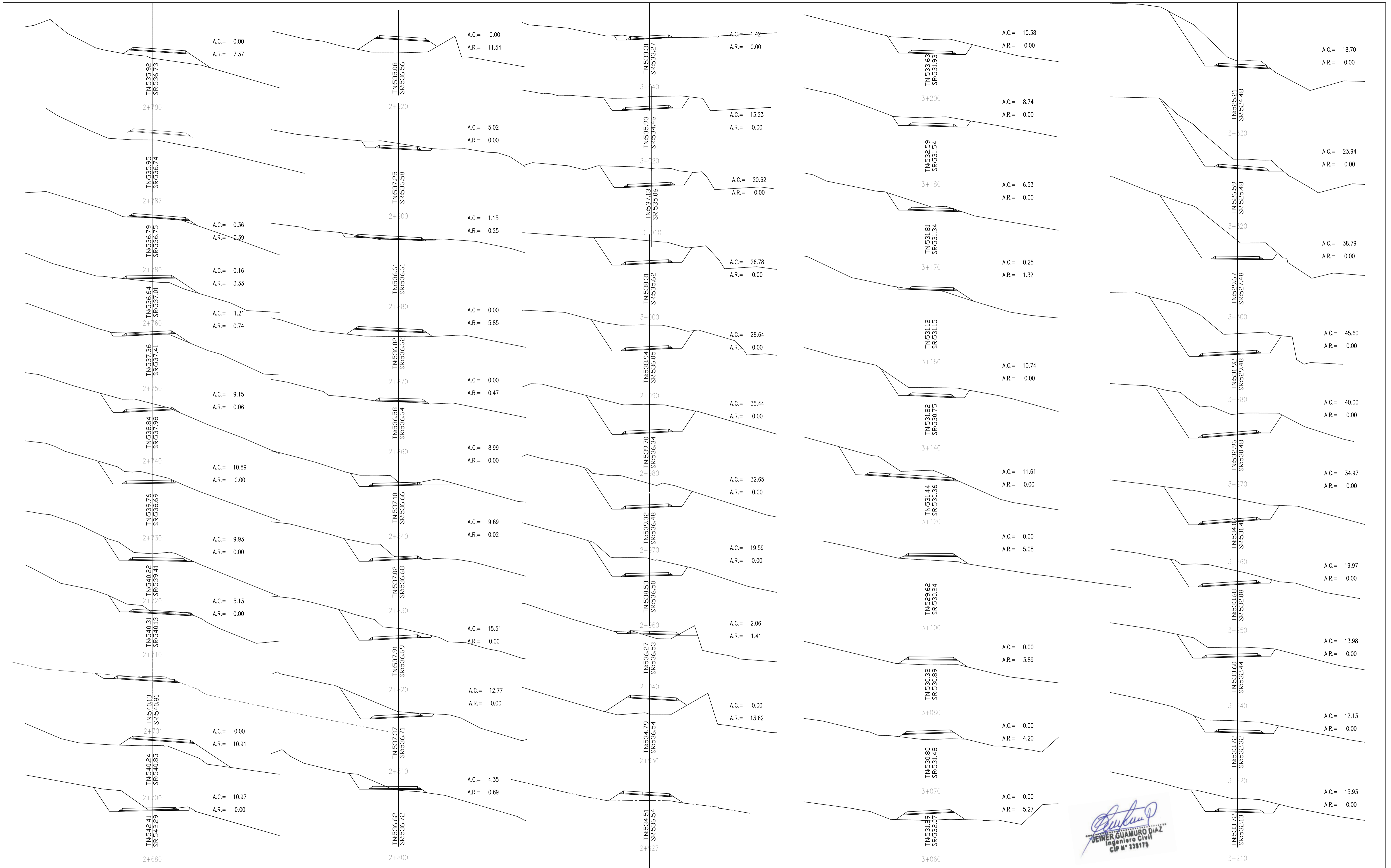
Departamento:	Provincias:	Distritos:
SAN MARTÍN	BELLAVISTA	BAJO_BIAVO

Título:
SECCIÓN TRANSVERSAL
2+060 - 2+670

RUTA :
 CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA,
 NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL
 BOMBONAJILLO.

TESIS:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO , 2023

Escala:	INDICADA
Fecha:	25-05-2023
Lámina N°	ST-04
	4_DE_6



Seiner
SEINER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239179

FACULTAD	: FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA	: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ASESORA	: ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097)
TESISTA	: CRISTIAN TAFUR MARINA
TESISTA	: KEVIN ALI YDROGO PINEDO

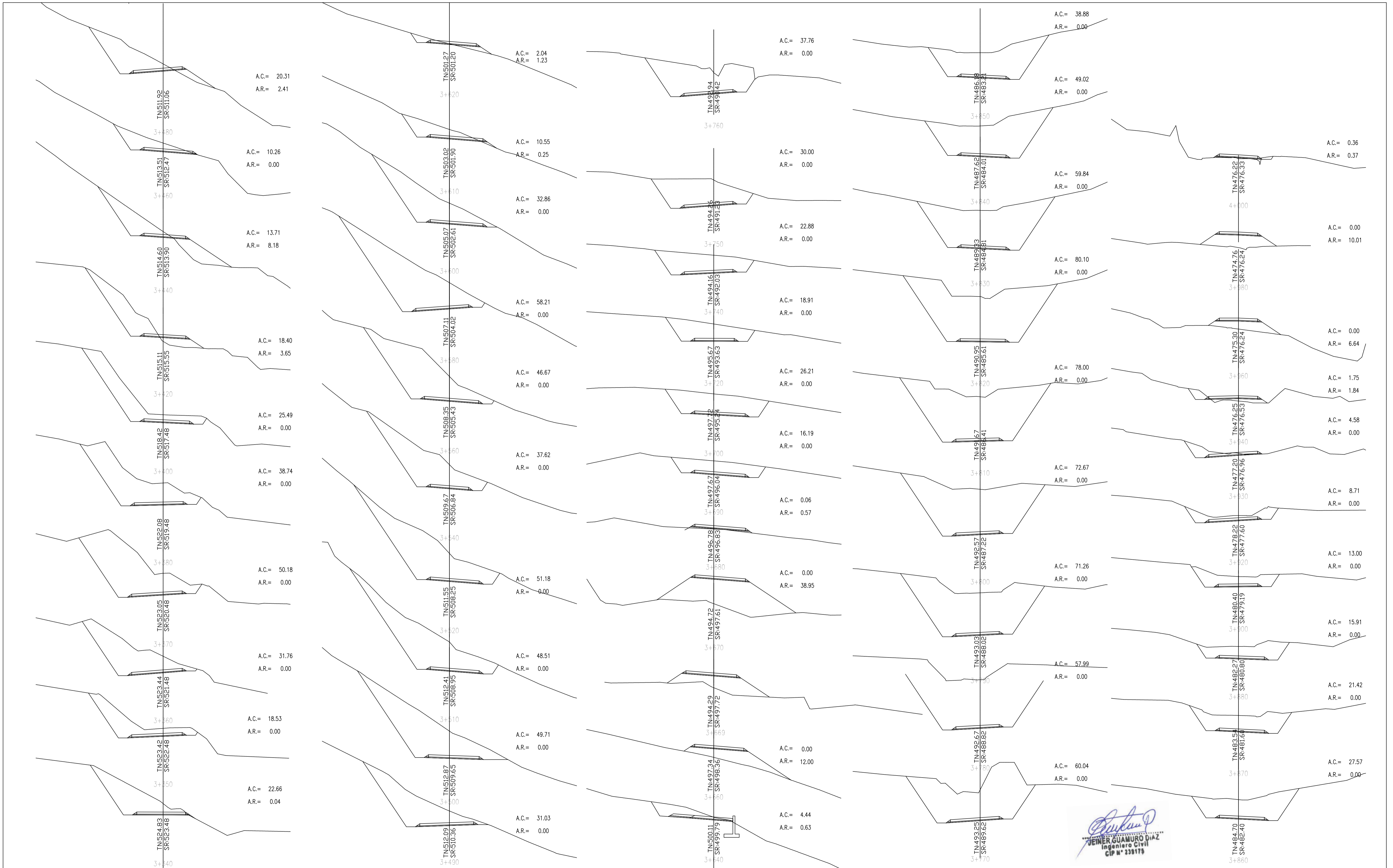
Departamento:	Provincias:	Distritos:
SAN MARTÍN	BELLAVISTA	BAJO_BIAVO

Título:
SECCIÓN TRANSVERSAL
2+680 - 3+330

ruta :
 CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA,
 NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL
 BOMBONAJILLO.

TESIS:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO , 2023

Escala:	INDICADA
Fecha :	25-05-2023
Lámina N°	ST-05
	5_DE_6



Carban P
JENNER GUAMURO DIAZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 239179

FACULTAD	: FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA	: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ASESORA	: ING. LUZ CLAUDIA NAVARRO DEL AGUILA (CIP:178097)
TESISTA	: CRISTIAN TAFUR MARINA
TESISTA	: KEVIN ALI YDROGO PINEDO

Departamento:	SAN MARTÍN
Provincias:	BELLAVISTA
Distritos:	BAJO_BIAVO
Título:	SECCIÓN TRANSVERSAL 3+340 - 4+000

RUTA :
 CAMINO VECINAL SANTA ROSA, SANTA FE, LIMON, LA PRIMAVERA,
 NUEVO CHANCHAMAYO, LA DIVISORIA, EL PONAL DEL VALLE DEL
 BOMBONAJILLO.

TESIS:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA PARA MEJORAR LA
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR, BAJO BIAVO , 2023

Escala:	INDICADA
Fecha:	25-05-2023
Lámina N°	ST-06
	6_DE_6

Junio
2023

**Ingeniería de suelos
Diseño geométrico del camino vecinal
santa rosa para mejorar la transitabilidad
vehicular, Bajo Biavo, 2022, Cristian
Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.**

Informe definitivo

PEZO CC S.A.C.


Pasaje Sargento Tejada N 125 Barrio Belén – Distrito y Provincia de Moyobamba
Región San Martín, República del Perú - Teléfono móvil 942623907



CONTENIDO

ANEXOS

- Anexo I : Registros de exploración del subsuelo.
- Anexo II : Registros de Ensayos de laboratorio.
- Anexo III : Propiedades geotécnicas de los suelos recolectados en el trabajo de campo.
- Anexo IV : Fotografías.


.....
Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


.....
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298



1.01 INTRODUCCIÓN

Buscando favorecer a la población del Centro Poblado Santa Rosa, distrito de Bajo Biavo, ha decidido llevar a cabo el proyecto: **Estudio de mecánica de suelos para el estudio del proyecto “Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022”**. Cabe resaltar, que frente a las necesidades, este camino en mención es considerado por los moradores de las comunidades antes mencionada, como una vía principal que permite a los mismos trasladar sus productos y otros enseres a los centros de mayor dinámica comercial como la ciudad de Nuevo Lima, Bellavista pero y ante el actual estado que presenta este camino, la concretización de los objetivos económicos se condiciona dado a que este camino como vía no se ofrece como un medio de comunicación rápido y de fácil acceso para el traslado de personas y bienes en general.

1.02 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

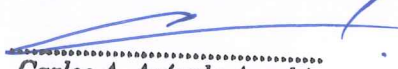
Para respaldar la solidez de las partes que constituirán el proyecto: **“Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022”**. En términos de economía, seguridad, funcionalidad y estética, el presente estudio de Ingeniería de suelos traza los siguientes objetivos:


- Determinar las propiedades físico - mecánicas de los suelos hallados en el lugar del proyecto.
- Determinar el perfil del suelo del proyecto con relación al eje de la calzada del pavimento.
- Localizar el nivel freático o filtraciones de agua y analizar si éstas llegarán al grado de afección que este puede causar ante no solo los trabajos de movimientos de tierras para a ejecutarse en la etapa de construcción del proyecto, sino también, en la estabilidad de la estructura del pavimento y del proyecto en general.
- Clasificar el terreno de fundación del proyecto y definir su uso en función de los valores de la capacidad de soporte (CBR), esto último con el fin de



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

PEZO CC S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

proporcionar las pautas necesarias para la adecuada estructuración del pavimento a construir.

- Detectar problemas de estabilidad y asentamiento y así prever procedimientos especiales de construcción con métodos adecuados cuando el suelo de fundación sea pésimo.
- Recomendar materiales de construcción para la fabricación de las partes que comprenderán la estructura del pavimento
- Mostrar especificaciones técnicas adecuadas y mínimas para el material a ser empleado en obra.

1.03 LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD AL ÁREA DEL PROYECTO

El citado proyecto, beneficiara a los centros poblado de santa rosa, Almirante Grau, en el distrito de Bajo Biavo, Provincia Bellavista, Región San Martín, República del Perú.

La accesibilidad del área que es objeto del presente estudio, se da localmente por vía terrestre desde Bellavista a través de una vía asfaltada de segundo orden la cual tiene por nombre "Fernando Belaunde Terry", otrora "Marginal de la Selva".

1.04 CLIMA Y PRECIPITACION PLUVIAL

El clima se distingue en la zona del proyecto y alrededores es de "Selva Tropical Permanentemente Húmedo" con temperaturas promedio de 21 °C a superiores a 25 °C.

El lugar del proyecto, expone dos periodos lluviosos, uno entre febrero a mayo y otro se setiembre a diciembre. Las precipitaciones registradas, indican una excedencia de 3.000 mm por año.

1.05 METODOLOGÍA PLANIFICADA PARA EL DESARROLLO DEL PRESENTE ESTUDIO

Con el propósito de cumplir con los objetivos trazados hasta el nivel de detalle requerido, se desarrolló la siguiente serie ordenada de actividades:

- Recopilación y análisis de la información existente.
- Reconocimiento de campo. Se efectuó un recorrido efectivo a lo largo y alrededores de la zona del proyecto, no dejando de observar la mayor cantidad de parámetros que pudieran afectar la estabilidad del mismo.

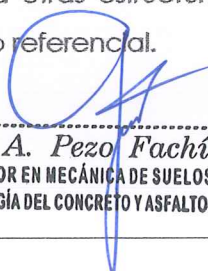
- Trabajos de campo y laboratorio. Con el propósito de conocer el linde del terreno se estableció con base al reconocimiento de campo efectuado, un programa de exploración del subsuelo a través de la técnica de investigación denominada "calicata". De las calicatas ejecutadas se extrajeron muestras de suelos para llevar a cabo en laboratorio pruebas tanto de caracterización física como especiales.
- Ubicar canteras de donde se pueda explotar en calidad y en cantidad suficiente, material granular y agregados para ser usados respectivamente como apoyo firme y uniforme de las partes que integraran el proyecto y para el diseño y confección de mezclas de concreto para las mismas partes señaladas.
- Análisis e interpretación de la información recolectada.
- Elaboración de las recomendaciones correspondientes.
- Informe final. Redacción del estudio.


1.06 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto por ejecutar "**Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022, Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo**" consiste, como su nombre lo señala, en el mejoramiento de la plataforma de rodadura de un camino vecinal que beneficiará a los pobladores de los centros poblados de Santa Rosa, Santa Fe, Limon, en el distrito de Bajo Biavo, sino también y principalmente a los de Nuevo Lima y Bellavista, entre otros. Este camino vecinal será mejorado en una longitud total de 4 km lineales por un ancho de 4.50 metros como mínimo.

1.07 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo "definitivo" y las recomendaciones vertidas en el mismo, son suficientes para la planeación de la parte constructiva del presente proyecto: "**Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022, Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo**", Toda recomendación es sólo para los fines del presente proyecto; para otras estructuras tomar al presente estudio con carácter de antecedente o referencial.


 Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP, N° 179298

2.01 INVESTIGACION DE CAMPO

La exploración de campo fue dirigida y ejecutado por el señor Jorge Augusto Pezo Fachín, quien es Gerente General y a la vez técnico operador de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la empresa consultora "PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES SAC".

El trabajo de campo se desplegó con la participación de maquinaria pesada cuyas labores guiadas llegaron a su fin el mismo día de iniciado sus actividades.

Con esta asistencia se ejecutó para el proyecto nueve (09) "calicatas" como técnica de investigación del subsuelo, de 1.50 metros, estas calicatas se realizaron en el emplazamiento del terreno del proyecto y en forma tal que la distribución equitativa de las mismas nos permitiera desarrollar una adecuada investigación de las condiciones del terreno, además.

Ya en los pozos de observación e investigación del subsuelo, se midió, identificó y describió los suelos hallados, desarrollándose para esto y en cada uno de ellos, pruebas manuales para ubicarlos y medirlos respectivamente, dentro de un sistema de clasificación de suelos, sino también, y para el caso de estructuración del pavimento rígido, dentro de un sistema de clasificación como terreno de fundación.

Los suelos del lugar en su totalidad son suelos arcillosos de mediana plasticidad. De la totalidad de suelos hallados, se recolectó muestras alteradas tipo "Mab", para en laboratorio ser sometidas a pruebas básicas de clasificación y a pruebas especiales para cuantificar su potencial de expansión y su valor relativo soporte (CBR).

2.02 ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Los ensayos que seguidamente se muestran, fueron ejecutados en cumplimiento estricto de las normas American Society Testing for Materials (ASTM), según el detalle que se muestra en la Tabla N° 01.

Los ensayos de caracterización física y, fueron ejecutados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la empresa consultora "Consultoría Selva".

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

Tabla N° 01: Ensayos ejecutados para el presente estudio.

Ensayos realizados	Norma aplicable
Descripción visual – manual	ASTM D2488
Análisis granulométrico	ASTM D422
Contenido de humedad	ASTM D2216
Clasificación de suelos (SUCS)	ASTM D2487
Clasificación de suelos (AASHTO)	ASTM D3282
Límite líquido y límite plástico	ASTM D4318
Compactación Proctor Modificado	ASTM D1557
Calor relativo de soporte del suelo (CBR)	ASTM D1883
Tipo de muestra a recolectar	ASTM D4220

Los resultados de estos ensayos se muestran en el Anexo II: "Ensayos de laboratorio", del presente estudio.

2.03 PERFIL DEL SUELO

El perfil del suelo bajo el eje del tramo del proyecto resulta ser heterogéneo. Seguidamente, describimos cada tipo de suelo hallado en el lugar:

Calicata C-01 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta poco o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (9). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 8.40 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.

Calicata C-02 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (5). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 7.50 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.

Calicata C-03 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla arenosa de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta grava mediana de y gruesa algo de arena tamaño máximo 3/4", presenta bastante arena fina, media y fina en estado disturbado el suelo es

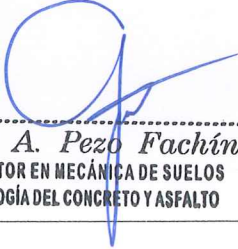
deleznable la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (4). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 5.70 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.

Calicata C-04 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia media de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (6). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 6.50 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.


Calicata C-05 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-7-6 (11). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 6.30 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.

Calicata C-06 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (8). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 5.70 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.

Calicata C-09 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia suave de potencial expansivo bajo, presenta poco o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (7). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 8.00 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

2.04 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA

Bajo la superficie del proyecto y en los alrededores de este no se descubrió la presencia del nivel freático, por lo que procesos especiales de construcción no deberán planificarse ni valorizarse.

Características de la Subrasante Existente

Los suelos más desfavorables y que predominan al nivel de la subrasante en la zona del proyecto son arcillas, de plasticidad de baja, de consistencias rígidas y de baja expansibilidad del tipo "CL".

Según la correlación estadística existente entre la Clasificación Unificada de Suelos y el valor de CBR, se tiene que el valor de CBR de las arcillas de plasticidad baja a media debe estar comprendido entre 5 y 8. En el presente caso, teniendo en cuenta las propiedades físicas y mecánicas de las arcillas y limos registradas en las calicatas, los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados y las recomendaciones del AASHTO 93; se ha considerado para los diseños un valor de CBR de 6.94 % promedio.

Asimismo, para la obtención de muestras alteradas en bolsa (Mab), se empleó la norma "Prácticas normalizadas para la preservación y transporte de muestras de suelos" de la ASTM D1883. Los parámetros geotécnicos de resistencia son:

Calicata C-01

CBR = 8.40% (al 95%)

yd máx = 1.792 Ton/m³

OCH = 19.50%

Calicata C-02

CBR = 7.50% (al 95%)

yd máx = 1.854 Ton/m³

OCH = 12.20%

Calicata C-03

CBR = 5.70% (al 95%)

yd máx = 1.756 Ton/m³

OCH = 19.40%

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

Calicata C-04

CBR = 6.50% (al 95%)
 γ_d máx = 1.736 Ton/m³
OCH = 19.00%

Calicata C-05

CBR = 6.30% (al 95%)
 γ_d máx = 1.749 Ton/m³
OCH = 19.00%

Calicata C-06

CBR = 5.70% (al 95%)
 γ_d máx = 1.770 Ton/m³
OCH = 15.80%

Calicata C-07

CBR = 6.40% (al 95%)
 γ_d máx = 1.774 Ton/m³
OCH = 16.20%

Calicata C-08

CBR = 7.20% (al 95%)
 γ_d máx = 1.777 Ton/m³
OCH = 16.90%

Calicata C-09

CBR = 8.00% (al 95%)
 γ_d máx = 1.803 Ton/m³
OCH = 16.80%

Los suelos descritos con anterioridad presentan una capacidad de soporte (CBR) de 6.94 % promedio.

2.05 DISEÑO DE ESPESOR DEL AFIRMADO**MEMORIA DE DISEÑO**

Las carreteras no pavimentadas con revestimiento granular en sus capas superiores y superficie de rodadura corresponden en general a carreteras de bajo volumen de tránsito y un número de repeticiones de ejes equivalentes de

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

PEZO CC S.A.C.

Carlos A. Arévalo Ayachi

INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



hasta 198,237 EE en un periodo de 10 años; estas carreteras no pavimentadas son clasificadas como sigue:

- A) Carreteras de tierras construidas por suelo natural y mejorada con grava seleccionada por zarandeo y finos ligantes.
- B) Carreteras gravosas construidas por una capa de revestimiento con material natural pétreo sin procesar, seleccionado manualmente o por zarandeado, de tamaño máximo de 75 mm.
- C) Carreteras afirmadas constituidas por una capa de revestimiento con material de cantera, dosificadas naturalmente o por medios mecánicos (zarandeo), con una dosificación especificada, compuesta por una combinación apropiada de tres tamaños o tipos de material: piedra, arena y finos o arcilla, siendo el tamaño máximo 25 mm. Pudiendo ser estos: afirmado con gravas, naturales o zarandeadas, o afirmadas con grava homogenizadas mediante chancado.

D) Carreteras con superficies de rodadura tratada con materiales industriales.

d.1 Afirmados con superficie tratada para el control del polvo con materiales como: Cloruros, aditivos, productos asfálticos (imprimación reforzada o diferentes tipos de sello asfáltico), cemento, cal u otros estabilizantes químicos.

d.2 Suelos naturales estabilizados con: emulsión asfáltica, cemento, cal, cloruros, geosintéticos y otros aditivos que mejoren la calidad del suelo.

METODOLOGIA DE DISEÑO

Se presenta una metodología para diseñar estructuras de pavimentos cuya capa de rodadura estará compuesta por material de afirmado en su totalidad, entendiéndose esta como una capa de material granular destinada a soportar las cargas de tránsito, que adicionalmente puede ser tratada para el control del polvo.

La metodología a desarrollarse permitirá diseñar de manera técnica y rápida el espesor de una capa de una capa de afirmado, teniendo en cuenta la resistencia de subrasante y el tránsito estimado para un periodo de diseño.

El funcionamiento estructural de las capas de revestimiento de las capas de revestimiento granular influye el tipo de suelo de la sub rasante, el numero total de los vehículos pesados durante el periodo de diseño, expresados en ejes

equivalentes (EE); y, los materiales granulares cuyas propiedades mecánicas y comportamiento son conocidos y están considerados en las especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras vigente; también forman parte las estabilizaciones y mejoramiento de suelos de la sub rasante o el tratamiento de revestimiento granular.

Esta metodología establece el espesor de diseño en función a los siguientes parámetros:

- Características de la subrasante
- Nivel de tránsito

SECCIONES DE CAPAS DE AFIRMADO

Para el dimensionamiento de los espesores de la capa de afirmado se adoptará cualquier método de diseño que satisfaga los requerimientos del proyecto, el cual será aprobado por la entidad contratante o administradora y reportado al órgano normativo del MTC.

Para el dimensionamiento de espesores de afirmado mostrado para el presente manual, se adoptó como representativa la siguiente ecuación del método NAASRA, (National Association of Australian Roads Authorities, hoy AUSTROADS) que relaciona el valor soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en números de repeticiones de EE:

$$e = [219 - 211 \times (\log_{10} \text{CBR}) + 58 \times (\log_{10} \text{CBR})^2] \times \log_{10} (\text{Nrep}/120)$$

Donde:

e = espesor de la capa de afirmado en mm

CBR = Valor del CBR de la sub rasante

Nrep = numero de repeticiones de EE para el carril de diseño

A continuación, se presentan los espesores de afirmados propuestos considerando subrasante con CBR > 5% hasta un CBR > 8% y tráfico con numero de repeticiones de hasta 198,273 EE.

Es necesario precisar que los sectores que presenten subrasante con CBR menor a 6% (sub rasante insuficiente o sub rasante inadecuada), serán materia

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

PEZO CC S.A.C.

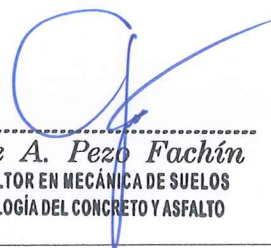
Carlos A. Arévalo Ayachi



INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298

10

de un estudio específico de estabilización o reemplazo de suelos de la sub rasante.




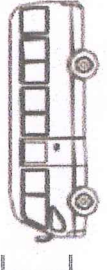
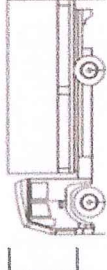
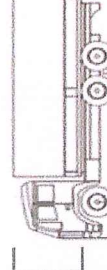
.....
Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



.....
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR:

COD	VEHICULO GRÁFICO	DIR	CONTEO POR DÍAS							TOTAL	IMDs	%
			D	L	M	M	J	V	S			
VHL1		IDA	5	5	5	4	5	5	5	34	10	53.13%
		VUELTA	3	3	4	5	5	5	5	30		46.88%
VHL2		IDA	5	2	2	3	4	5	5	26	7	55.23%
		VUELTA	5	4	5	1	1	2	3	21		44.68%
C2		IDA	4	2	4	1	2	0	0	13	4	48.15%
		VUELTA	3	3	2	1	2	1	2	14		51.85%
C3		IDA	1	2	1	0	0	1	1	6	2	50.00%
		VUELTA	2	1	0	1	0	1	1	6		50.00%

Por lo tanto: IMDs = 23

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298

CÁLCULO DE LOS FACTORES DE DISTRIBUCIÓN Y CRECIMIENTO:

NÚMERO DE CALZADAS	NÚMERO DE SENTIDOS	Nº CARRILES POR SENTIDO	F. DIRECCIONAL (FD)	F. FACTOR DE CARRIL (FC)	(FD)x(FC)
1 calzada	1 sentido	1	1	1	1
	1 sentido	2	1	0.8	0.8
	1 sentido	3	1	0.6	0.6
	1 sentido	4	1	0.5	0.5
	2 sentidos	1	0.5	1	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
	2 sentidos	1	0.5	1	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
2 calzadas	2 sentidos	3	0.5	0.6	0.3
	2 sentidos	4	0.5	0.5	0.25

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Nº de calzadas: 1 Calzada
Nº de sentidos: 2 sentidos
Nº de carriles: 1 carril

Factor direccional = 0.5
Factor carril = 1

CALCULO DEL FACTOR CRECIMIENTO

$$Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r} \quad \text{Periodo de diseño } n = 10 \text{ años}$$

- Factor de crecimiento poblacional

$$Fca_1 = \frac{(1+r_1)^n - 1}{r_1} = 5.124 \quad r_1 = 1.20\%$$

- Factor de crecimiento económico

$$Fca_2 = \frac{(1+r_2)^n - 1}{r_2} = 5.3198 \quad r_2 = 3.10\%$$

CALCULO DEL NUMERO DE REPETICIONES


$$ESAL = IMDs \times FEE \times FD \times FC \times 365 \times Fca$$

Donde:

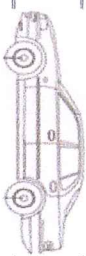

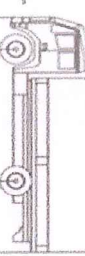
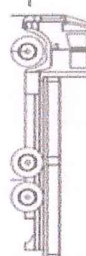
IMDs : Conteo vehicular
FEE: : Factor de eje equivalente
FD : Factor de dirección
FC : Factor de carril
Fca : Factor de crecimiento anual


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

PEZO CC S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298



VEHICULO	IMDS	PESO		FEE	FD	FC	AÑO	Fca	ESAL
		DELAN.	EJE 1						
	10	1	1	0.00	53%	1	365	10.56	22
	7	2	2	0.017	55%	1	365	10.56	252
	4	7	10	5.801	52%	1	365	11.52	50579
	2	7	16	35.07	50%	1	365	11.52	147420
ESAL =									198273

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

CALCULO DEL ESPESOR DEL AFIRMADO

$$e = [219 - 211 \times \log_{10}(CBR) + 53 \times \log_{10}^2(CBR)] \times 10 \times \left(\frac{ESAL}{120}\right)$$

CBR = 6.94 % ... Mejorar Sub rasante

e = 266 mm ... adoptamos

e = 28.00 cm Ok!

2.06 MOVIMIENTO DE TIERRAS. PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN

El movimiento de tierras a desarrollarse sobre la superficie del proyecto resulta ser de significación, dado a que no solo se desarrollará a) mejoramientos de "el terreno" de fundación, y b) traslado de agregados de cantera, sino también, porque se hará trabajos de escarificación y remoción total (bajo lineamientos de seguridad programada) de capas de suelos de naturaleza distinta, de las cuales capas de suelo orgánico deberán ser eliminados en su integridad. Aquí y ante lo último señalado, se deberá tener en consideración para los efectos de programación y proceso constructivo, y las condiciones físico, mecánicas e hidráulicas que exponen los suelos, en especial, aquellos que se emplazan en la zona del proyecto.

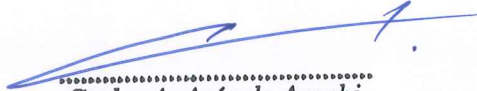
2.07 CANTERAS

Cantera de donde se puede obtener, en cantidad suficiente, materiales de mejoramiento de la subrasante a nivel de terreno natural y material seleccionado zarandeado tamaño máximo 2" para mejoramiento de sub - base granular afirmado se ubica en la cantera de cerro sector Nuevo Lima - Bellavista.

La cantera de cerro, sector Nuevo Lima - Bellavista dista del sector del proyecto ingreso dista en su punto más lejano a aproximadamente de 05 km, los materiales a remover para el mencionado proyecto de mejoramiento, estas distancias medias servirán a los proyectistas para la planeación en cuanto a transportes de estos y costos.

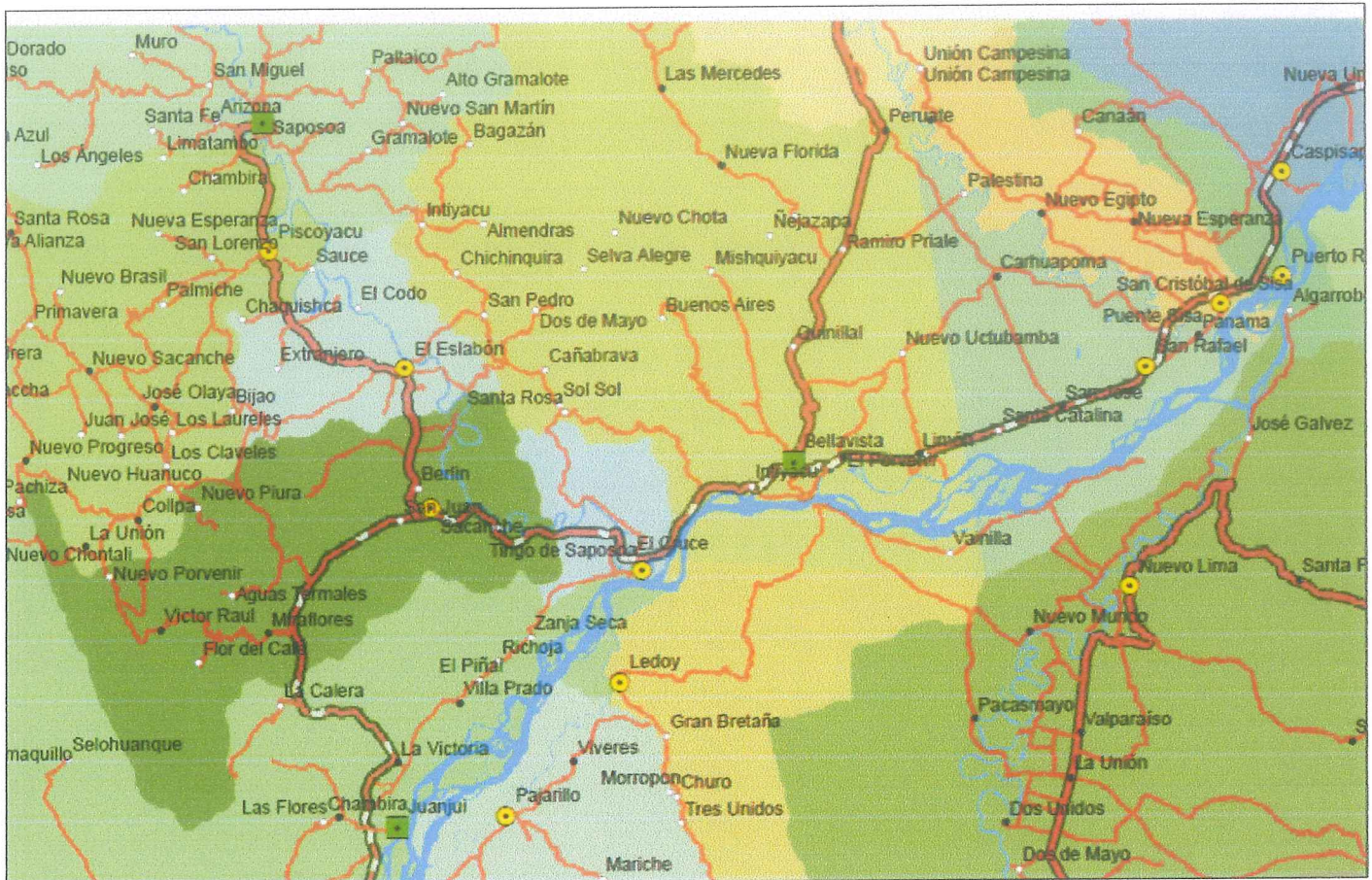


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

3.01 PLANO DE UBICACIÓN Y ACCESOS AL ÁREA DEL PROYECTO



Plano N° 01: Plano de ubicación y accesos a la zona del proyecto.

(Gobierno Regional de San Martín; Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento, Territorial; Subgerencia de Administración Territorial – Proyecto 1: Demarcación territorial).

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO
PEZO CC S.A.C.

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
GIP, N° 179298





3.02 MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ



Mapa N° 02: Mapa de zonificación sísmica del Perú.

(NTE. E.030 – Diseño Sismorresistente).


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.01 CONCLUSIONES

El presente estudio de ingeniería de suelos es de "tipo definitivo" y pertenece al proyecto **Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022, Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo**" Las recomendaciones dadas en este estudio son suficientes para la planeación de la parte constructiva del proyecto en mención.

El proyecto por ejecutar consiste, en el mejoramiento de la plataforma de rodadura de un camino vecinal de herradura que beneficiará a los pobladores de los centros poblados de Santa Rosa, Santa Fe, Limón, en el distrito de Bajo Biavo, sino también y principalmente a los de Nuevo Lima y Bellavista, entre otros. Este camino vecinal será mejorado en una longitud de 4 km lineales por un ancho de 4.50 metros como mínimo.

- El lugar del proyecto, expone dos periodos lluviosos, uno entre febrero y mayo y otro de septiembre a diciembre. Las precipitaciones pluviales indican un exceso de 3,000 mm por año.
- Sobre el eje del tramo del proyecto, se realizó nueve (09) calicatas, manteniendo una distancia entre una y otra de aproximadamente 500 metros de longitud. Esta distancia de separación señalada se justifica, uno debido a los términos económicos establecidos en el contrato de ejecución del presente estudio de parte del consultor proyectista hacia la empresa consultora; y dos, porque todos los suelos del tramo del proyecto pertenecen a una sola unidad litoestratigráfica. Esta unidad mencionada, representa un depósito aluvial del cuaternario pleistocénico.

El lugar del proyecto expone dos periodos lluviosos, uno entre febrero a mayo y otro se setiembre a diciembre. Las precipitaciones registradas, indican una excedencia de 3.000 mm por año.

Bajo la superficie del proyecto existe los tipos de terreno de fundación, el cual es calificado como "TERRENO DE FUNDACION REGULAR " Y Excepcionalmente

como "MALO" por representar una capacidad relativa de soporte bajo (CBR de 5). Este tipo de terreno se presentará como "CHUPOS" conteniendo suelos finos de consistencia blanda a muy blanda, los cuales deberán ser eliminados en su totalidad y sustituidos por material seleccionado.

Bajo la superficie del proyecto y en los alrededores de este, no existe agua subterránea ni filtraciones de la misma, por lo que procesos especiales de construcción no deberán planificarse ni valorizarse.

Los puntos de investigación (calicatas) se realizaron dentro del terreno mencionado en la ubicación, Se pudo observar que es una zona habitada cuyas construcciones yacen sobre el manto de terreno cuya base es limos y arcillas arenosas de mediana y alta plasticidad.

Cantera de donde se puede obtener, en cantidad suficiente, materiales de mejoramiento de la subrasante a nivel de terreno natural y material seleccionado zarandeado tamaño máximo 2" para mejoramiento de sub - base granular afirmado se ubica en la cantera de cerro sector Nueva Lima - Bellavista.

El movimiento de tierras a desarrollarse sobre la superficie del proyecto resulta ser de significación, dado a que no solo se desarrollará a) mejoramientos de "el terreno" de fundación, y b) traslado de agregados de cantera, sino también, porque se hará trabajos de escarificación y remoción total (bajo lineamientos de seguridad programada) de capas de suelos de naturaleza distinta, de las cuales capas de suelo orgánico deberán ser eliminados en su integridad. Aquí y ante lo último señalado, se deberá tener en consideración para los efectos de programación y proceso constructivo, y las condiciones físico, mecánicas e hidráulicas que exponen los suelos, en especial, aquellos que se emplazan en la zona del proyecto.

4.02 RECOMENDACIONES

Ante el movimiento de tierras a desarrollarse y por razón de presupuesto asignado a este proyecto, se recomienda hacer dos acciones. La primera acción, guarda dos actividades paralelas, una de ellas es pasar desde el hombro hasta el eje del camino un camión totalmente cargado a una velocidad constante no mayor a 0.50 m/seg, esto con el fin de descubrir "bolsas" o "chupos" de suelos blandos los cuales se manifiestan en forma de

ahuecamientos o hundimientos producto de la gran presión ejercida por el camión cargado a través de sus llantas.

De presentarse señales de ahuecamiento en determinados sectores, se deberá puntualmente y según su extensión, mejorar el terreno de fundación con material bruto de cantera o con piedra grande de preferencia previa remoción del suelo que genera el ahuecamiento.

Este material una vez colocado deberá ser compactado adecuadamente en capas. La otra actividad paralela mencionada dentro de la primera acción, es la construcción de alcantarillas y badenes en determinados puntos del sector según amerite las condiciones topográficas, esto con el fin de evacuar rápidamente las aguas superficiales los cuales en su mayoría se estancan al borde del camino vecinal y hacen de que el terreno de fundación presente malas condiciones físico - mecánicas hasta el punto de ser calificado como terreno muy flexible o muy sensitivo a las ondas de un sismo.

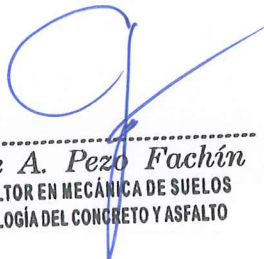
Cabe señalar, que, con estos sistemas de drenaje, se provocará para bien y en un tiempo relativamente inmediato, el cambio de las condiciones físico - mecánicas del terreno de fundación (terreno de fundación más estable), mejora que probablemente vendrá acompañado con pequeños asentamientos producto de los vacíos dejados por el agua presente a la fecha en la estructura de los suelos en determinados puntos de la calzada del camino vecinal.

La segunda acción para desarrollar se mezclará, perfilará y compactará con su óptimo contenido de humedad el material seleccionado de cantera hasta completar un espesor no menor a 0.28 metros. El mezclado, perfilado y compactación se hará, como se dijo con anterioridad, previa colocación y regado del material seleccionado.


Ambos materiales deberán por separado ser colocados, regados y compactados con maquinaria adecuada.

La colocación de material en bruto en este tramo se debe a que el suelo de fundación recibirá por primera vez "tratamiento técnico" para generar estabilización mecánica en el mismo, por lo que para el expediente técnico se deberá considerar una partida "especial" en el movimiento de tierras. Asimismo, resulta necesario colocar sistemas de drenaje superficial para evacuar de manera rápida las aguas provenientes del canal que atraviesa casi todo el tramo del camino a mejorar.

- La colocación, mezclado, perfilado y compactación tanto del material grueso en bruto como del material zarandeado deberán ser adecuadamente controlados. Estos materiales, deberán ser compactados como mínimo al 100% de la densidad seca del Proctor Modificado para asegurar su permanencia en el tiempo ante las inclemencias del clima predominante de la zona.
- Hacer uso del material dispuesto sobre la cantera mencionada en este estudio, dado a que este presenta calidad y cantidad suficiente de material en bruto, material para ser zarandeado a través de la malla de 2" para conformación final de la capa de rodadura del camino vecinal y de agregados para diseñar mezclas de concreto estructural.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 5.01 Berry – Reid; "Mecánica de Suelos". Mc Graw Hill International. México.
- 5.02 Céspedes Abanto, J.; "Los Pavimentos en las Vías Terrestres. Calles, Carreteras y Aeropistas". Editorial Universitaria UNC. Primera edición. Cajamarca (2,002).
- 5.03 Crespo Villalaz, C.; "Mecánica de Suelos y Cimentaciones". Editorial Limusa, sexta reimpresión de la cuarta edición. México (1,998).
- 5.04 Das, B. M.; "Fundamentos de Ingeniería Geotécnica". Thomson Editores S. A. México (2,001).
- 5.05 Juárez – Rico; "Mecánica de Suelos. Tomo 2. Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos". Editorial Limusa, decimonovena reimpresión. México (2,000).
- 5.06 Martínez Vargas, J. A.; "Geotecnia para Ingenieros – Principios Básicos. Volumen 1". CONCYTEC. Lima – Perú (1,990).
- 5.07 Martínez Vargas, J. A.; "Geotecnia para Ingenieros – Mecánica de Suelos. Volumen 2". Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería. Lima – Perú (1,991).
- 5.08 Pasquel Carbajal, E.; "Tópicos de Tecnología del Concreto". Colegio de Ingenieros del Perú – Consejo Nacional, segunda edición. Lima – Perú (1,998).
- 5.09 Valles Rodas, R.; "Carreteras, Calles y Aeropistas". El ateneo. La Argentina (1,980).




Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

PARTE VI
ANEXOS

- Anexo I : Registros de exploración del subsuelo.
- Anexo II : Registros de Ensayos de laboratorio.
- Anexo III : Propiedades geotécnicas de los suelos recolectados en el trabajo de campo.
- Anexo IV : Fotografías.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



.....
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298


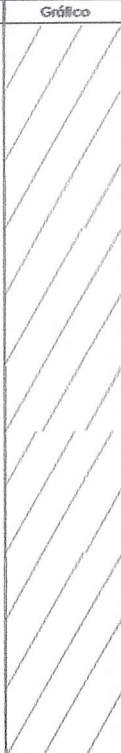
ANEXO I

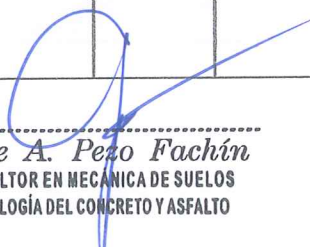
Registros de exploración del subsuelo

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



 PEZO CC S.A.C <i>Suelos, Concreto y Asfalto</i>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 01																			
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.				Nivel freático		NE																		
Solicita Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.				Registrado por		Jorge Pezo Dávila																		
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.				Revisado por		Ing. Carlos A. Arévalo A.																		
Profundidad de Investigación				Coordenadas		Cola		m.s.n.m.		Humedad natural y límites de plasticidad			SPT											
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	m.s.n.m. Muestra	Humedad natural y límites de plasticidad			N (Golpes/pie)																
	SUCS	Gráfico			w (%)	LL (%)	Ip (%)	10	20	30	40	50	60											
0.00																								
0.20																								
0.30																								
0.40																								
0.50																								
0.60	CL A-6 (9)		Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta poco o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.	M-01	17.1	33	119																	
0.70																								
0.80																								
0.90																								
1.00																								
1.10																								
1.20																								
1.40																								
1.50																								
1.60			Fin de la excavación @ - 1.50 m.																					
1.70																								
1.80																								
2.00																								
2.20																								
2.30																								
2.40																								
2.50																								
2.60																								
2.70																								
2.80																								
3.00																								


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298


 PEZO CC S.A.C <i>Suelos, Concreto y Asfalto</i>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 02													
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.				Nivel freático			NE											
Solicita Crístan Tatur Marina, Kevin Ali Ydrago Pinedo.				Registrado por			Jorge Pezo Dávila											
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.				Revisado por			Ing. Carlos A. Arévalo A.											
Profundidad de Investigación				Coordenadas			Humedad natural y límites de plasticidad			SPT								
Profundidad (m)		Clasificación		Descripción de la muestra			m.s.n.m. Muestra			N (Golpes/pie)								
		SUCS	Gráfico				w (%)	LL (%)	Ip (%)	15	20	25	30	35	40	45	50	55
0.00																		
0.20																		
0.25																		
0.30																		
0.40																		
0.50																		
0.60																		
0.70																		
0.80		CI A-6 (9)		Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.			M-01	22.2	35	17								
0.90																		
1.00																		
1.10																		
1.20																		
1.40																		
1.50				Fin de la excavación @ - 1.50 m.														
1.60																		
1.70																		
1.80																		
2.00																		
2.20																		
2.30																		
2.40																		
2.50																		
2.60																		
2.70																		
2.80																		
3.00																		


Jorge A. Pezo Fachin
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

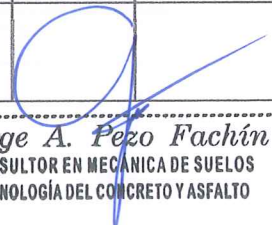


		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 03														
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.				Nivel freático			INE												
Solicitante Cristian Tatur Marina, Kevin Ali Yádrogo Pinedo.				Registrado por			Jorge Pezo Dávila												
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.				Revisado por			Ing. Carlos A. Arévalo A.												
				Fecha			Junio del 2023												
Profundidad de investigación		Coordenadas		Cola	M.S.N.M.	Humedad natural y límites de plasticidad			SPT										
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra Nº	límites de plasticidad			N (Golpes/pie)											
	SUCS	Gráfico			w (%)	LI (%)	Ip (%)	10	20	30	40	50	60						
0.00																			
0.20																			
0.30																			
0.40																			
0.50																			
0.60																			
0.70																			
0.80	CL A-6 (4)		Arcilla arenosa de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta grava mediana de y gruesa algo de arena tamaño máximo 3/4", presenta bastante arena fina, media y fina en estado disturbado el suelo es deleznable.	M1-01	13.5	32	16												
0.90																			
1.00																			
1.10																			
1.20																			
1.40																			
1.50																			
1.60			Fin de la excavación @ - 1.50 m.																
1.70																			
1.80																			
2.00																			
2.20																			
2.30																			
2.40																			
2.50																			
2.60																			
2.70																			
2.80																			
3.00																			


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

 PEZO CC S.A.C. <i>Suelos, Concreto y Asfalto</i>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 04															
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.		Nivel freático			NE															
Solicitante Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yádrogo Pinedo.		Registrado por			Jorge Pezo Dávila															
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.		Revisado por			Ing. Carlos A. Arévalo A.															
Profundidad de investigación		Coordenadas			Humedad natural y límites de plasticidad			SPT												
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	m.s.n.m. Muestra Nº	límites de plasticidad			N (Golpes/pie)												
	SUCS	Gráfico			w (%)	LI (%)	Ip (%)	10	20	30	40	50	60							
0.00																				
0.20																				
0.30																				
0.40																				
0.50																				
0.60																				
0.70																				
0.80	CL A-6 (6)		Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia media de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es desmenuzable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.	MA-01	22.4	35	24													
0.90																				
1.00																				
1.10																				
1.20																				
1.40																				
1.50																				
1.60			Fin de la excavación @ - 1.50 m.																	
1.70																				
1.80																				
2.00																				
2.20																				
2.30																				
2.40																				
2.50																				
2.60																				
2.70																				
2.80																				
3.00																				





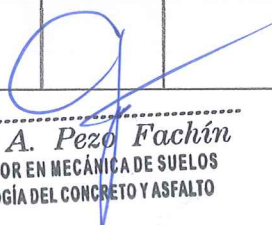
Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298



 PEZO CC S.A.C <i>Suelos, Concreto y Asfalto</i>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 05										
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.					Nivel freático		NE								
Solicita Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yatogo Finedo.					Registrado por		Jorge Pezo Dávila								
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.					Revisado por		Ing. Carlos A. Arévalo A.								
					Fecha		Junio del 2023								
Profundidad de Investigación		Coordenadas		Coleta	M.S.N.M.	Humedad natural y límites de plasticidad			SPT						
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra Nº	w (%)	LL (%)	Ip (%)	N (Golpes/pie)							
	SUCS	Gráfico						10	20	30	40	50	60		
0.00															
0.10															
0.15															
0.20															
0.30															
0.40															
0.50	CL A-7-6 (11)		Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.	M-01	20.9	43	21								
0.60															
0.70															
0.80															
0.90															
1.00															
1.10															
1.20															
1.40															
1.50															
1.60			Fin de la excavación @ - 1.50 m.												
1.70															
1.80															
2.00															
2.20															
2.30															
2.40															
2.50															
2.60															
2.70															
2.80															
3.00															



Jorge A. Pezo Fachin
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO





Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

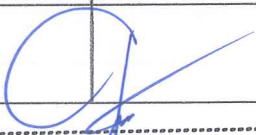


Proyecto		Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.				Nivel freático			NE								
Solicita		Cristian Tatur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.				Registrado por			Jorge Pezo Dávila								
Ubicación		Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.				Revisado por			Ing. Carlos A. Arévalo A.								
Profundidad de Investigación		Coordenadas				Cota			m.s.n.m.			Humedad natural y límites de plasticidad			SPT		
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	m.s.n.m.	Humedad natural y límites de plasticidad			SPT									
	SUCS	Gráfico			Nº	w (%)	LL (%)	Ip (%)	10	20	30	40	50	60			
0.00	CL A-6 (8)		Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es desmenuzable, la presión de los dedos no penetra la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.	M-01	14.3	33	17										
0.10																	
0.15																	
0.20																	
0.30																	
0.40																	
0.50																	
0.60																	
0.70																	
0.80																	
0.90																	
1.00																	
1.10																	
1.20																	
1.40																	
1.50																	
			Fin de la excavación @ - 1.50 m.														
1.60																	
1.70																	
1.80																	
2.00																	
2.20																	
2.30																	
2.40																	
2.50																	
2.60																	
2.70																	
2.80																	
3.00																	



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

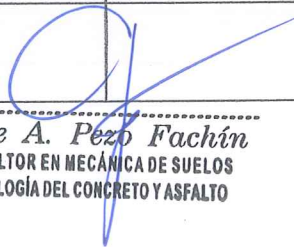
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298


 PEZO CC S.A.C. <i>Suelos, Concreto y Asfalto</i>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 07													
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.				Nivel freático		NE												
Solicita Cristian Tatur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.				Registrado por		Jorge Pezo Dávila												
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.				Revisado por		Ing. Carlos A. Arévalo A.												
Profundidad de investigación				Coordenadas		Cola		m.s.n.m.		Humedad natural y límites de plasticidad			SPT					
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra Nº	límites de plasticidad			N (Golpes/pie)										
	SUCS	Gráfico			w (%)	LI (%)	Ip (%)	15	25	35	45	55	60					
0.00	CL A-6 (5)		Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.	M-01	17.6	30	14											
0.10																		
0.15																		
0.20																		
0.30																		
0.40																		
0.50																		
0.60																		
0.70																		
0.80																		
0.90																		
1.00																		
1.10																		
1.20																		
1.40																		
1.50																		
1.60			Fin de la excavación @ - 1.50 m.															
1.70																		
1.80																		
2.00																		
2.20																		
2.30																		
2.40																		
2.50																		
2.60																		
2.70																		
2.80																		
3.00																		




Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 08																				
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.				Nivel freático		NE																			
Solicita Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárago Pinedo.				Registrado por		Jorge Pezo Dávila																			
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.				Revisado por		Ing. Carlos A. Arévalo A.																			
Profundidad de Investigación				Coordenadas		Cola		m.s.n.m.		Humedad natural y límites de plasticidad															
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra	Humedad natural y límites de plasticidad			SPT N (Golpes/pie)																	
	SUCS	Gráfico			w (%)	LL (%)	Ip (%)	10	20	30	40	50	60												
0.00																									
0.10																									
0.15																									
0.20																									
0.30																									
0.40																									
0.50																									
0.60	CL A-6 (7)		Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.	M-01	18.5	33	17																		
0.70																									
0.80																									
0.90																									
1.00																									
1.10																									
1.20																									
1.40																									
1.50																									
			Fin de la excavación @ - 1.50 m.																						
1.60																									
1.70																									
1.80																									
2.00																									
2.20																									
2.30																									
2.40																									
2.50																									
2.60																									
2.70																									
2.80																									
3.00																									


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

 PEZO CC S.A.C <i>Suelos, Concreto y Asfalto</i>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 09												
Proyecto Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.		Nivel freático			NE												
Solicita Cristian Tatur Marina, Kevin Alf Ydrago Pinedo.		Registrado por			Jorge Pezo Dávila												
Ubicación Distrito Bajo Biavo, provincia de Bellavista, Región San Martín, Perú.		Revisado por			Ing. Carlos A. Arévalo A.												
Profundidad de investigación		Coordenadas			Humedad natural y límites de plasticidad			SPT									
Profundidad (m)		Clasificación		Descripción de la muestra			m.s.n.m.			N (Golpes/pie)							
		SUCS Gráfico					Muestra			w (%) LL (%) Ip (%) 10 20 30 40 50 60							
0.00				Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia suave de potencial expansivo bajo, presenta poca o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.			M-01			42.0 28 14							
0.10																	
0.15																	
0.20																	
0.30																	
0.40																	
0.50																	
0.60																	
0.70																	
0.80																	
0.90																	
1.00																	
1.10																	
1.20																	
1.40																	
1.50																	
				Fin de la excavación @ - 1.50 m.													
1.60																	
1.70																	
1.80																	
2.00																	
2.20																	
2.30																	
2.40																	
2.50																	
2.60																	
2.70																	
2.80																	
3.00																	


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

ANEXO II

Registro de ensayos de laboratorio

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

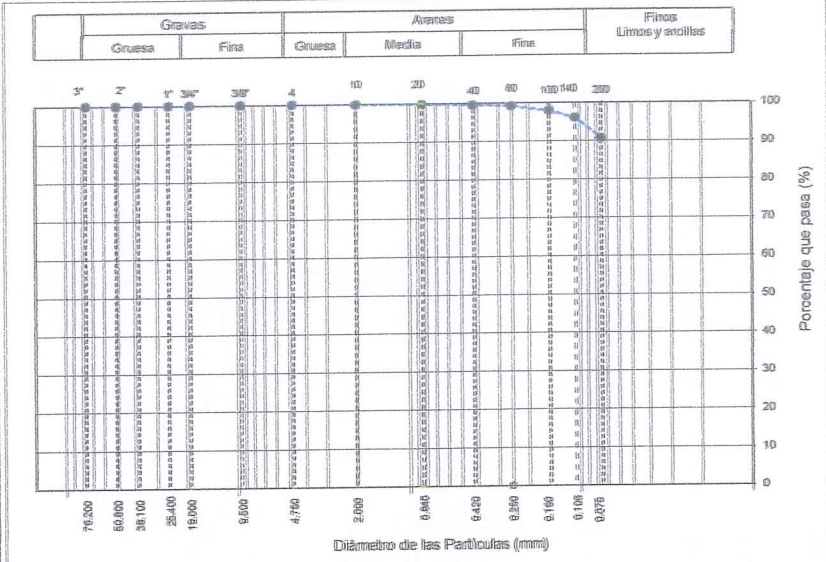
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Cliente
Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.
Material : Terreno Natural.

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 25/06/2023
Turno : Diurno

Código de Muestra : -
Sondaie / Calicata : CALICATA Nº 01
Nº de Muestra : M-01
Progresiva : -

Profundidad: 0,00 - 1,50 m
Nombre: 0 m
Este: 0 m
Cota: 0 ms.n.m.

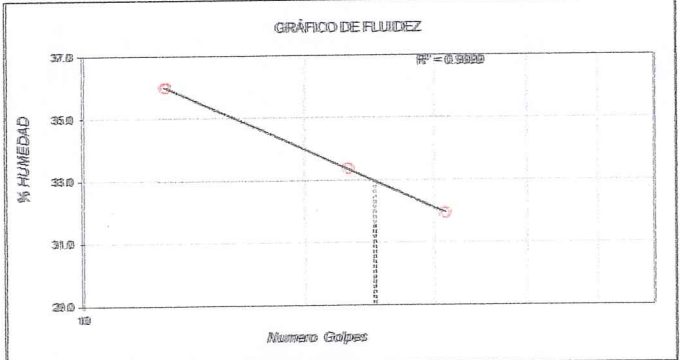
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
Nº 4	4.750	100.0	
Nº 10	2.000	99.9	
Nº 20	0.840	99.8	
Nº 40	0.425	99.5	
Nº 60	0.250	99.2	
Nº 100	0.150	97.9	
Nº 140	0.106	96.1	
Nº 200	0.075	90.8	



CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.1
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	escada al horno a 110 +/- 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	33
LÍMITE PLÁSTICO	14
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	0.84
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)	0.2
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto


CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUICS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-6 (9)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de baja plasticidad

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	9.2
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	90.8

Observaciones : Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta poco o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mecha la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.


Jorge A. Pezo Fachin
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP, Nº 179298

	INFORME	Código	CS-SUCS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

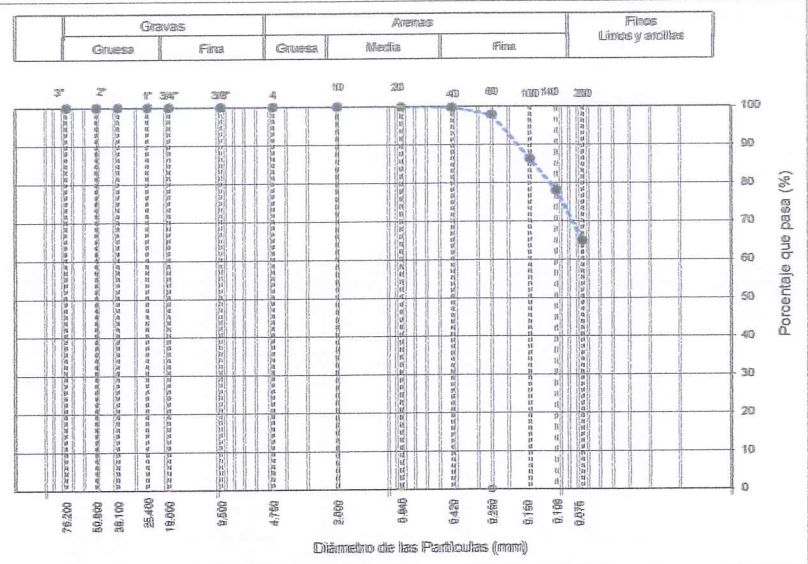
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Cliente
Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.
Material : Terreno Natural.

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 25/06/2023
Turno : Diurno

Código de Muestra : --
Sondaie / Calicata : CALICATA N° 02
N° de Muestra : M-01
Progresiva : --

Profundidad: 0,00 - 1,50 m
Norte: 0 m
Este: 0 m
Color: 0 ms.n.m.

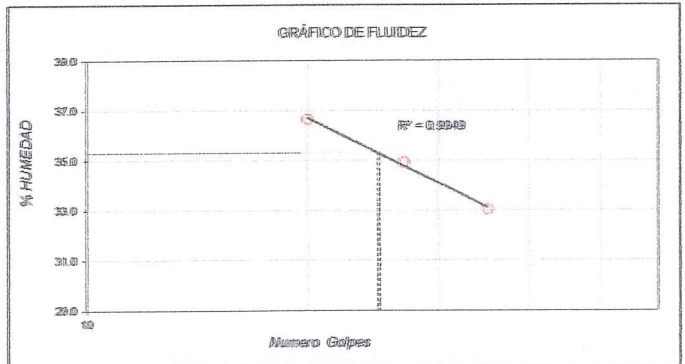
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	100.0	
N° 20	0.840	99.9	
N° 40	0.425	99.8	
N° 60	0.250	97.8	
N° 100	0.150	86.2	
N° 140	0.106	78.0	
N° 200	0.075	64.8	



CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	22.2
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC S.A.C.

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Scada al horno a 110 +/- 5°
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	35
LÍMITE PLÁSTICO	18
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	0.76
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)	0.2
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-6 (5)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla arenosa de baja plasticidad

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	35.2
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	64.8

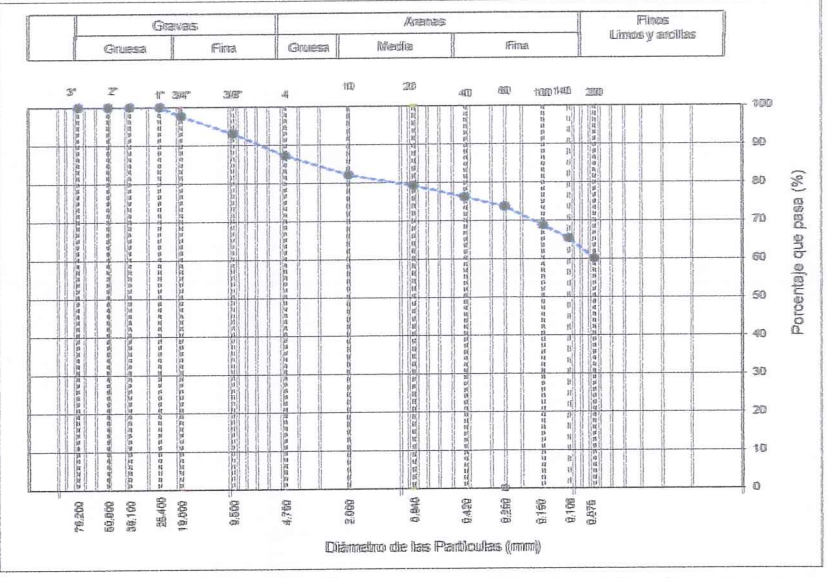
Observaciones : Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Proyecto	: Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022, 0	Muestreado por	: O. Pezo
Solicitante	: Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Ensayado por	: J. Pezo
Cliente	: 0	Fecha de Ensayo	: 25/06/2023
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.	Turno	: Diurno
Material	: Terreno Natural.		
Código de Muestra	: -	Profundidad:	0,00 - 1,50 m
Sondaje / Calicata	: CALICATA N° 03	North:	0 m
N° de Muestra	: M-01	Este:	0 m
Progresiva	: -	Cota:	0 ms.n.m.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	97.6	
3/8"	9.500	93.0	
N° 4	4.750	87.2	
N° 10	2.000	82.1	
N° 20	0.840	79.2	
N° 40	0.425	76.2	
N° 60	0.250	73.6	
N° 100	0.150	68.7	
N° 140	0.106	65.3	
N° 200	0.075	60.0	



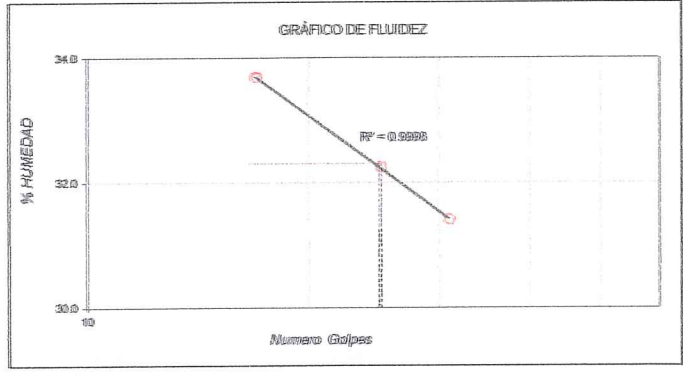
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.5
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUÍDOS	Ninguno

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Secada al horno a 110 +/- 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	32
LÍMITE PLÁSTICO	16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	1.15
INDICE DE LIQUEZ (IL)	-0.2
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	12.8
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	27.2
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	60.0

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.




CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-6 (4)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla arenosa de baja plasticidad

Observaciones: Arcilla arenosa de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta grava mediana de y gruesa algo de arena tamaño máximo 3/4", presenta bastante arena fina, media y fina en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

	INFORME	Código	CS-SUICS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
0

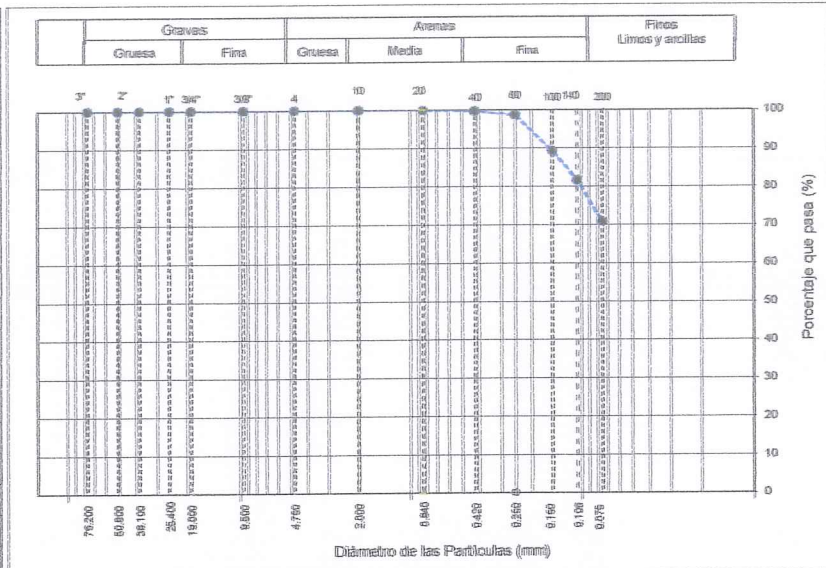
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Cliente : 0
Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.
Material : Terreno Natural.

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 25/06/2023
Turno : Diurno

Código de Muestra : ---
Sondaje / Calicata : CALICATA N° 04
N° de Muestra : M-01
Progresiva : -

Profundidad: 0,00 - 1,50 m
Norte: 0 m
Este: 0 m
Cota: 0 ms.n.m.

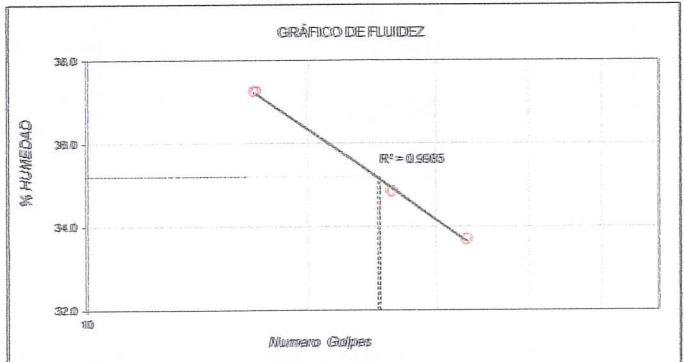
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	100.0	
N° 20	0.840	99.9	
N° 40	0.425	99.7	
N° 60	0.250	98.7	
N° 100	0.150	89.3	
N° 140	0.106	81.6	
N° 200	0.075	70.7	



CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	21.9
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA.
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	escada al horno a 110 +/- 5°
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	35
LÍMITE PLÁSTICO	11
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	24
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	0.55
ÍNDICE DE LIQUIDEZ (IL)	0.4
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUICS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-6 (6)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de baja plasticidad con arena

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	29.3
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	70.7

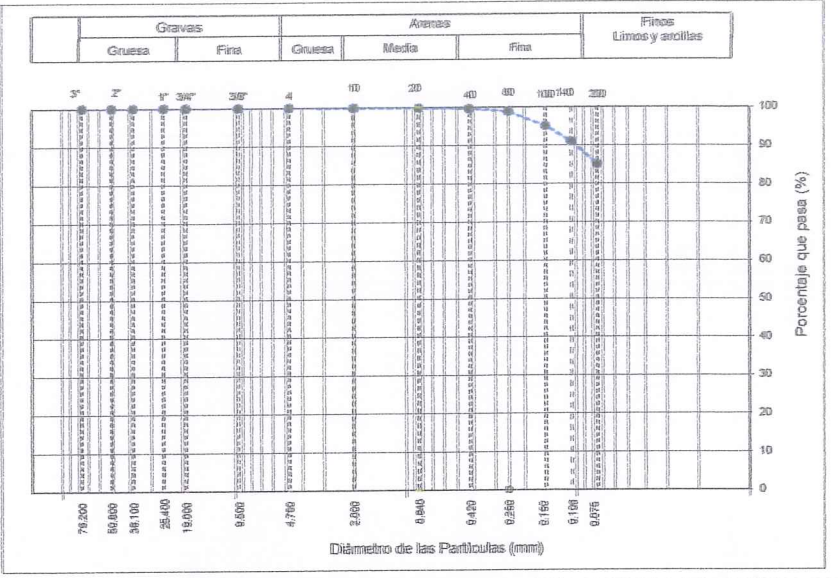
Observaciones : Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia media de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Proyecto	: Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.	Muestreado por	: O. Pezo
	0	Ensayado por	: J. Pezo
Solicitante	: Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Fecha de Ensayo	: 25/06/2023
Cliente	: 0	Tiempo	: Diurno
Ubicación de Proyecto	: Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.	Profundidad:	: 0,00 - 1,50 m
Material	: Terreno Natural.	 Norte:	: 0 m
		 Este:	: 0 m
Código de Muestra	: -	 Cota:	: 0 msn.n.m.
Sondaje / Calicata	: CALICATA N° 05		
N° de Muestra	: M-01		
Progresiva	: -		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	99.9	
N° 20	0.840	99.8	
N° 40	0.425	99.6	
N° 60	0.250	98.9	
N° 100	0.150	95.1	
N° 140	0.106	91.0	
N° 200	0.075	85.0	



CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	20.9
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA. DE BAJA PLASTICIDAD
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	ecada al horno a 110 +/- 5°
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	43
LÍMITE PLÁSTICO	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	1.1
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)	-0.1
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto


CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUICS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHITO (ASTM D3282)	A-7-6 (11)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de baja plasticidad

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	15.0
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	85.0

Observaciones: Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

	INFORME	Código	CS-SUICS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
0

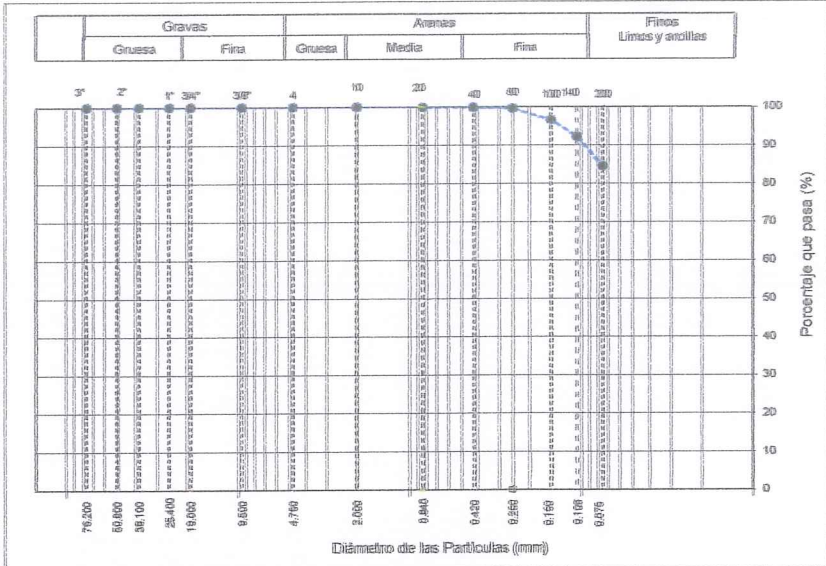
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Cliente : 0
Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.
Material : Terreno Natural.

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 25/06/2023
Turno : Diurno

Código de Muestra : -
Sondaje / Calicata : CALICATA N° 06
N° de Muestra : M-01
Progresiva : -

Profundidad del : 0,00 - 1,50 m
Norte : 0 m
Este : 0 m
Cota : 0 m s.n.m.

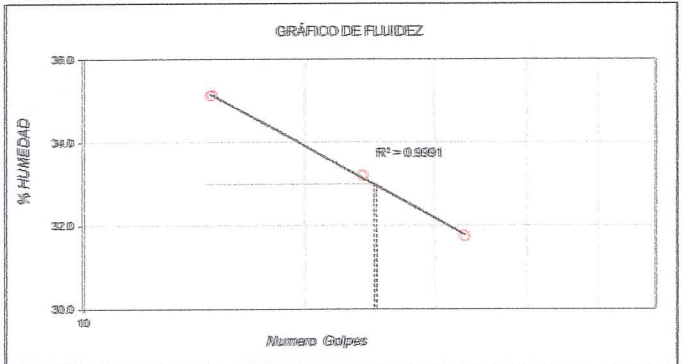
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2'	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	100.0	
N° 20	0.840	99.9	
N° 40	0.425	99.8	
N° 60	0.250	99.6	
N° 100	0.150	96.6	
N° 140	0.106	92.2	
N° 200	0.075	84.5	



CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.3
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA.
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Escada al horno a 110 +/- 5°
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"





LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	33
LÍMITE PLÁSTICO	16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	1.1
ÍNDICE DE LIQUIDEZ (IL)	-0.1
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUICS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-6 (8)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de baja plasticidad con arena

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	15.5
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	84.5

Observaciones : Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

	INFORME	Código	CS-SUICS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
0

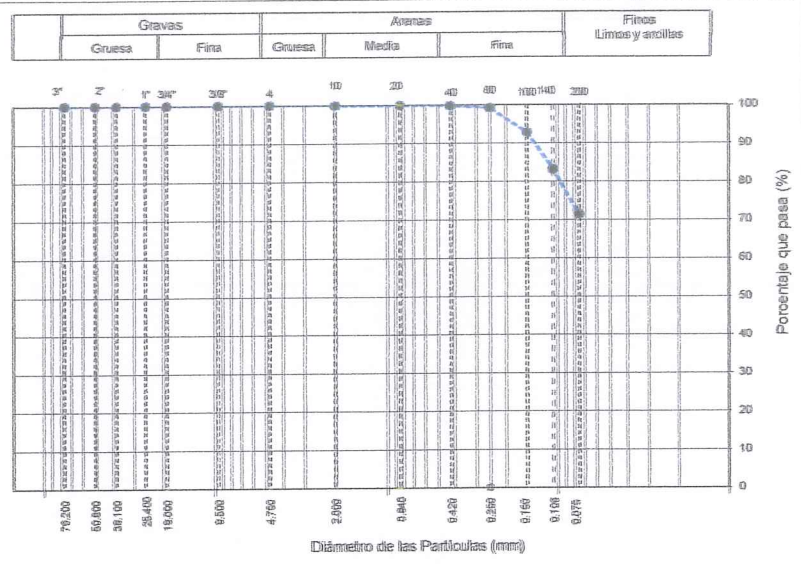
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yarogo Pinedo.
Cliente : 0
Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.
Material : Terreno Natural.

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 25/06/2023
Turno : Diurno

Código de Muestra : -
Sondaie / Calicata : CALICATA Nº 07
Nº de Muestra : M-01
Progresiva : -

Profundidad: 0,00 - 1,50 m
Altura: 0 m
Este: 0 m
Calzar: 0 m s.n.m.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2'	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
Nº 4	4.750	100.0	
Nº 10	2.000	100.0	
Nº 20	0.840	99.9	
Nº 40	0.425	99.8	
Nº 60	0.250	99.2	
Nº 100	0.150	92.9	
Nº 140	0.106	83.1	
Nº 200	0.075	71.3	



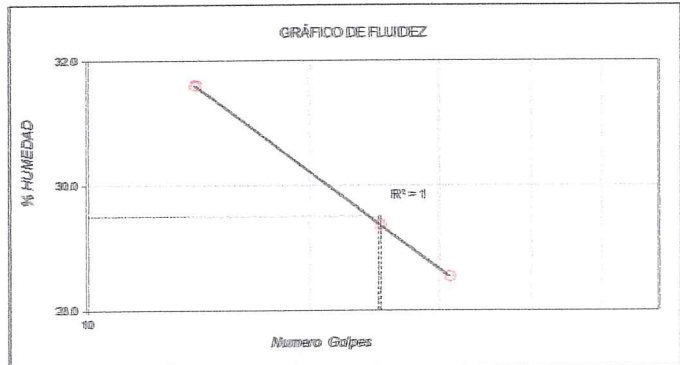
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.6
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	escada al horno a 110 +/- 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	30
LÍMITE PLÁSTICO	16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	0.88
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)	0.1
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	28.7
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	71.3

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA.
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUICS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-6 (5)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de baja plasticidad con arena

Observaciones : Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 179298

	INFORME	Código	CS-SUCS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

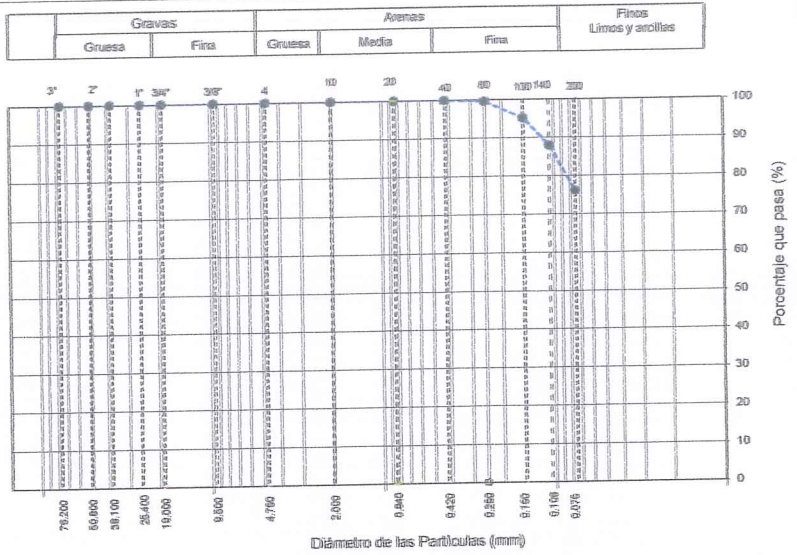
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Cliente :
Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.
Material : Terreno Natural.

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 25/06/2023
Turno : Diurno

Código de Muestra :
Sondaje / Calicata : CALICATA N° 08
N° de Muestra : M-01
Progresiva :

Profundidad: 0,00 - 1,50 m
North: 0 m
Este: 0 m
Cota: 0 ms.n.m.

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	100.0	
N° 20	0.840	100.0	
N° 40	0.425	99.9	
N° 60	0.250	99.6	
N° 100	0.150	95.2	
N° 140	0.106	88.0	
N° 200	0.075	76.1	



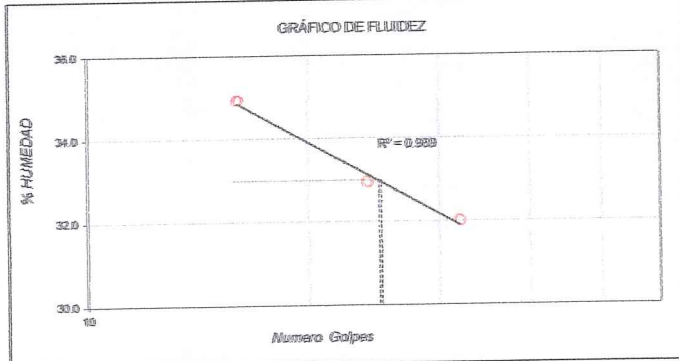
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	18.5
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/-5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	ecada al horno a 110 +/- 5°
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"

LÍMITE LÍQUIDO	33
LÍMITE PLÁSTICO	16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17
INDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	0.85
INDICE DE LIQUIDEZ (IL)	0.1
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	23.9
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	76.1

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA.
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.




CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-6 (7)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de baja plasticidad con arena

Observaciones : Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

	INFORME	Código	CS-SUCS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
0

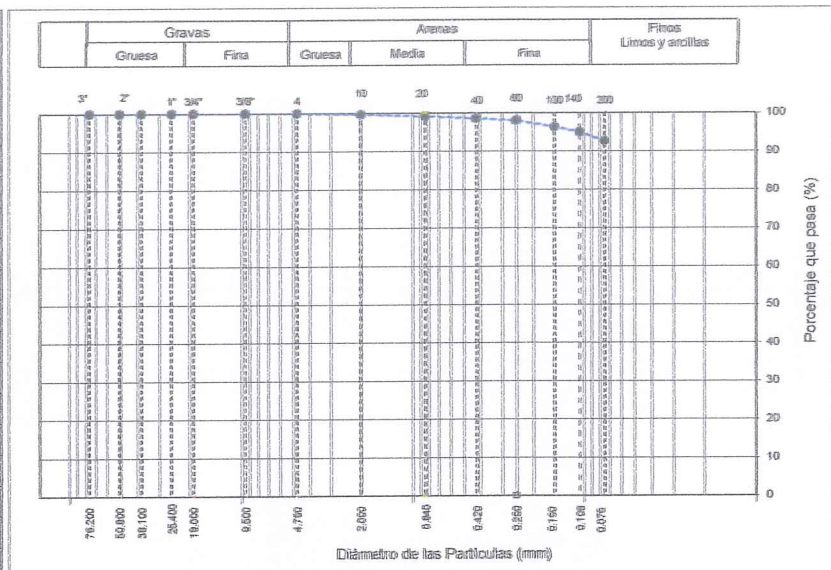
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Cliente : 0
Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, Provincia de Bellavista, San Martín, Perú.
Material : Terreno Natural.

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 25/06/2023
Tiempo : Diurno

Código de Muestra : ---
Sondaje / Calicata : CALICATA N° 09
N° de Muestra : M-01
Progresiva : -

Profundidad: 0,00 - 1,50 m
Norte: 0 m
Este: 0 m
Coilar: 0 ms.n.m.

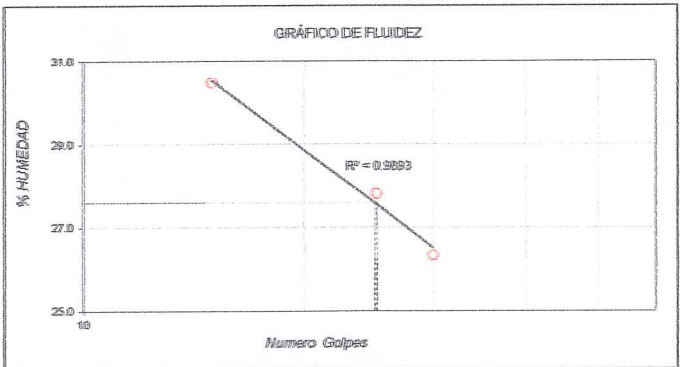
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	99.6	
N° 20	0.840	99.1	
N° 40	0.425	98.5	
N° 60	0.250	98.0	
N° 100	0.150	96.4	
N° 140	0.106	95.0	
N° 200	0.075	92.7	



CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	21.6
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CL - ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC.

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Escada al horno a 110 +/- 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	28
LÍMITE PLÁSTICO	14
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	0.44
ÍNDICE DE LIQUIDEZ (IL)	0.6
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	CL
CLASIFICACIÓN AASHITO (ASTM D3282)	A-6 (8)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de baja plasticidad

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	7.3
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	92.7

Observaciones : Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia suave de potencial expansivo bajo, presenta poco o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión.


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME	Código	
	Versión	01
	Fecha	25/05/2023
	Página	1 de 3

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO PARA CBR

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín. Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-01 Profundidad: 0.00 - 1.50

Nº de Muestra : M-01 Norte: 0 m

Progresiva : - Este: 0 m

Coilac: 0 ms.n.m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

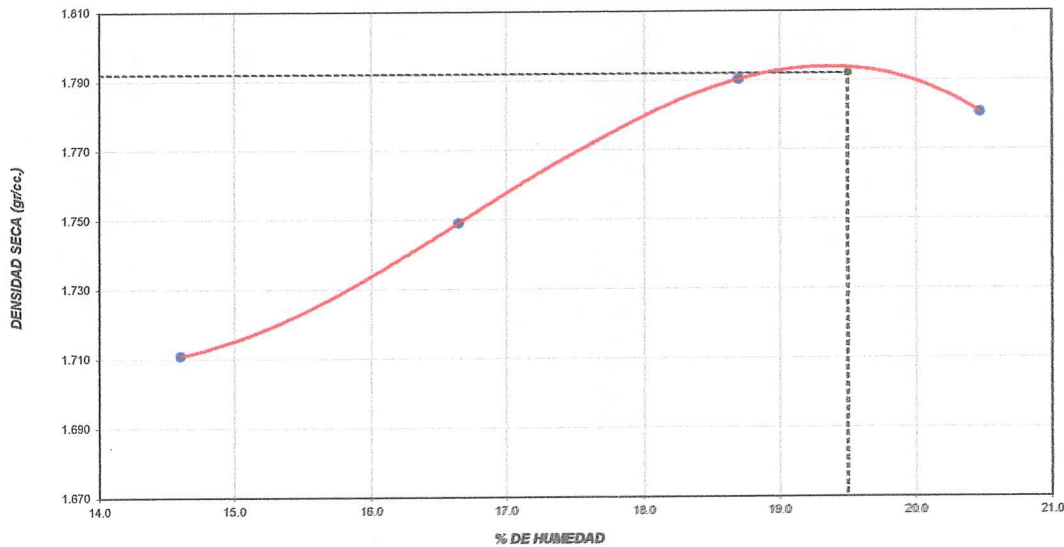
Volumen Molde 944 cm³

Peso Molde 1792 gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4	5
Peso Volumétrico Humedo	gr.	1.961	2.040	2.125	2.145	2.094
Contenido de agua	%	14.6	16.6	18.7	20.5	22.5
Densidad Seca	gr/cc	1.711	1.749	1.790	1.781	1.710

Densidad Máxima Seca: 1.792 gr/cm³ **Contenido Humedad Óptima:** 19.5 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de PEZO CC SAC.

* ---

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín. Fecha de Ensayo: 29/05/2023
 Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-01 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 Nombre: 0 mm
 N° de Muestra : M-01 Este: 0 mm
 Progresiva : - Cota: 0 ms.num.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	4		5		6	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Peso suelo + molde (gr.)	9,852		9,401		9,390	
Peso molde (gr.)	4,898		4,800		4,913	
Peso suelo compactado (gr.)	4,954		4,601		4,477	
Volumen del molde (cm ³)	2,313		2,331		2,315	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.142		1.974		1.934	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.798		1.651		1.620	

CONTENIDO DE HUMEDAD

	4	5	6
Peso de tara (gr.)	65.3	60.3	67.9
Tara + suelo húmedo (gr.)	264.9	202.5	237.0
Tara + suelo seco (gr.)	232.9	179.3	209.6
Peso de agua (gr.)	32.0	23.3	27.4
Peso de suelo seco (gr.)	167.6	119.0	141.7
Humedad (%)	19.1	19.6	19.3

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.25	0.00	0.00	5.25	0.00	0.00	3.88	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	6.00	0.04	0.04	5.60	0.01	0.01	4.55	0.02	0.01
27-Jun	17:00	48	8.30	0.10	0.09	9.00	0.10	0.08	5.51	0.04	0.04
28-Jun	17:00	72	10.50	0.16	0.14	10.50	0.13	0.11	5.95	0.06	0.05
29-Jun	17:00	96	10.80	0.17	0.14	10.90	0.14	0.12	10.80	0.17	0.15

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 4				Molde N° 5				Molde N° 6			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		15	0.7			10	0.5			5	0.2		
0.050		32	1.6			21	1.0			10	0.5		
0.075		47	2.3			31	1.5			15	0.7		
0.100	70.307	138	6.8	8.0	11.4	90	4.4	4.0	5.7	45	2.2	2.0	2.8
0.150		237	11.6			154	7.5			77	3.8		
0.200	105.460	305	14.9	15.0	14.2	198	9.7	9.2	8.7	99	4.9	5.0	4.7
0.300		347	17.0			226	11.0			113	5.5		
0.400		402	19.7			261	12.8			131	6.4		
0.500		424	20.8			276	13.5			138	6.7		

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de PEZO CC SAC.

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME	Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR	Versión	01
	Fecha	25/05/2023
	Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

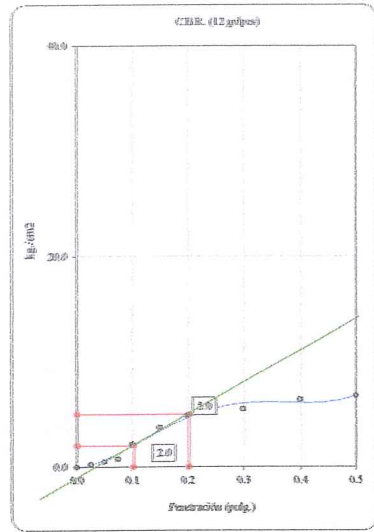
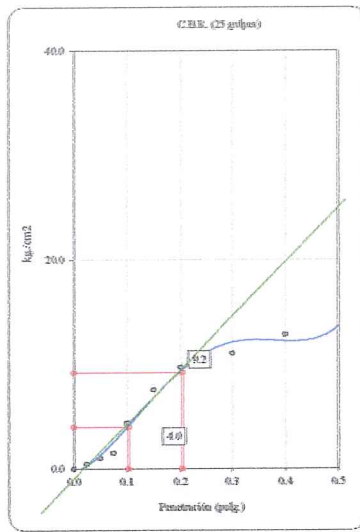
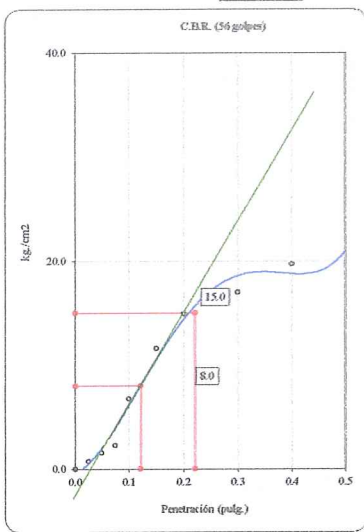
Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-01 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 N° de Muestra : M-01 Nivel: 0 m
 Progresiva : - Este: 0 m
 Cotar: 0 ms.n.m.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

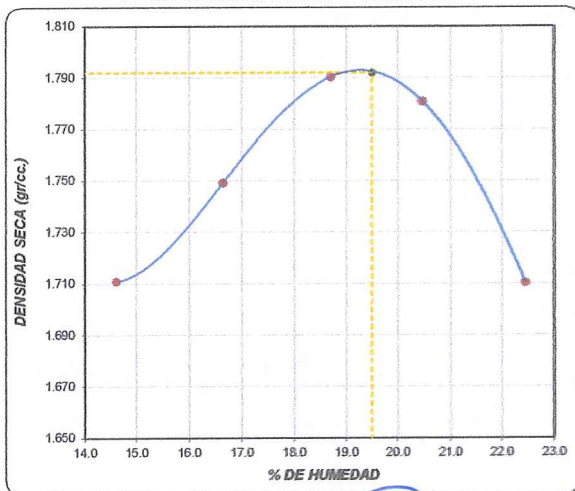
Daños de muestra

Máxima Densidad Seca 1.792 gr./cm³ Óptimo Contenido de Humedad 19.5 %
 Máxima Densidad Seca al 95% 1.702 gr./cm³

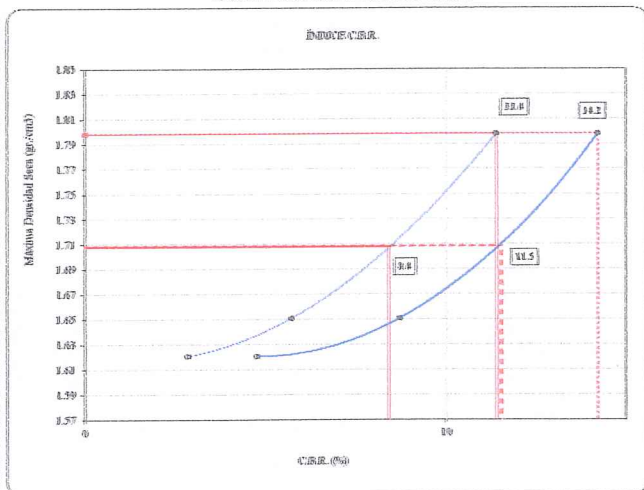


C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 11.4 % C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 5.7 % C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 2.8 %

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 11.4 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 8.4 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 14.2 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 11.5 %

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de PEZO CC SAC.

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME	Código	
	Versión	01
	Fecha	25/05/2023
	Página	1 de 3

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO PARA CBR

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yádrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yádrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín. Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-02 Profundidad: 0.00 - 1.50

Nº de Muestra : M-01 Nombre: 0 m

Progresiva : - Este: 0 m

Cota: 0 ms.n.m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

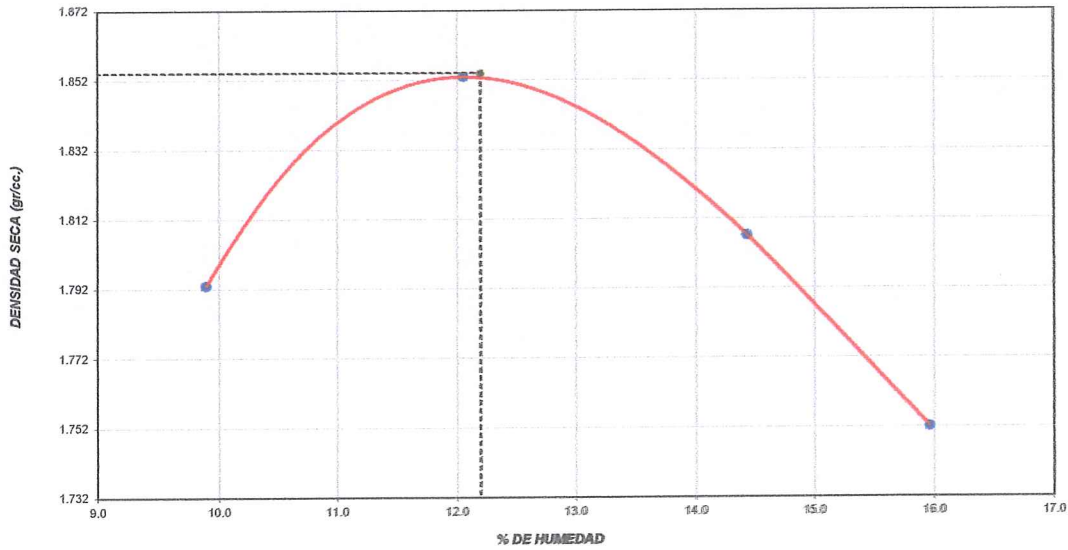
Volumen Molde 944 cm³

Peso Molde 1792 gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.970	2.076	2.068	2.032
Contenido de agua	%	9.9	12.1	14.4	16.0
Densidad Seca	gr/cc	1.793	1.853	1.807	1.752

Densidad Máxima Seca: 1.854 gr/cm³ **Contenido Humedad Optima:** 12.2 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

* --
--

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín. Fecha de Ensayo: 29/05/2023
 Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-02 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 N° de Muestra : M-01 Norte: 0 m
 Progresiva : - Este: 0 m
 Coxa: 0 ms.n.m.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

	10		11		12	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	10		11		12	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,972		9,621		9,419	
Peso molde (gr.)	4,850		4,823		4,869	
Peso suelo compactado (gr.)	5,122		4,798		4,550	
Volumen del molde (cm ³)	2,352		2,313		2,320	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2,178		2,074		1,961	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1,938		1,844		1,749	

CONTENIDO DE HUMEDAD

	10	11	12
Peso de tara (gr.)	17.5	17.0	18.5
Tara + suelo húmedo (gr.)	102.3	95.2	85.2
Tara + suelo seco (gr.)	93.0	86.5	78.0
Peso de agua (gr.)	9.3	8.7	7.2
Peso de suelo seco (gr.)	75.5	69.5	59.5
Humedad (%)	12.3	12.5	12.1

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Díal 0.01"	Expansión		Díal	Expansión		Díal	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	6.2	0.00	0.00	4.50	0.00	0.00	6.20	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	6.20	0.00	0.00	4.50	0.00	0.00	6.25	0.00	0.00
27-Jun	17:00	48	6.20	0.00	0.00	4.50	0.00	0.00	6.25	0.00	0.00
28-Jun	17:00	72	6.50	0.01	0.01	4.55	0.00	0.00	6.30	0.00	0.00
29-Jun	17:00	96	6.50	0.01	0.01	4.55	0.00	0.00	6.30	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 10				Molde N° 11				Molde N° 12			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		28	1.4			18	0.9			9	0.5		
0.050		59	2.9			38	1.9			19	0.9		
0.075		86	4.2			56	2.7			28	1.4		
0.100	70.307	141	6.9	8.4	11.9	92	4.5	5.3	7.5	46	2.2	2.4	3.4
0.150		229	11.2			149	7.3			74	3.6		
0.200	105.460	337	16.5	17.5	16.6	219	10.7	11.3	10.7	110	5.4	5.2	4.9
0.300		465	22.8			302	14.8			151	7.4		
0.400		553	27.1			359	17.6			180	8.8		
0.500		619	30.3			402	19.7			201	9.8		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Projecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

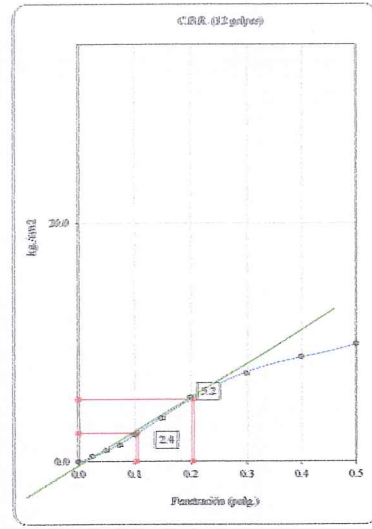
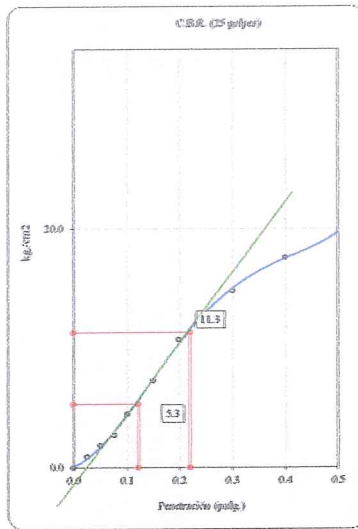
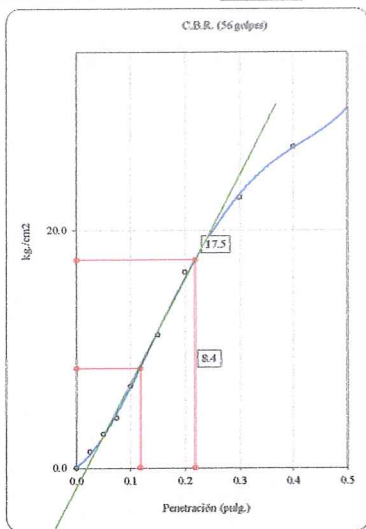
Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-02
 N° de Muestra : M-01
 Progresiva : -
 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 Norte: 0 m
 Este: 0 m
 Cota: 0 ms.n.m.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

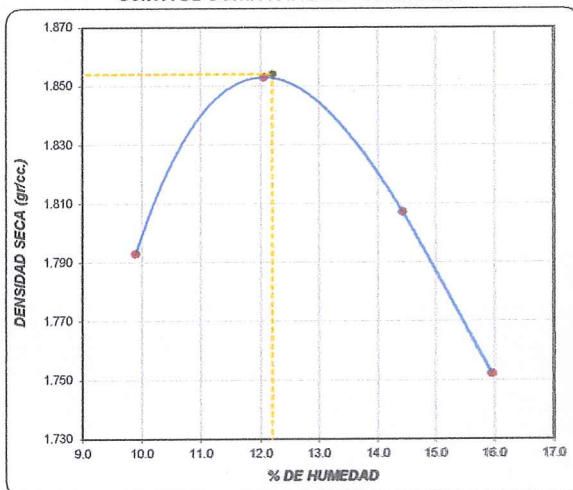
Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.854 gr./cm³ Óptimo Contenido de Humedad 12.2 %
 Máxima Densidad Seca al 95% 1.761 gr./cm³



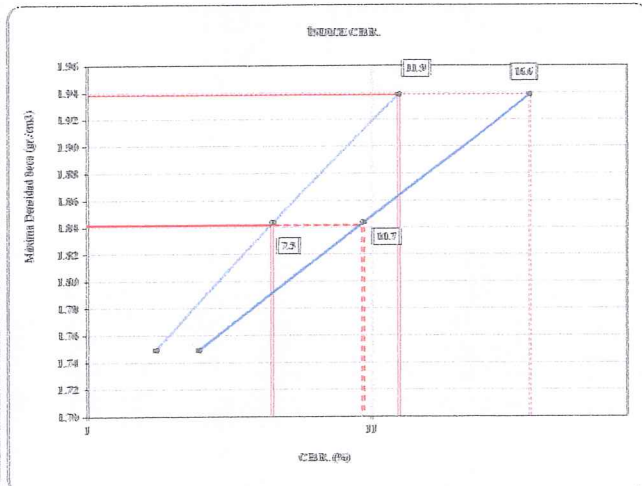
C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 11.9 % C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 7.5 % C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 3.4 %

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 11.9 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 7.5 %

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 16.6 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 10.7 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Código	
Versión	01
Fecha	25/05/2023
Página	1 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación	: Calicata C-03	Profundidad:	0.00 - 1.50
N° de Muestra	: M-01	Norte:	0 m
Progresiva	: -	Este:	0 m
		Calac:	0 ms.n.m.

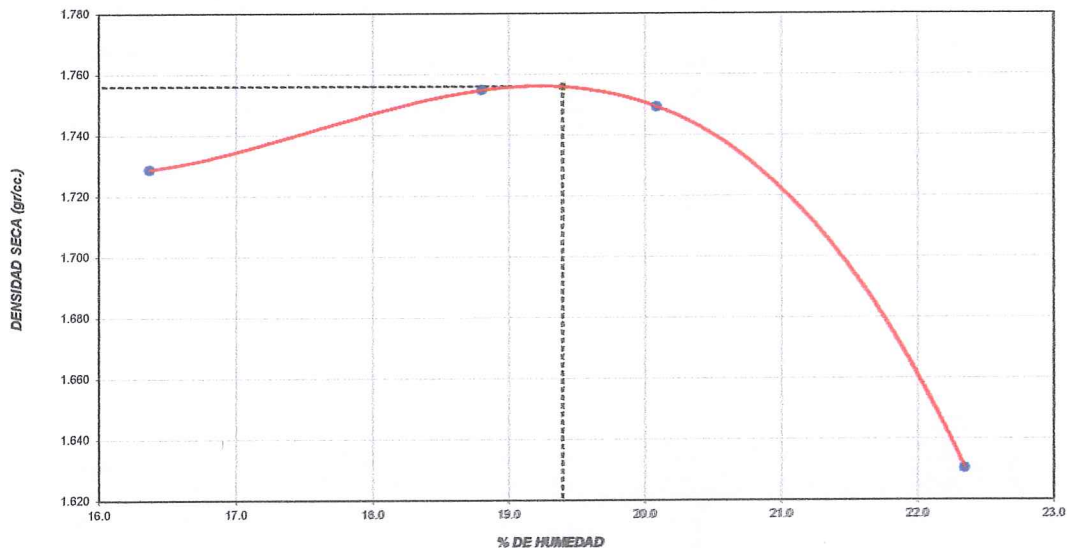
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Volumen Molde	944	cm ³
Peso Molde	1792	gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumétrico Humedo	gr.	2.012	2.085	2.101	1.995
Contenido de agua	%	16.4	18.8	20.1	22.3
Densidad Seca	gr/cc	1.729	1.755	1.749	1.630

Densidad Máxima Seca: 1.756 gr/cm³ Contenido Humedad Óptima: 19.4 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín. Fecha de Ensayo: 29/05/2023
 Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-03 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 Nombre: 0 m
 Nº de Muestra : M-01 Este: 0 m
 Progresiva : - Coloc: 0 ms.n.m.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde Nº	1		2		3	
Número de capas	2		3		4	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,702		9,154		8,958	
Peso molde (gr.)	4,681		4,532		4,502	
Peso suelo compactado (gr.)	5,021		4,622		4,456	
Volumen del molde (cm ³)	2,401		2,397		2,380	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.091		1.928		1.872	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.752		1.633		1.561	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	33.1		36.3		35.7	
Tara + suelo húmedo (gr.)	207.5		236.0		250.1	
Tara + suelo seco (gr.)	179.2		205.4		214.4	
Peso de agua (gr.)	28.3		30.6		35.7	
Peso de suelo seco (gr.)	146.1		169.0		178.7	
Humedad (%)	19.3		18.1		20.0	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.5	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	5.30	0.02	0.02	6.30	0.08	0.07	3.60	0.03	0.03
27-Jun	17:00	48	6.20	0.04	0.04	8.50	0.14	0.12	6.50	0.11	0.09
28-Jun	17:00	72	10.50	0.15	0.13	10.30	0.18	0.16	10.60	0.21	0.18
29-Jun	17:00	96	10.80	0.16	0.14	10.60	0.19	0.16	10.80	0.22	0.19

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde Nº 1				Molde Nº 2				Molde Nº 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		48	2.4			31	1.5			15	0.7		
0.050		55	2.7			26	1.3			18	0.9		
0.075		72	3.5			46	2.3			25	1.2		
0.100	70.307	119	5.8	5.5	7.8	78	3.8	3.4	4.8	42	2.1	1.8	2.6
0.150		164	8.0			109	5.4			56	2.7		
0.200	105.460	214	10.5	19.0	18.0	140	6.8	7.0	6.6	73	3.6	3.6	3.4
0.300		331	16.2			217	10.6			111	5.4		
0.400		373	18.3			254	12.4			123	6.0		
0.500		407	19.9			273	13.4			135	6.6		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

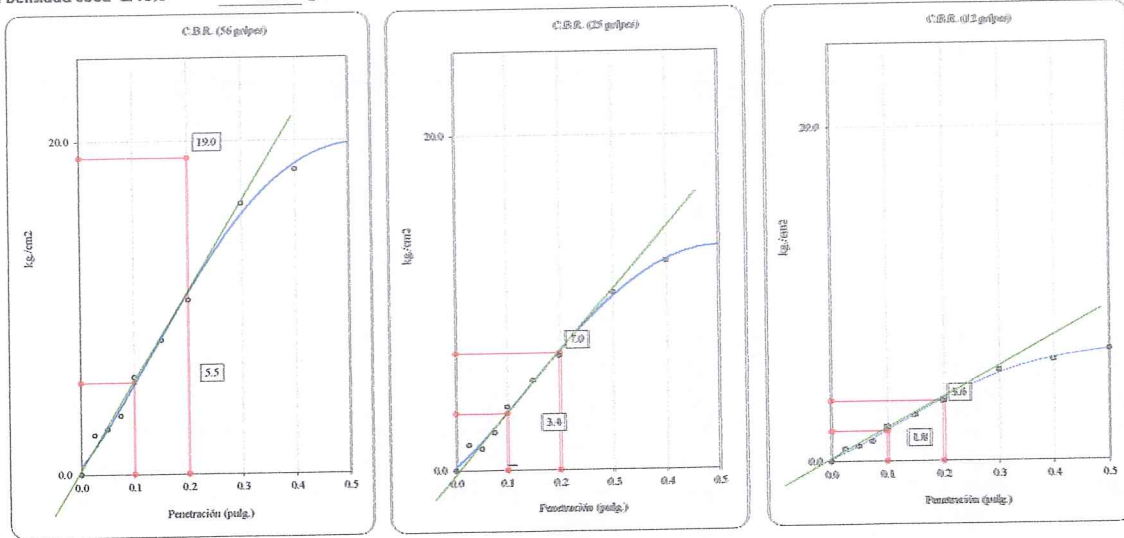
Identificación : Calicata C-03
 N° de Muestra : M-01
 Progresiva : -

Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 Nivel: 0 m
 Este: 0 m
 Cotita: 0 mts.n.m.

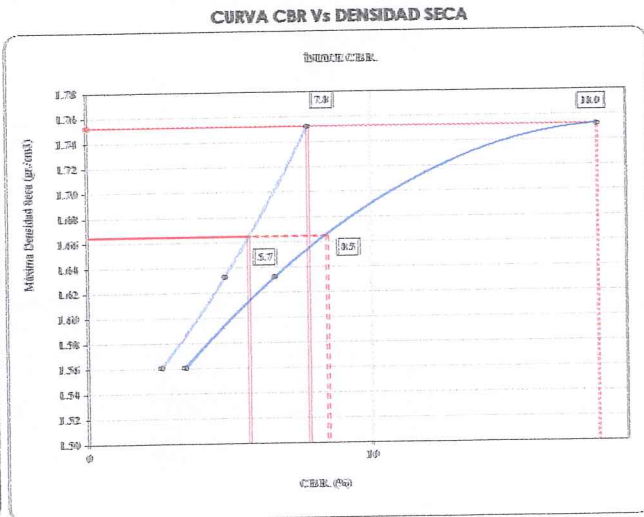
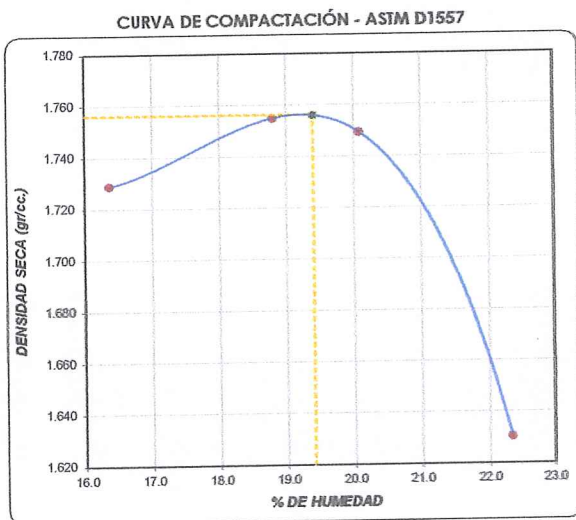
**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.756 gr./cm³ Óptimo Coeficiente de Humedad 19.4 %
 Máxima Densidad Seca al 95% 1.668 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 7.8 % C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 4.8 % C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 2.6 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 7.8 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 5.7 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 18.0 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 8.5 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298

Código	
Versión	01
Fecha	25/05/2023
Página	1 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación	: Calicata C-04	Profundidad:	0.00 - 1.50
		Norte:	0 m
N° de Muestra	: M-01	Este:	0 m
Progresiva	: -	Calac:	0 ms.num.

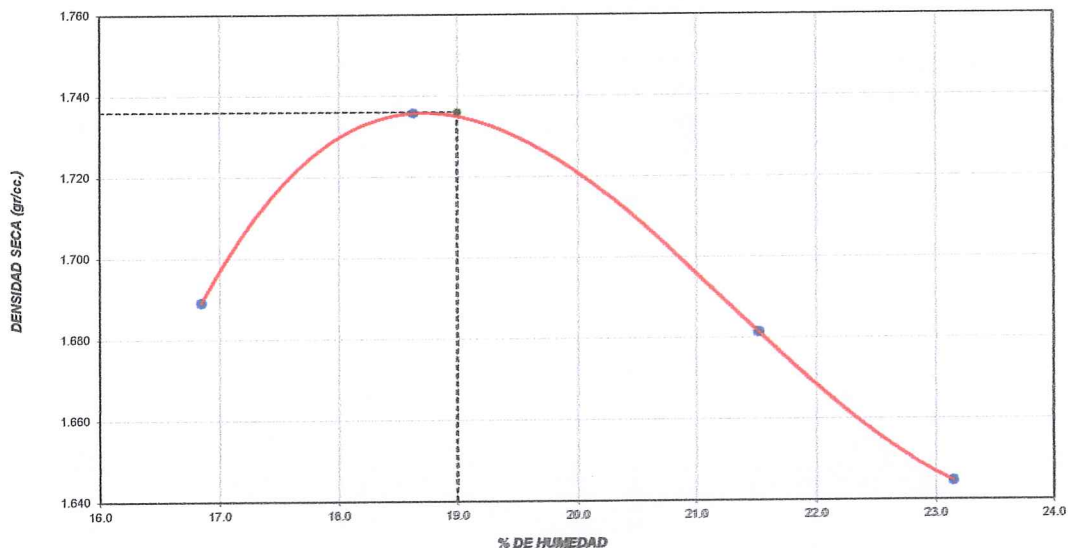
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883**

Volumen Molde	949	cm ³
Peso Molde	1784	gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4	
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.974	2.059	2.043	2.025	
Contenido de agua	%	16.8	18.6	21.5	23.1	
Densidad Seca	gr/cc	1.689	1.736	1.681	1.645	

Densidad Máxima Seca: 1.736 gr/cm³ Contenido Humedad Optima: 19.0 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín. Fecha de Ensayo: 29/05/2023
 Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-04 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 N° de Muestra : M-01 Norte: 0 mm
 Progresiva : - Este: 0 mm
 Coche: 0 ms.num.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
Número de capas	2		3		4	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,565		9,188		8,882	
Peso molde (gr.)	4,664		4,517		4,488	
Peso suelo compactado (gr.)	4,901		4,671		4,394	
Volumen del molde (cm ³)	2,393		2,397		2,373	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.048		1.949		1.852	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.728		1.639		1.545	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	16.9		36.1		37.4	
Tara + suelo húmedo (gr.)	80.2		146.0		136.8	
Tara + suelo seco (gr.)	70.3		128.5		120.3	
Peso de agua (gr.)	9.9		17.5		16.5	
Peso de suelo seco (gr.)	53.4		92.4		82.9	
Humedad (%)	18.5		18.9		19.9	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.5	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	5.30	0.02	0.02	6.30	0.08	0.07	3.60	0.03	0.03
27-Jun	17:00	48	6.20	0.04	0.04	8.50	0.14	0.12	6.50	0.11	0.09
28-Jun	17:00	72	10.50	0.15	0.13	10.30	0.18	0.16	10.60	0.21	0.18
29-Jun	17:00	96	10.80	0.16	0.14	10.60	0.19	0.16	10.80	0.22	0.19

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		16	0.8			11	0.6			7	0.3		
0.050		45	2.2			29	1.4			16	0.8		
0.075		81	4.0			53	2.6			25	1.2		
0.100	70.307	134	6.6	7.0	10.0	87	4.3	4.5	6.4	46	2.2	2.4	3.4
0.150		168	8.2			111	5.4			58	2.8		
0.200	105.460	264	12.9	14.0	13.3	173	8.5	9.0	8.5	90	4.4	4.7	4.5
0.300		364	17.8			242	11.8			126	6.1		
0.400		421	20.6			281	13.8			141	6.9		
0.500		498	24.4			329	16.1			165	8.1		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Código	
Versión	01
Fecha	25/05/2023
Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-04

Profundidad: 0.00 - 1.50 m

Nº de Muestra : M-01

Norte: 0 m

Progresiva : -

Este: 0 m

Cota: 0 ms.n.m.

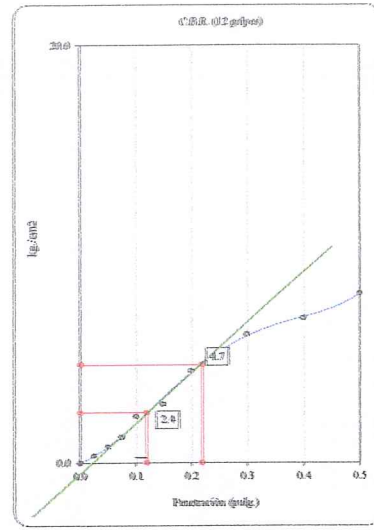
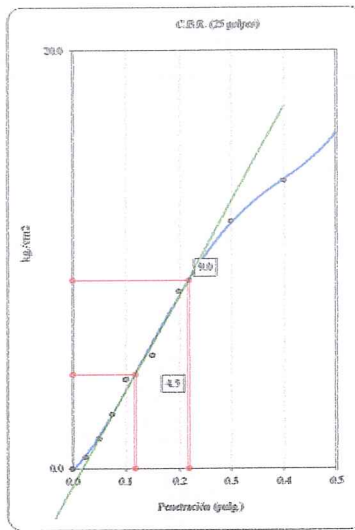
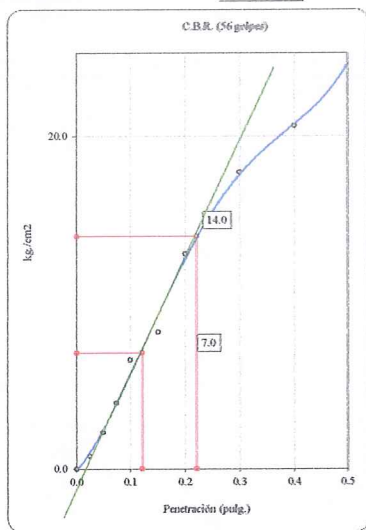
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.736 gr./cm³

Óptimo Contenido de Humedad 19.0 %

Máxima Densidad Seca al 95% 1.649 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES :

10.0 %

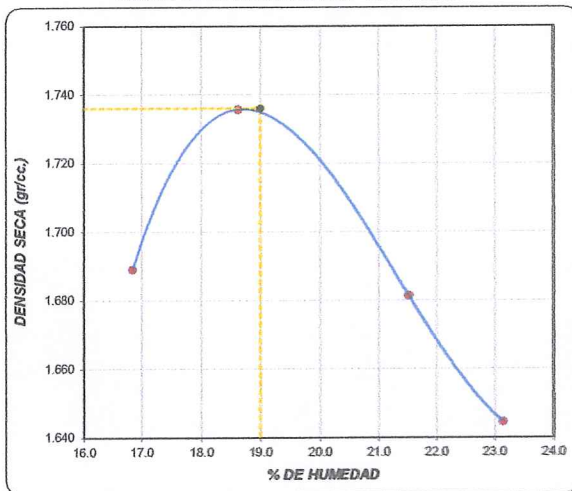
C.B.R. (0.1") 25 GOLPES :

6.4 %

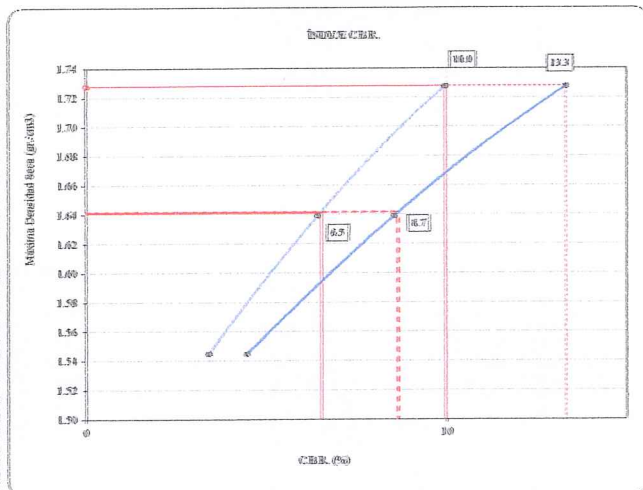
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES :

3.4 %

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 10.0 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 6.5 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 13.3 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 8.7 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-05 Profundidad: 0.00 - 1.50

Norte: 0 m

Nº de Muestra : M-01

Este: 0 m

Progresiva : -

Cota: 0 msn.nm.

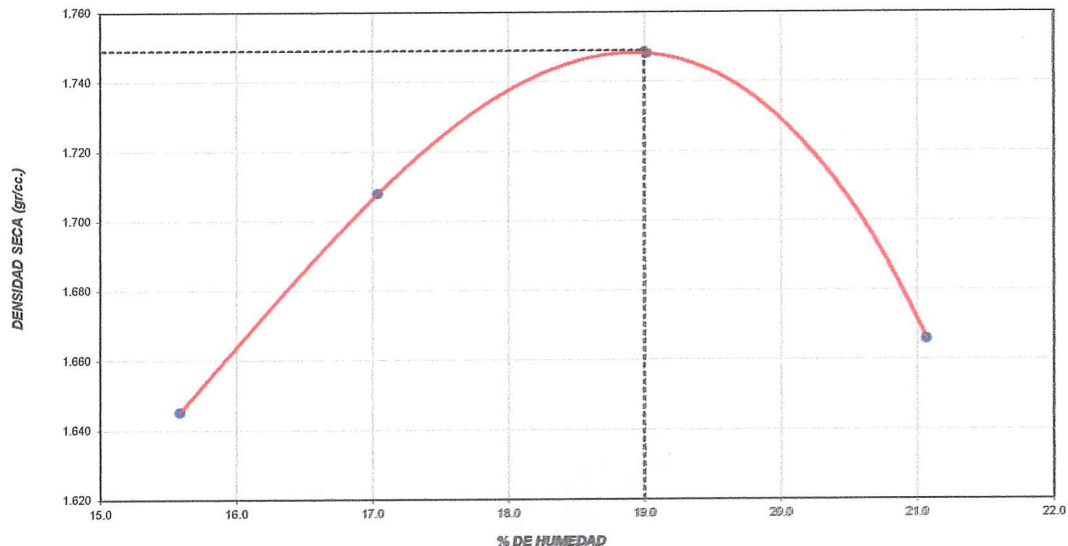
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Volumen Molde 949 cm³
Peso Molde 1784 gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumétrico Humedo	gr.	1.902	1.999	2.081	2.017
Contenido de agua	%	15.6	17.0	19.0	21.1
Densidad Seca	gr/cc	1.645	1.708	1.748	1.666

Densidad Máxima Seca: 1.749 gr/cm³ Contenido Humedad Óptima: 19.0 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín. Fecha de Ensayo: 29/05/2023
 Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-05 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 N° de Muestra : M-01 Nombre: 0 m
 Progresiva :- Este: 0 m
 Colar: 0 ms.num.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1863**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	4		5		6	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,717		9,491		9,223	
Peso molde (gr.)	4,886		4,783		4,896	
Peso suelo compactado (gr.)	4,831		4,708		4,327	
Volumen del molde (cm ³)	2,313		2,331		2,315	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.089		2.020		1.869	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.769		1.686		1.559	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	34.9		17.2		17.6	
Tara + suelo húmedo (gr.)	80.1		61.4		79.4	
Tara + suelo seco (gr.)	73.2		54.1		69.2	
Peso de agua (gr.)	6.9		7.3		10.3	
Peso de suelo seco (gr.)	38.2		36.9		51.6	
Humedad (%)	18.1		19.8		19.9	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.5	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	5.30	0.02	0.02	6.30	0.08	0.07	3.60	0.03	0.03
27-Jun	17:00	48	6.20	0.04	0.04	8.50	0.14	0.12	6.50	0.11	0.09
28-Jun	17:00	72	10.50	0.15	0.13	10.30	0.18	0.16	10.60	0.21	0.18
29-Jun	17:00	96	10.80	0.16	0.14	10.60	0.19	0.16	10.80	0.22	0.19

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 4				Molde N° 5				Molde N° 6			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		19	0.9			12	0.6			6	0.3		
0.050		30	1.5			20	1.0			10	0.5		
0.075		51	2.5			33	1.6			17	0.8		
0.100	70.307	105	5.1	7.0	10.0	68	3.3	4.5	6.4	34	1.7	2.4	3.4
0.150		221	10.8			144	7.0			72	3.5		
0.200	105.460	351	17.2	16.0	15.2	228	11.2	11.0	10.4	114	5.6	5.6	5.3
0.300		405	19.8			263	12.9			132	6.4		
0.400		550	26.9			358	17.5			179	8.8		
0.500		651	31.9			423	20.7			212	10.4		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.
 Ubicación de Project : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-05

Profundidad: 0.00 - 1.50 m

Nº de Muestra : M-01

Marle: 0 m

Progresiva : -

Este: 0 m

Cota: 0 ms.n.m.

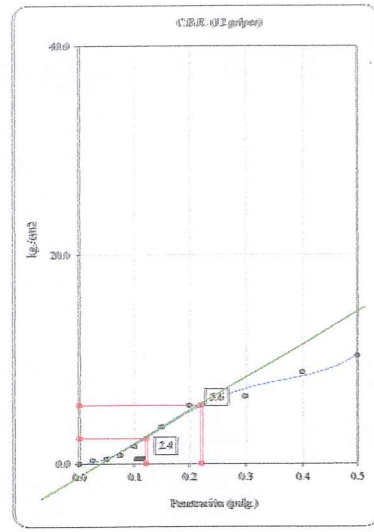
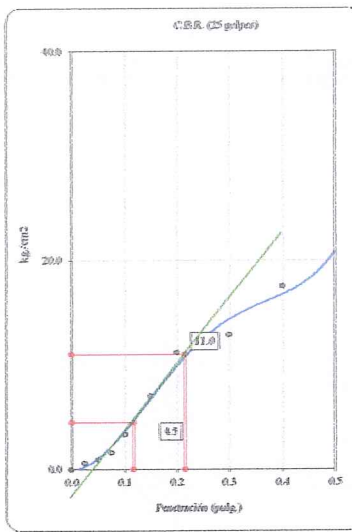
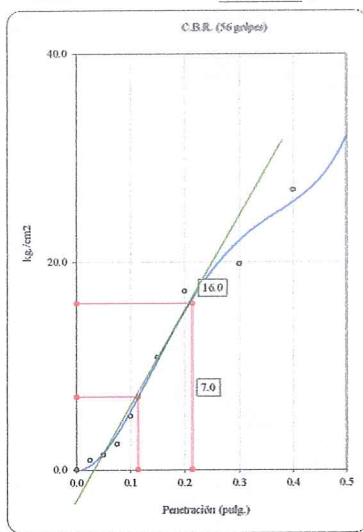
**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

Datos de muestra

Máxima Densidad Seca : 1.749 gr./cm³

Óptimo Contenido de Humedad : 19.0 %

Máxima Densidad Seca al 95% : 1.662 gr./cm³

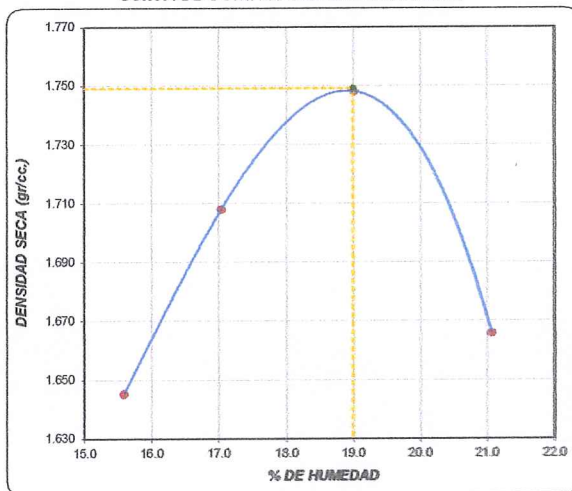


C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 10.0 %

C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 6.4 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 3.4 %

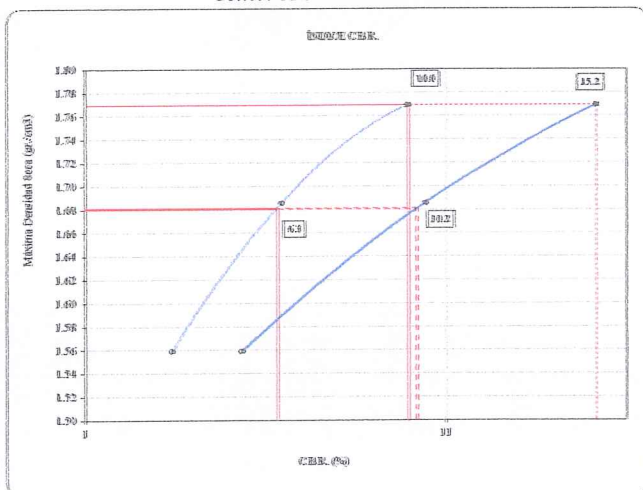
CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 10.0 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 6.3 %

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 15.2 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 10.2 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación	: Calicata C-06	Profundidad:	0.00 - 1.50
		Norte:	0 m
N° de Muestra	: M-01	Este:	0 m
Progresiva	: -	Calac:	0 ms.n.m.

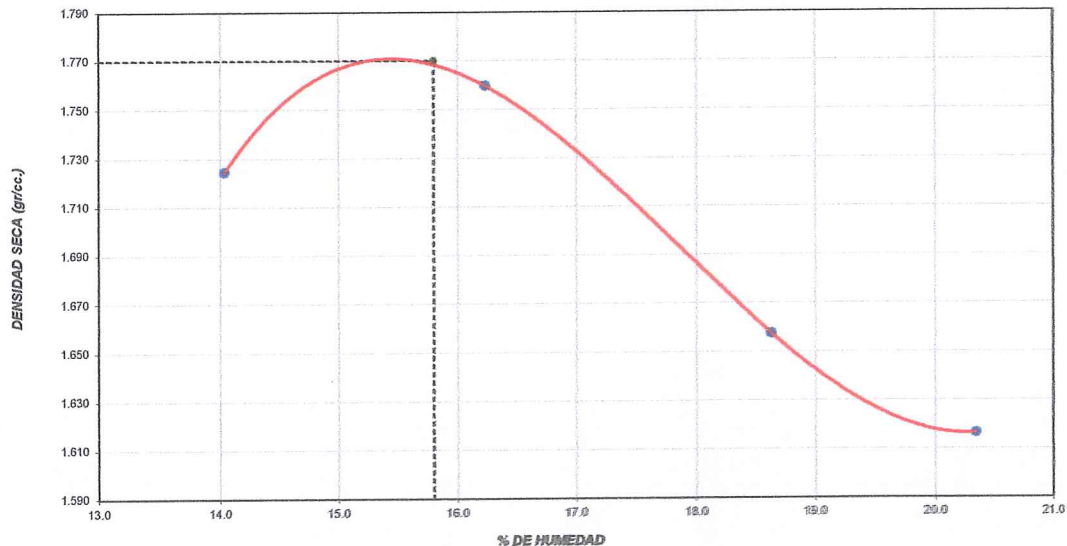
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883**

Volumen Molde	949	cm ³
Peso Molde	1784	gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.966	2.045	1.966	1.945
Contenido de agua	%	14.0	16.2	18.6	20.3
Densidad Seca	gr/cc	1.724	1.760	1.657	1.616

Densidad Máxima Seca: 1.770 gr/cm³ **Contenido Humedad Optima:** 15.8 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrago Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrago Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-06

Profundidad: 0.00 - 1.50 m

Nombre: 0 m

Nº de Muestra : M-01

Este: 0 m

Progresiva : -

Calzar: 0 ms.num.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde Nº	4		5		6	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,634		9,350		9,120	
Peso molde (gr.)	4,886		4,783		4,896	
Peso suelo compactado (gr.)	4,748		4,567		4,224	
Volumen del molde (cm ³)	2,313		2,331		2,315	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.053		1.959		1.825	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.782		1.695		1.567	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	34.9		17.7		17.8	
Tara + suelo húmedo (gr.)	139.7		88.6		89.8	
Tara + suelo seco (gr.)	125.9		79.0		79.6	
Peso de agua (gr.)	13.8		9.6		10.2	
Peso de suelo seco (gr.)	91.0		61.4		61.8	
Humedad (%)	15.2		15.6		16.4	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.5	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	5.30	0.02	0.02	6.30	0.08	0.07	3.60	0.03	0.03
27-Jun	17:00	48	6.20	0.04	0.04	8.50	0.14	0.12	6.50	0.11	0.09
28-Jun	17:00	72	10.50	0.15	0.13	10.30	0.18	0.16	10.60	0.21	0.18
29-Jun	17:00	96	10.80	0.16	0.14	10.60	0.19	0.16	10.80	0.22	0.19

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde Nº 4				Molde Nº 5				Molde Nº 6			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		13	0.7			9	0.4			4	0.2		
0.050		21	1.0			14	0.7			7	0.3		
0.075		75	3.7			49	2.4			24	1.2		
0.100	70.307	135	6.6	6.0	8.5	88	4.3	4.0	5.7	44	2.1	2.1	3.0
0.150		175	8.6			114	5.6			57	2.8		
0.200	105.460	284	13.9	13.0	12.3	185	9.0	8.3	7.9	92	4.5	4.0	3.8
0.300		341	16.7			222	10.9			111	5.4		
0.400		484	23.7			315	15.4			157	7.7		
0.500		544	26.6			354	17.3			177	8.7		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

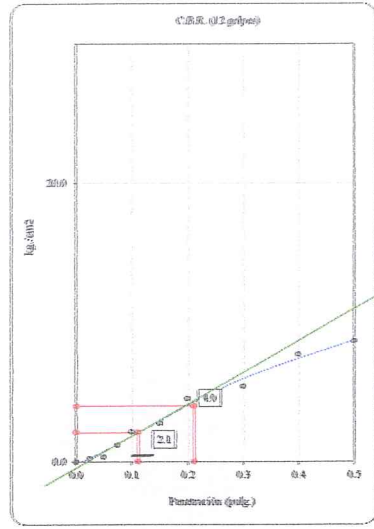
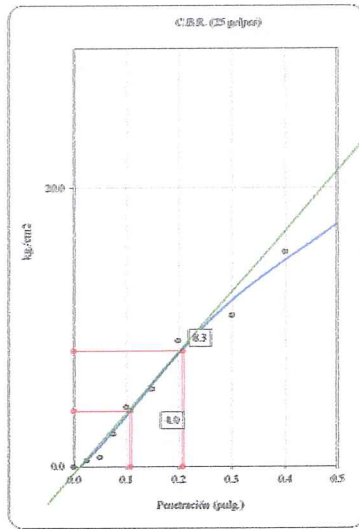
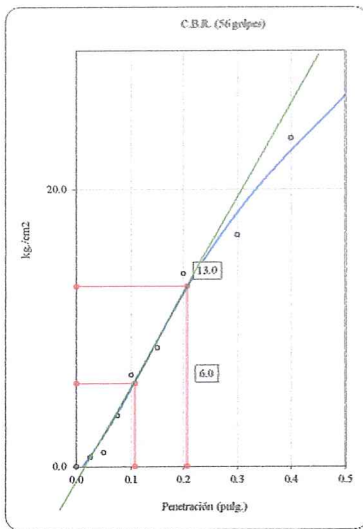
Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-06
 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 N° de Muestra : M-01
 Progresiva : -
 Norte: 0 m
 Este: 0 m
 Cotita: 0 m s.n.m.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

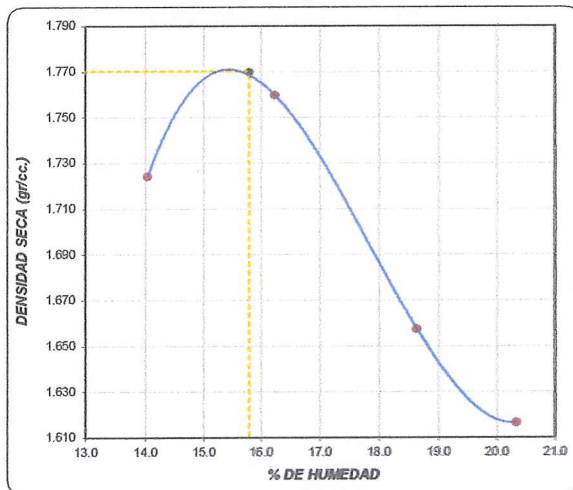
Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.770 gr./cm³ Óptimo Contenido de Humedad 15.8 %
 Máxima Densidad Seca al 95% 1.682 gr./cm³

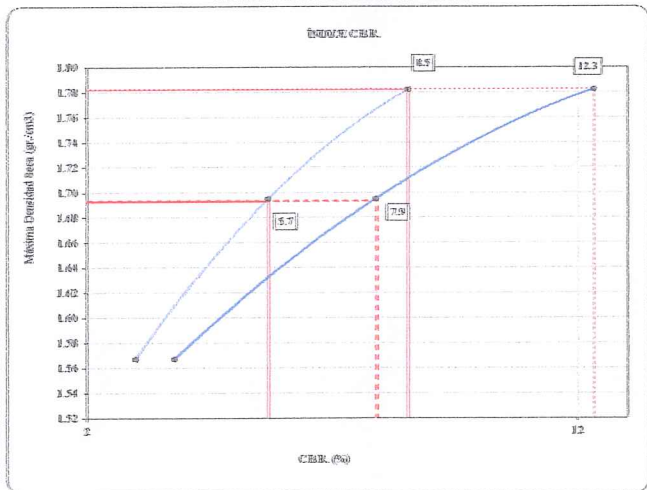


C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 8.5 % C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 5.7 % C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 3.0 %

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 8.5 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 5.7 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 12.3 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 7.9 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-07

Profundidad: 0.00 - 1.50

Norte: 0 m

Nº de Muestra : M-01

Este: 0 m

Progresiva : -

Cohta: 0 ms.num.

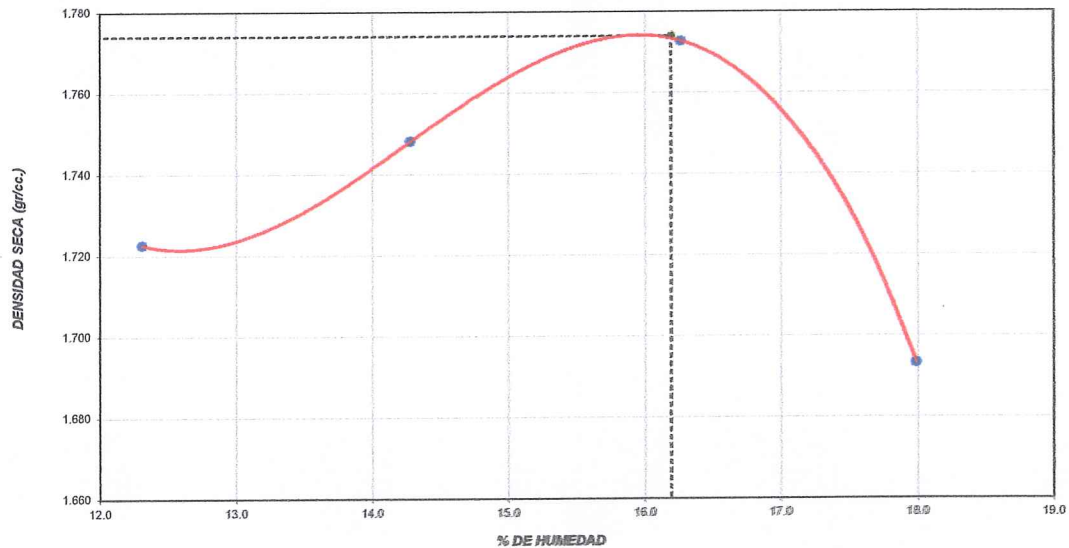
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Volumen Molde 949 cm³
Peso Molde 1784 gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4	
Peso Volumétrico Humedo	gr.	1.935	1.998	2.061	1.998	
Contenido de agua	%	12.3	14.3	16.3	18.0	
Densidad Seca	gr/cc	1.723	1.748	1.773	1.693	

Densidad Máxima Seca: 1.774 gr/cm³ Contenido Humedad Óptima: 16.2 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-07

Profundidad: 0.00 - 1.50 m

Norte: 0 m

Este: 0 m

Oeste: 0 ms.n.m.

Nº de Muestra : M-01

Progresiva : -

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde Nº	10		11		12	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Peso suelo + molde (gr.)	9,610		9,050		8,950	
Peso molde (gr.)	4,690		4,550		4,510	
Peso suelo compactado (gr.)	4,920		4,500		4,440	
Volumen del molde (cm ³)	2,393		2,335		2,393	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.056		1.927		1.855	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.763		1.675		1.596	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	17.5		17.3		17.2	
Tara + suelo húmedo (gr.)	95.3		102.4		88.2	
Tara + suelo seco (gr.)	84.2		91.3		78.2	
Peso de agua (gr.)	11.1		11.1		9.9	
Peso de suelo seco (gr.)	66.7		74.0		61.0	
Humedad (%)	16.6		15.0		16.3	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.5	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	5.30	0.02	0.02	6.30	0.08	0.07	3.60	0.03	0.03
27-Jun	17:00	48	6.20	0.04	0.04	8.50	0.14	0.12	6.50	0.11	0.09
28-Jun	17:00	72	10.50	0.15	0.13	10.30	0.18	0.16	10.60	0.21	0.18
29-Jun	17:00	96	10.80	0.16	0.14	10.60	0.19	0.16	10.80	0.22	0.19

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde Nº 10				Molde Nº 11				Molde Nº 12			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		20	1.0			13	0.6			7	0.3		
0.050		71	3.5			46	2.3			23	1.1		
0.075		99	4.9			65	3.2			32	1.6		
0.100	70.307	137	6.7	6.7	9.5	89	4.4	4.5	6.4	45	2.2	2.2	3.1
0.150		209	10.2			136	6.7			68	3.3		
0.200	105.460	266	13.0	12.6	11.9	173	8.5	8.2	7.8	87	4.2	4.1	3.9
0.300		315	15.4			205	10.0			102	5.0		
0.400		364	17.8			237	11.6			118	5.8		
0.500		425	20.8			276	13.5			138	6.8		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 179298



INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrago Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrago Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

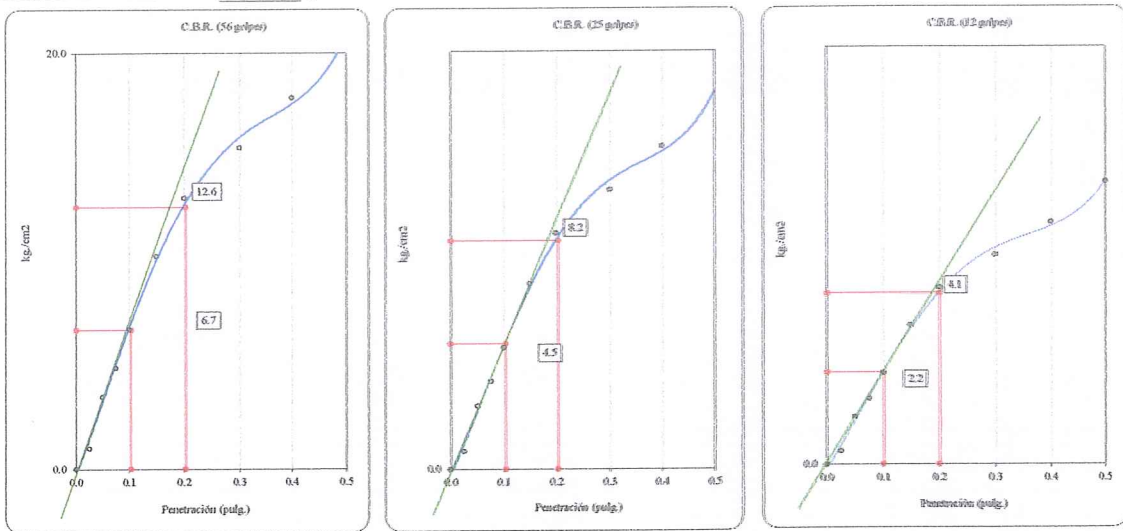
Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-07
 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 N° de Muestra : M-01
 Progresiva : -
 Norte: 0 m
 Este: 0 m
 Cota: 0 ms.n.m.

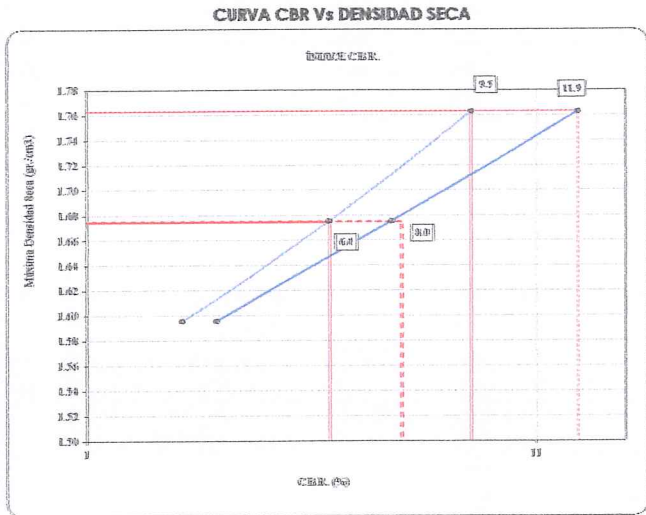
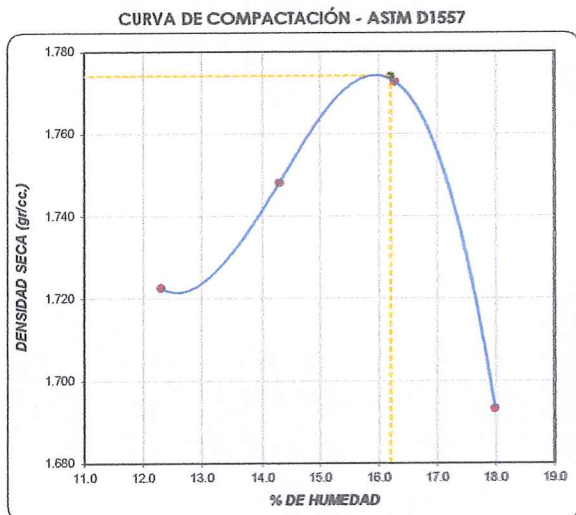
**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.774 gr./cm³ Óptimo Contenido de Humedad 16.2 %
 Máxima Densidad Seca al 95% 1.685 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 9.5 % C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 6.4 % C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 3.1 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 9.5 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 6.4 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 11.9 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 8.0 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Código	
Versión	01
Fecha	25/05/2023
Página	1 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Maína, Kevin Ali Yárogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Maína, Kevin Ali Yárogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación	: Calicata C-08	Profundidad:	0.00 - 1.50
		Norte:	0 m
N° de Muestra	: M-01	Este:	0 m
Progresiva	: -	Coita:	0 ms.num.

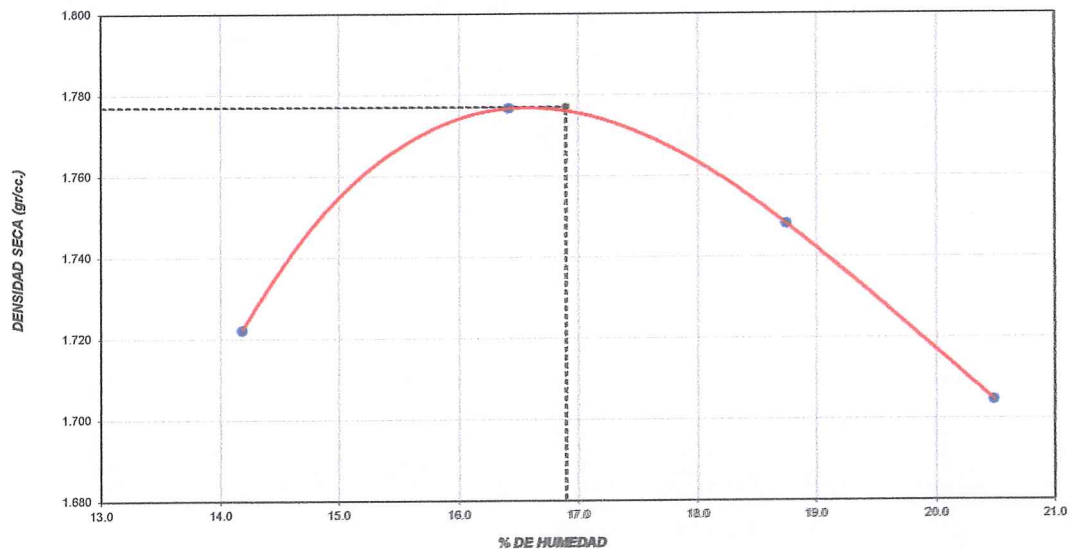
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Volumen Molde	949	cm ³
Peso Molde	1784	gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumétrico Humedo	gr.	1.966	2.068	2.076	2.054
Contenido de agua	%	14.2	16.4	18.8	20.5
Densidad Seca	gr/cc	1.722	1.777	1.748	1.705

Densidad Máxima Seca: 1.777 gr/cm³ Contenido Humedad Óptima: 16.9 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Crístian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Crístian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación : Calicata C-08

Profundidad: 0.00 - 1.50 m

Norte: 0 m

Este: 0 m

Cota: 0 ms.n.m.

Nº de Muestra : M-01

Progresiva : -

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde Nº	10		11		12	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,610		9,144		8,950	
Peso molde (gr.)	4,898		4,800		4,913	
Peso suelo compactado (gr.)	4,712		4,344		4,037	
Volumen del molde (cm ³)	2,313		2,331		2,315	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.037		1.864		1.744	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.737		1.587		1.495	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	17.6		16.7		17.1	
Tara + suelo húmedo (gr.)	87.6		81.1		84.1	
Tara + suelo seco (gr.)	77.3		71.6		74.6	
Peso de agua (gr.)	10.3		9.6		9.6	
Peso de suelo seco (gr.)	59.7		54.9		57.5	
Humedad (%)	17.3		17.4		16.6	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.5	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	5.30	0.02	0.02	6.30	0.08	0.07	3.60	0.03	0.03
27-Jun	17:00	48	6.20	0.04	0.04	8.50	0.14	0.12	6.50	0.11	0.09
28-Jun	17:00	72	10.50	0.15	0.13	10.30	0.18	0.16	10.60	0.21	0.18
29-Jun	17:00	96	10.80	0.16	0.14	10.60	0.19	0.16	10.80	0.22	0.19

PENEIRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde Nº 10				Molde Nº 11				Molde Nº 12			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		26	1.3			19	0.9			9	0.4		
0.050		76	3.7			51	2.5			25	1.2		
0.075		102	5.0			70	3.4			33	1.6		
0.100	70.307	138	6.8	6.2	8.8	93	4.6	4.1	5.8	45	2.2	2.0	2.8
0.150		163	8.0			106	5.2			53	2.6		
0.200	105.460	251	12.3	12.2	11.6	164	8.0	8.0	7.6	82	4.0	4.0	3.8
0.300		381	18.7			251	12.3			124	6.1		
0.400		449	22.0			293	14.4			146	7.2		
0.500		505	24.7			331	16.2			164	8.0		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-08

Profundidad: 0.00 - 1.50 m

Nº de Muestra : M-01

Norte: 0 m

Progresiva : -

Este: 0 m

Calac: 0 ms.n.m.

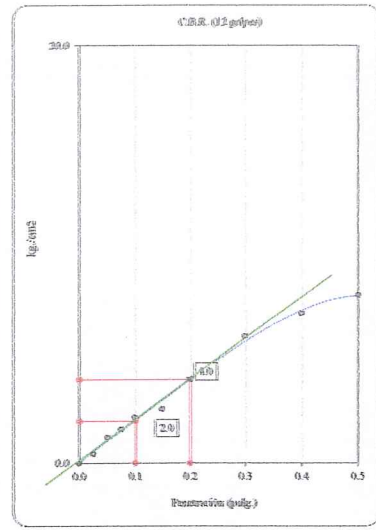
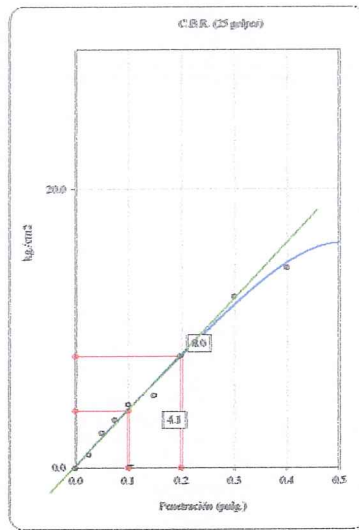
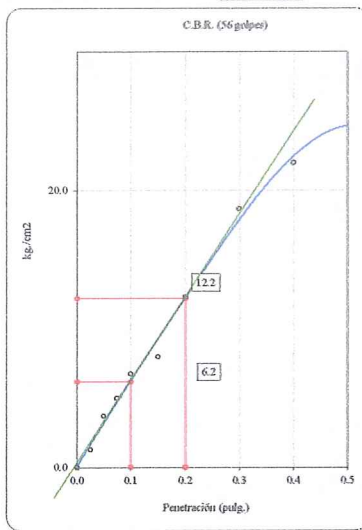
**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.777 gr./cm³

Óptimo Contenido de Humedad 16.9 %

Máxima Densidad Seca al 95% 1.688 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES :

8.8 %

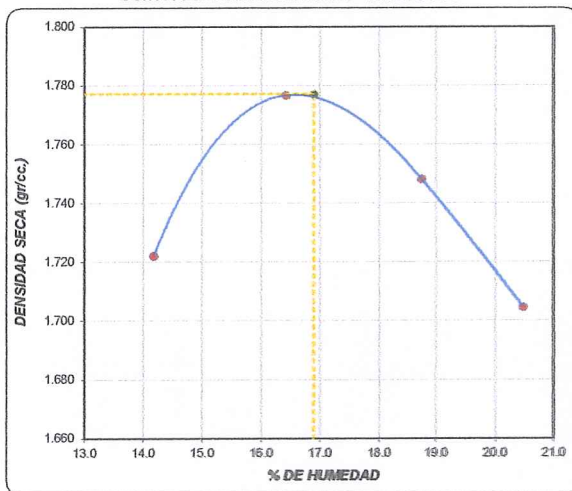
C.B.R. (0.1") 25 GOLPES :

5.8 %

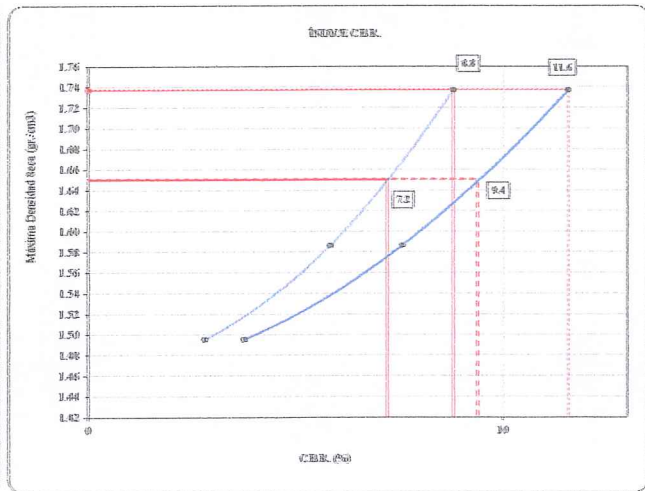
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES :

2.8 %

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 8.8 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 11.6 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 7.2 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 9.4 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 179298

Código	
Versión	01
Fecha	25/05/2023
Página	1 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.

Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.

Fecha de Ensayo: 25/05/2023

Material : Terreno natural

Identificación	: Calicata C-09	Profundidad:	0.00 - 1.50
		Norte:	0 m
N° de Muestra	: M-01	Este:	0 m
Progresiva	: -	Coilac:	0 ms.n.m.

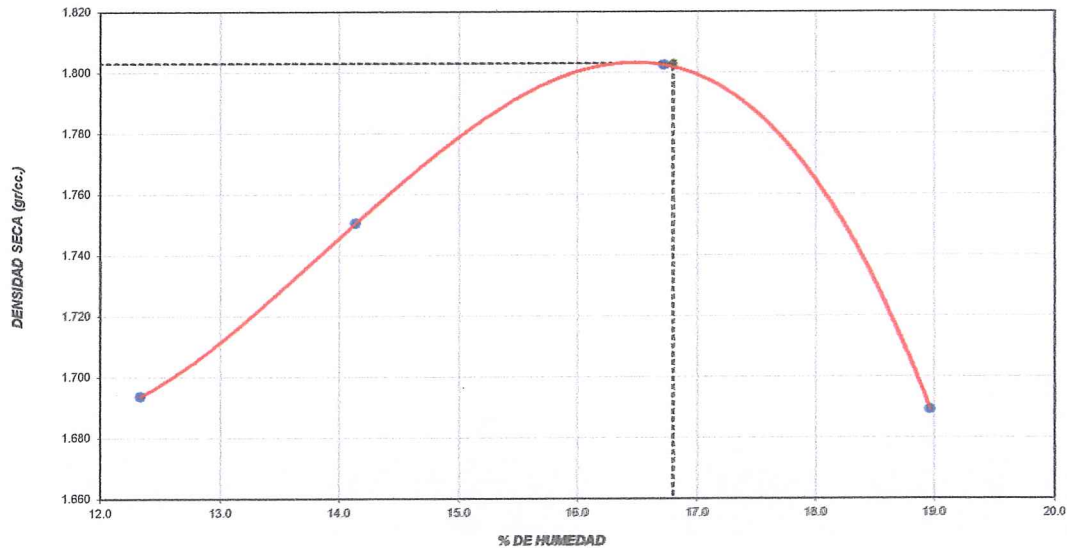
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Volumen Molde	944	cm ³
Peso Molde	1794	gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.903	1.998	2.104	2.010
Contenido de agua	%	12.3	14.1	16.7	19.0
Densidad Seca	gr/cc	1.694	1.750	1.802	1.688

Densidad Máxima Seca: 1.803 gr/cm³ Contenido Humedad Optima: 16.8 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	2 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-09
 Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 N° de Muestra : M-01
 Progresiva : -
 Nombre: 0 m
 Este: 0 m
 Calia: 0 ms.n.m.

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	4		5		6	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,751		9,405		9,280	
Peso molde (gr.)	4,898		4,800		4,913	
Peso suelo compactado (gr.)	4,853		4,605		4,367	
Volumen del molde (cm ³)	2,313		2,331		2,315	
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.098		1.976		1.886	
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.809		1.694		1.613	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	17.8		17.4		17.4	
Tara + suelo húmedo (gr.)	85.3		88.2		83.1	
Tara + suelo seco (gr.)	76.0		78.1		73.6	
Peso de agua (gr.)	9.3		10.1		9.5	
Peso de suelo seco (gr.)	58.2		60.7		56.2	
Humedad (%)	16.0		16.6		17.0	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
25-Jun	17:00	0	4.5	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00
26-Jun	17:00	24	5.30	0.02	0.02	6.30	0.08	0.07	3.60	0.03	0.03
27-Jun	17:00	48	6.20	0.04	0.04	8.50	0.14	0.12	6.50	0.11	0.09
28-Jun	17:00	72	10.50	0.15	0.13	10.30	0.18	0.16	10.60	0.21	0.18
29-Jun	17:00	96	10.80	0.16	0.14	10.60	0.19	0.16	10.80	0.22	0.19

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 4				Molde N° 5				Molde N° 6			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025		51	2.5			33	1.6			17	0.8		
0.050		70	3.4			46	2.2			23	1.1		
0.075		102	5.0			66	3.2			33	1.6		
0.100	70.307	190	9.3	8.0	11.4	124	6.0	5.0	7.1	62	3.0	2.5	3.6
0.150		234	11.5			152	7.4			76	3.7		
0.200	105.460	266	13.0	12.5	11.9	173	8.5	8.0	7.6	86	4.2	4.0	3.8
0.300		304	14.9			198	9.7			99	4.8		
0.400		454	22.2			295	14.4			148	7.2		
0.500		590	28.9			384	18.8			192	9.4		

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

INFORME		Código	
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR		Versión	01
		Fecha	25/05/2023
		Página	3 de 3

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.

Propietario : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Código del Proyecto : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
 Ubicación de Proyecto : Distrito de Bajo Biavo, provincia de Bellavista, San Martín.
 Material : Terreno natural

Fecha de Ensayo: 29/05/2023

Identificación : Calicata C-09

Profundidad: 0.00 - 1.50 m

Nº de Muestra : M-01

Norte: 0 m

Progresiva :-

Este: 0 m

Cota: 0 ms.n.m.

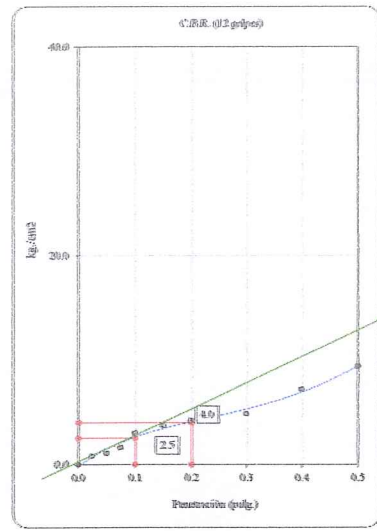
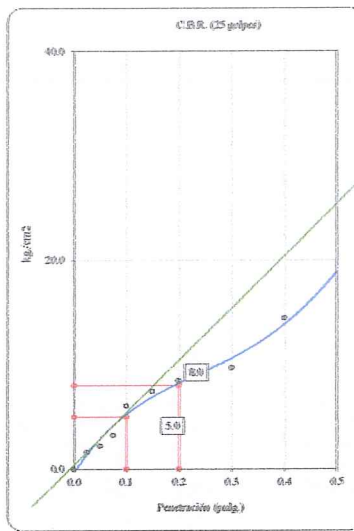
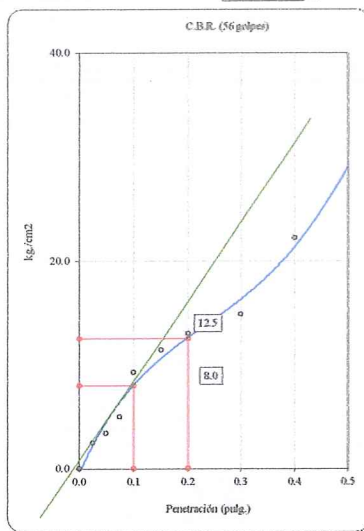
**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.803 gr./cm³

Óptimo Contenido de Humedad 16.8 %

Máxima Densidad Seca al 95% 1.713 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES :

11.4 %

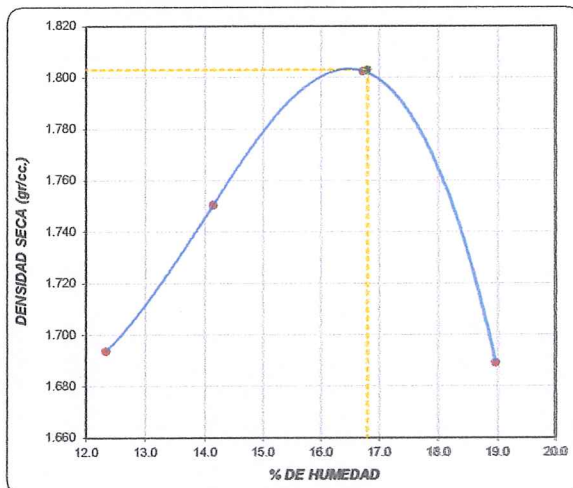
C.B.R. (0.1") 25 GOLPES :

7.1 %

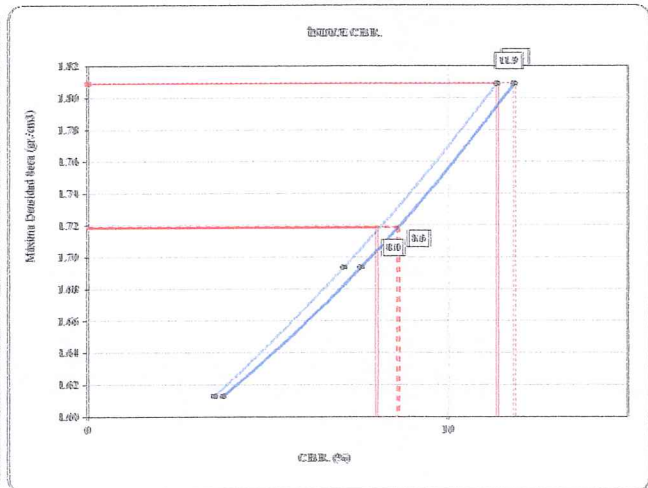
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES :

3.6 %

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 11.4 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 11.9 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 8.0 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 8.6 %

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

Ensayos de caracterización física

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Bivvo, 2022,

Solicita : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Nueva Lima ,Bellavista - Región San Martín, Perú.

Cantera : Calicata C-01 Cantera Nuevo Lima
Material : Para uso en afirmado.

Humedad natural (ASTM D2216) : 8.45%
Análisis mecánico por tamizado (ASTM D422)
Peso de la muestra seca : 5185.00 g
Peso de muestra lavada : 4652.33 g

Malla		Peso (g)	Porcentaje			Especificaciones gradación A1 EG 2013	
Tamiz	mm		Parcial	Acum.	Pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.600				100.0	100	
1 1/2"	38.100	585.0	11.3	11.3	88.7	100	
1"	25.400	734.0	14.2	25.4	74.6	90 - 100	
3/4"	19.050	213.0	4.1	29.5	70.5	65	100
1/2"	12.700	420.0					
3/8"	9.525	225.0	4.3	42.0	58.0	45 - 80	
Nº 4	4.760	465.0	9.0	51.0	49.0	30 - 65	
Nº 10	2.000	386.1	7.4	58.4	41.6	22 - 52	
Nº 20	0.840	434.0	8.4	66.8	33.2		
Nº 40	0.420	465.9	9.0	75.8	24.2	13 - 35	
Nº 60	0.250	322.7	6.2	82.0	18.0		
Nº 80	0.180	186.3					
Nº 100	0.149	87.7					
Nº 200	0.074	127.7	2.5	86.1	13.9	5 - 20	
Fondo		532.7					

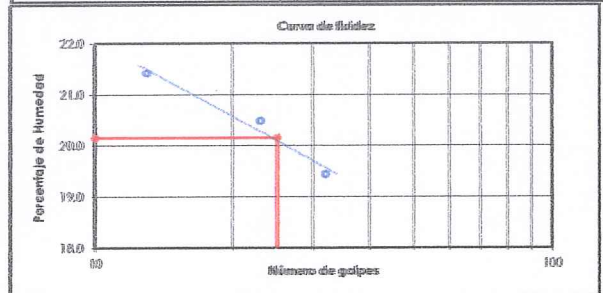
LL: 20.15 LP: 19.3 Ip: 0.9

Límite líquido (ASTM D4318)

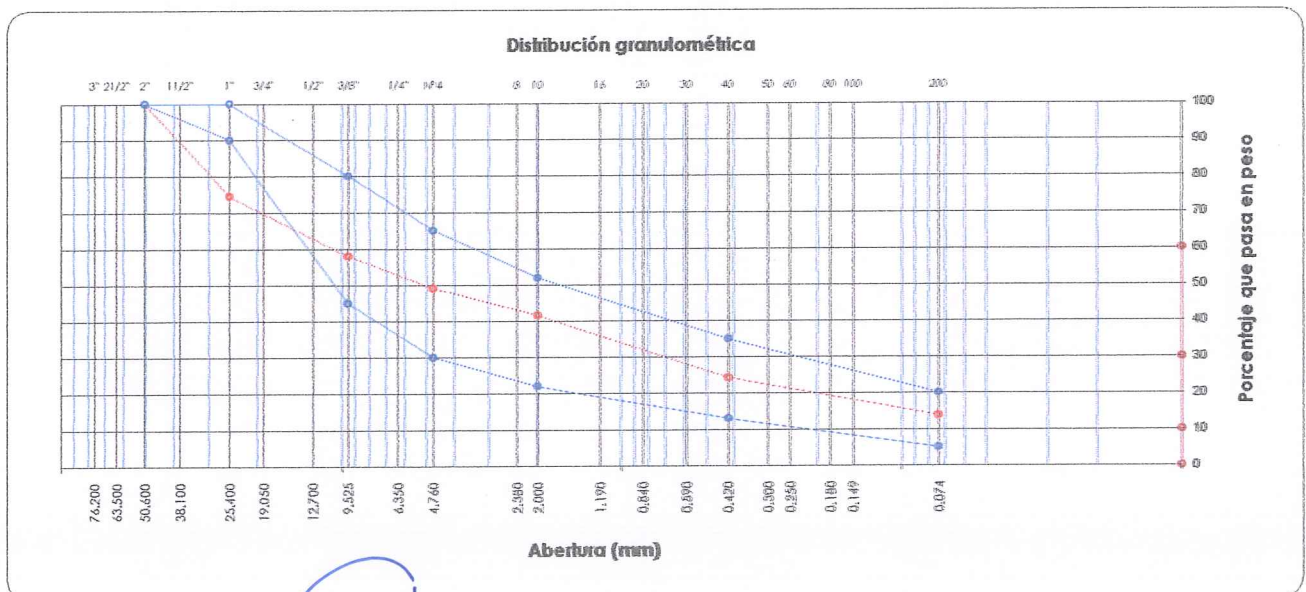
Definición Nº	1	2	3	4
Número de golpes	13	23	32	
Recipiente Nº	2	11	9	
Recipiente más suelo húmedo	20.20	21.30	20.66	
Recipiente más suelo seco	17.02	18.10	17.70	
Peso del recipiente	2.17	2.47	2.47	
Peso del agua	3.18	3.20	2.96	
Peso del suelo seco	14.85	15.63	15.23	
Porcentaje de humedad	21.41	20.47	19.44	

Límite plástico (ASTM D4318)

Definición Nº	1	2	3	4
Recipiente Nº	6	14		
Recipiente más suelo húmedo	10.00	10.50		
Recipiente más suelo seco	8.75	9.20		
Peso del recipiente	2.43	2.27		
Peso del agua	1.25	1.30		
Peso del suelo seco	6.32	6.93		
Porcentaje de humedad	19.78	18.76		



Clasificación SUCS : GM (ASTM D2487)
Clasificación AASHTO : A - 1 - a (0)



Observaciones :


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 179298

Ensayos de caracterización física

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Blavo, 2022.

Solicita : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Nueva Lima ,Bellavista - Región San Martín, Perú.

Cantera : Calicata C-02 Cantera Nuevo Lima
Material : Para uso en afirmado.

Humedad natural (ASTM D2216) : 9.88%
Análisis mecánico por tamizado (ASTM D422)
Peso de la muestra seca : 6089.0
Peso de muestra lavada : 5769.27 g

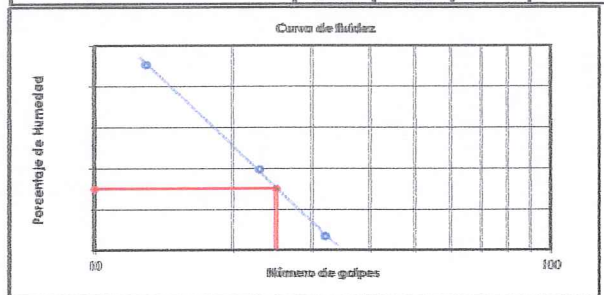
Malla		Peso (g)	Porcentaje			Especificaciones gradación A1 EG 2013	
Tamiz	mm		Parcial	Acum.	Pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.600				100.0	100	
1 1/2"	38.100	1245.0	20.4	20.4	79.6	100	
1"	25.400	583.7	9.6	30.0	70.0	90	- 100
3/4"	19.050	422.2	6.9	37.0	63.0	65	100
1/2"	12.700	389.7					
3/8"	9.525	275.1	4.5	47.9	52.1	45	- 80
Nº 4	4.760	431.6	7.1	55.0	45.0	30	- 65
Nº 10	2.000	524.2	8.6	63.6	36.4	22	- 52
Nº 20	0.840	352.2	5.8	69.4	30.6		
Nº 40	0.420	424.4	7.0	76.3	23.7	13	- 35
Nº 60	0.250	408.9	6.7	83.1	16.9		
Nº 80	0.180	255.8					
Nº 100	0.149	171.9					
Nº 200	0.074	284.6	4.7	90.5	9.5	5	- 20
Fondo		319.7					

Límite líquido (ASTM D4318)

Definición Nº	1	2	3	4
Número de golpes	13	23	32	
Recipiente Nº	2	11	9	
Recipiente más suelo húmedo	22.30	25.30	22.15	
Recipiente más suelo seco	18.60	21.50	19.10	
Peso del recipiente	2.17	2.47	2.47	
Peso del agua	3.70	3.80	3.05	
Peso del suelo seco	16.43	19.03	16.63	
Porcentaje de humedad	22.52	19.97	18.34	

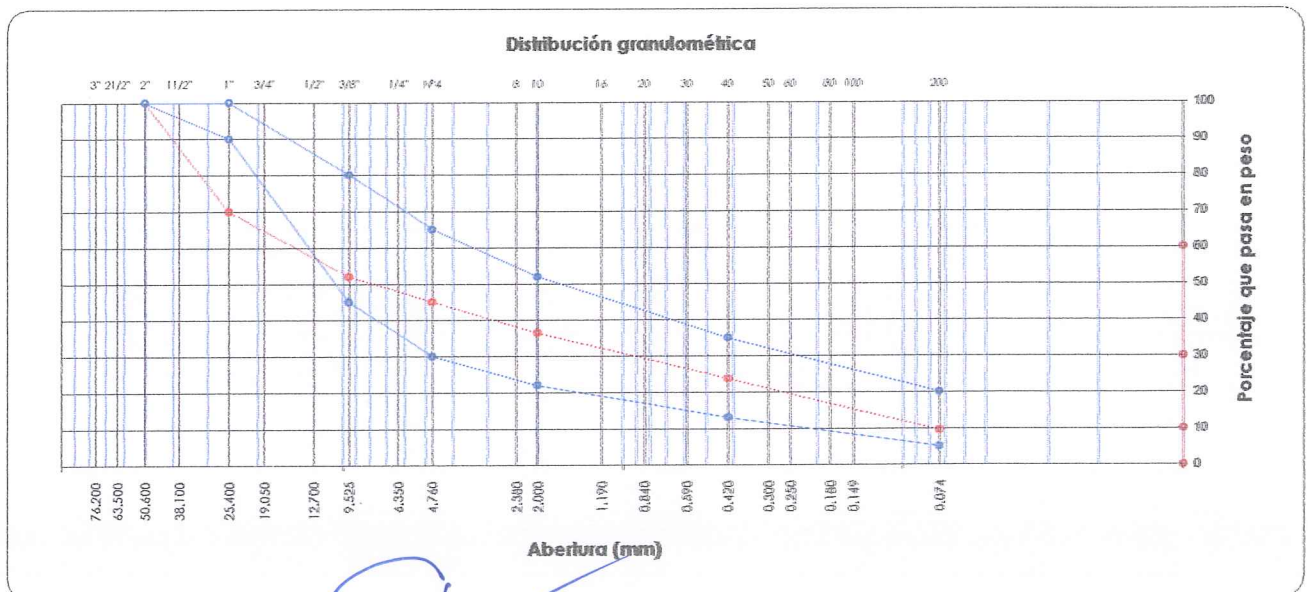
Límite plástico (ASTM D4318)

Definición Nº	1	2	3	4
Recipiente Nº	6	14		
Recipiente más suelo húmedo	10.51	11.50		
Recipiente más suelo seco	9.40	10.20		
Peso del recipiente	2.43	2.27		
Peso del agua	1.11	1.30		
Peso del suelo seco	6.97	7.93		
Porcentaje de humedad	15.93	16.39		



LL : 19.50 LP : 16.2 Ip : 3.3

Clasificación SUCS : GP - GM (ASTM D2487)
Clasificación AASHTO : A - 1 - a (0)



OBSERVACIONES :


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 179298

Ensayos de caracterización física

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Bivvo, 2022.

Solicita : Cristian Tafur Marina, Kevin Alf Yotogo Pinedo.
Ubicación : Nueva Lima ,Bellavista - Región San Martín, Perú.

Cantera : Calicata C-03 Cantera Nuevo Lima
Material : Para uso en afirmado.

Humedad natural (ASTM D2216) : 12.58%
Análisis mecánico por tamizado (ASTM D422)
Peso de la muestra seca : 4000.0
Peso de muestra lavada : 3721.80 g

Tamiz	Malla mm	Peso (g)	Porcentaje			Especificaciones graduación A1 EG 2013	
			Parcial	Acum.	Pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.600				100.0		100
1 1/2"	38.100	645.0	16.1	16.1	83.9		100
1"	25.400	252.7	6.3	22.4	77.6	90	- 100
3/4"	19.050	235.4	5.9	28.3	71.7	65	100
1/2"	12.700	241.0					
3/8"	9.525	213.6	5.3	39.7	60.3	45	- 80
Nº 4	4.760	365.5	9.1	48.8	51.2	30	- 65
Nº 10	2.000	353.0	8.8	57.7	42.3	22	- 52
Nº 20	0.840	193.0	4.8	62.5	37.5		
Nº 40	0.420	244.3	6.1	68.6	31.4	13	- 35
Nº 60	0.250	260.5	6.5	75.1	24.9		
Nº 80	0.180	211.6					
Nº 100	0.149	147.7					
Nº 200	0.074	358.5	9.0	87.8	12.2	5	- 20
Fondo		278.2					

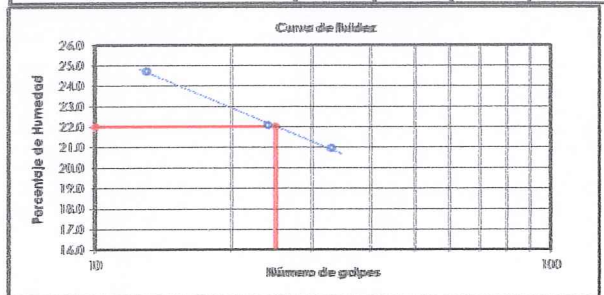
LL : 22.00 LP : 18.2 lp : 3.8

Límite líquido (ASTM D4318)

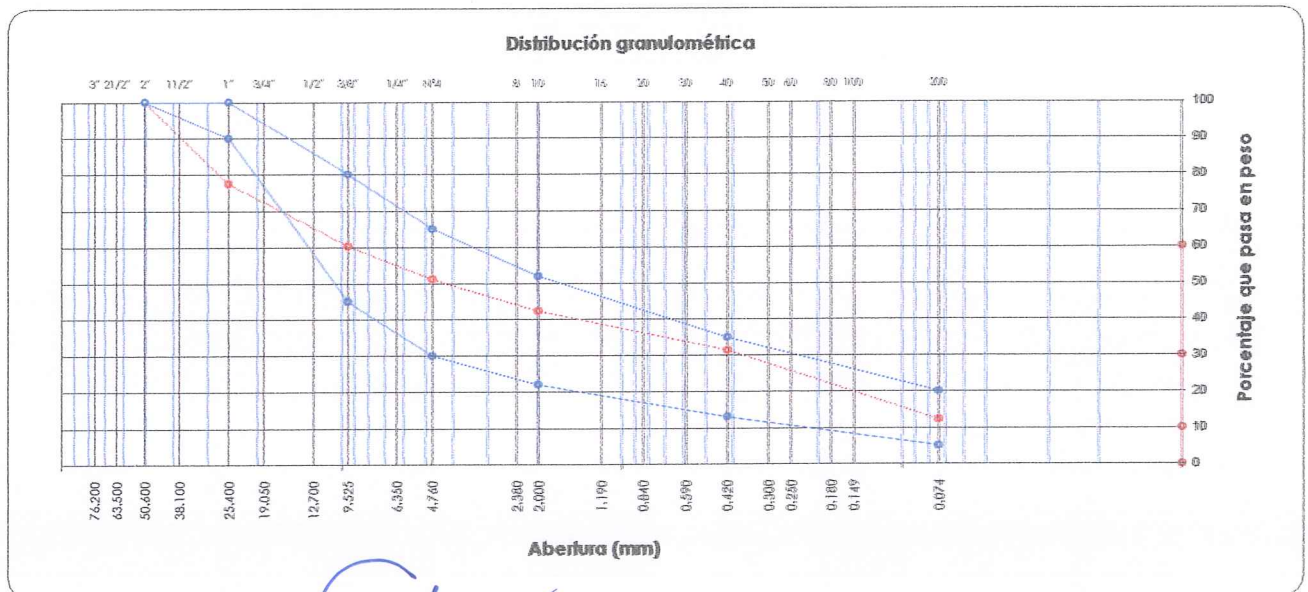
Determinación Nº	1	2	3	4
Número de golpes	13	24	33	
Recipiente Nº	80	86	68	
Recipiente más suelo húmedo	23.30	19.51	20.55	
Recipiente más suelo seco	19.66	16.88	18.00	
Peso del recipiente	4.92	4.96	5.83	
Peso del agua	3.64	2.63	2.55	
Peso del suelo seco	14.74	11.92	12.17	
Porcentaje de humedad	24.69	22.06	20.95	

Límite plástico (ASTM D4318)

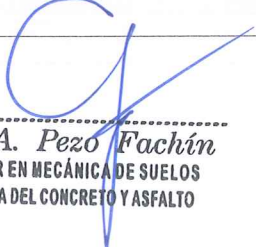
Determinación Nº	1	2	3	4
Recipiente Nº	6	14		
Recipiente más suelo húmedo	15.10	16.30		
Recipiente más suelo seco	13.50	14.40		
Peso del recipiente	4.51	4.15		
Peso del agua	1.60	1.90		
Peso del suelo seco	8.99	10.25		
Porcentaje de humedad	17.80	18.54		



Clasificación SUCS : GM (ASTM D2487)
Clasificación AASHTO : A - 1 - b (0)



Observaciones :


Jorge A. Pezo Fachin
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 179298

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Biavo, Región San Martín, Perú.

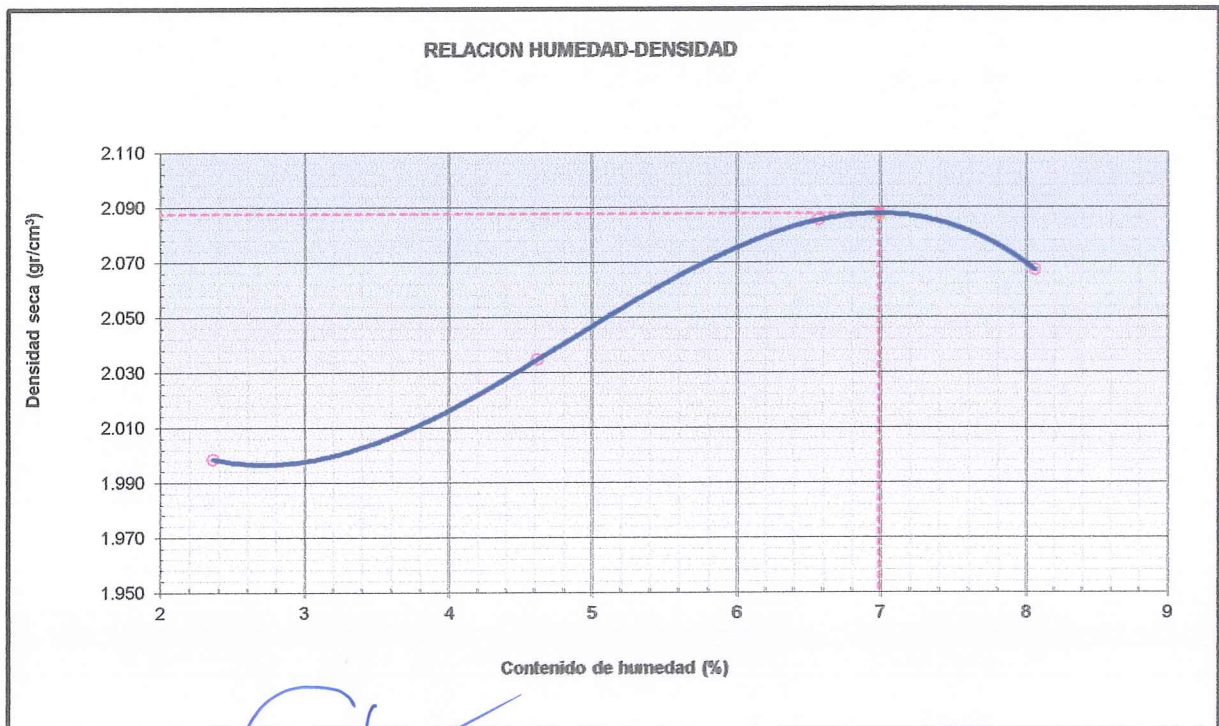
De la cantera a explotar

Cantera a explotar : Calicata C-01 Cantera Nuevo Lima
 Uso en estructura : Para uso en afirmado
 Ubicación de la cantera : Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.

De la muestra ensayada

Clasificación de la muestra ensayada :
 GM (Sistema SUCS)
 A - 1 - a (0) (Sistema AASHTO)

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557, MTC-115)						
Método empleado : C						
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	7758	7938	8141	8166	
Peso molde	gr	3321	3321	3321	3321	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4437	4617	4820	4845	
Volumen del molde	cm ³	2169	2169	2169	2169	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.046	2.129	2.222	2.234	
Recipiente N°		11	14	10	21	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	171.60	151.20	175.60	171.60	
Peso del suelo seco + tara	gr	168.50	146.10	167.00	161.40	
Tara	gr	37.30	35.70	36.10	34.90	
Peso de agua	gr	3.10	5.10	8.60	10.20	
Peso del suelo seco	gr	131.20	110.40	130.90	126.50	
Contenido de agua	%	2.36	4.62	6.57	8.06	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.998	2.035	2.085	2.067	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.088
					Humedad óptima (%)	7.0




Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

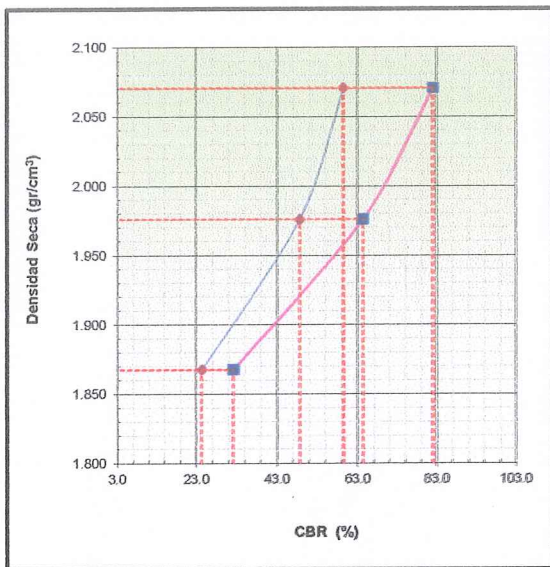


Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
Solicita : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Biavo, Región San Martín, Perú.

De la cantera a explotar
 Cantera a explotar : Calicata C-01 Cantera Nuevo Lima
 Uso en estructura : Para uso en afirmado
 Ubicación de la cantera : Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.

De la muestra ensayada : GM (Sistema SUCS)
 Clasificación de la muestra ensayada : A - 1 - a (0) (Sistema AASHTO)

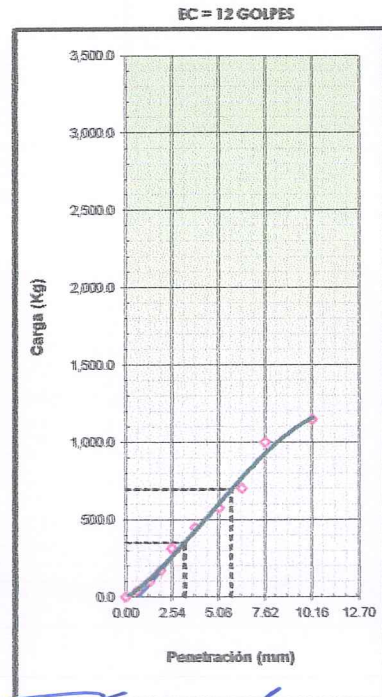
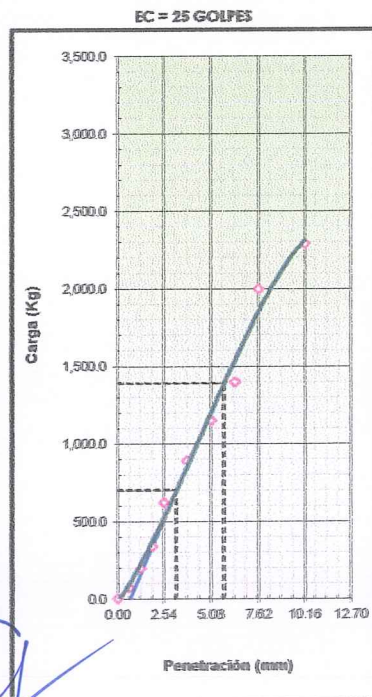
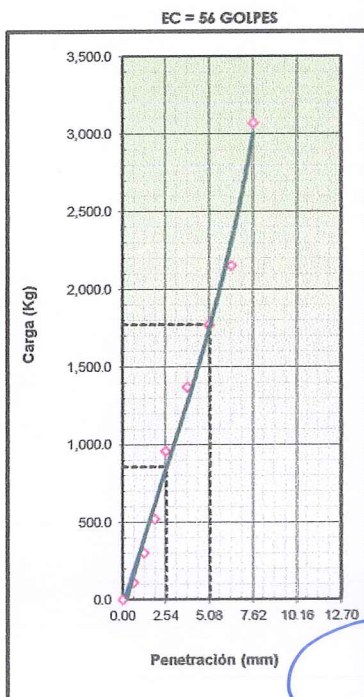
**ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.068
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 7.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.983
DENSIDAD INSITU (g/cm³) :

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	60.4	0.2" : 84.3
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	49.9	0.2" : 66.1

OBSERVACIONES:



CBR (0.1")	Jorge A. Pezo Fachín	CBR (0.1")	48.7%
CBR (0.2")	CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS	CBR (0.2")	64.3%
	TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO		

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transibilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,
Solicita : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Biavo, Región San Martín, Perú.

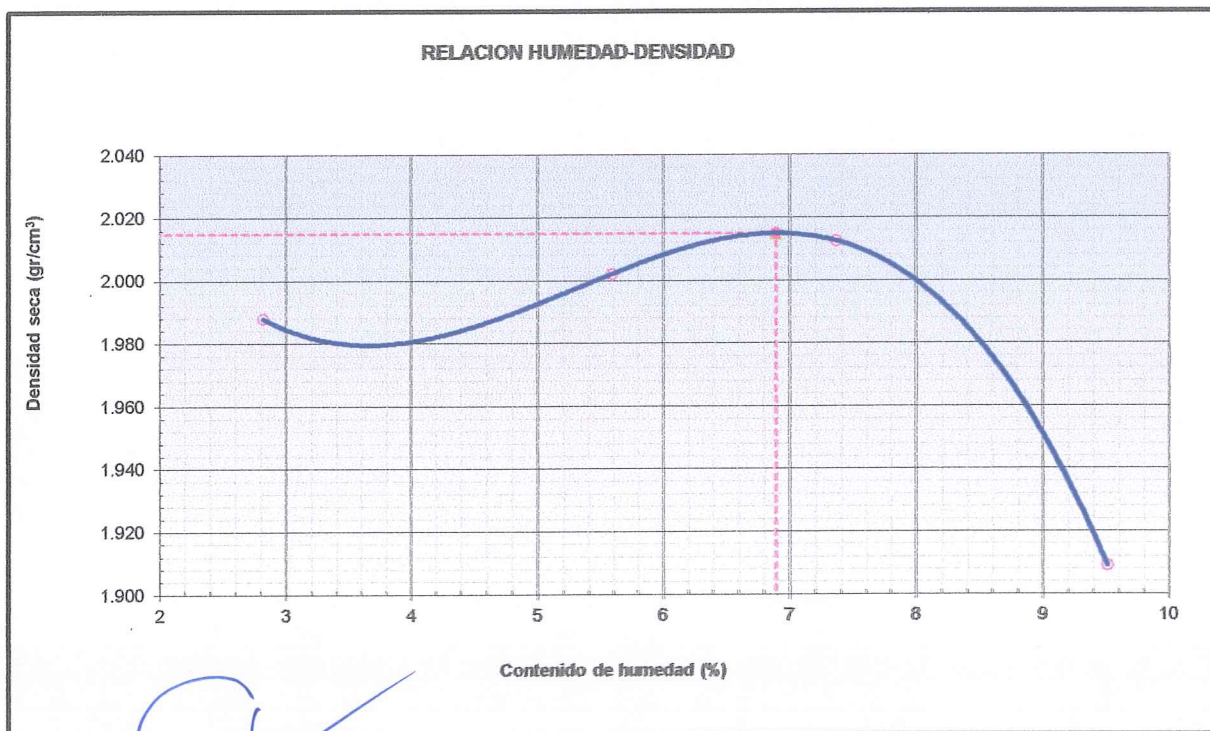
De la cantera a explotar

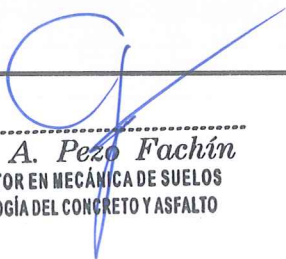
Cantera a explotar : Calicata C-02 Cantera Nuevo Lima
 Uso en estructura : Para uso en afirmado
 Ubicación de la cantera : Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.

De la muestra ensayada

Clasificación de la muestra ensayada :
 GP - GM (Sistema SUCS)
 A - 1 - a (0) (Sistema AASHTO)

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557, MTC-115)						
Metodo empleado : C						
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	10700	10850	10950	10800	
Peso molde	gr	6320	6320	6320	6320	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4380	4530	4630	4480	
Volumen del molde	cm ³	2143	2143	2143	2143	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.044	2.114	2.161	2.091	
Recipiente N°		4	9	8	5	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	204.54	180.07	192.50	134.25	
Peso del suelo seco + tara	gr	199.96	172.46	181.86	125.69	
Tara	gr	37.52	36.23	37.23	35.67	
Peso de agua	gr	4.58	7.61	10.64	8.56	
Peso del suelo seco	gr	162.44	136.23	144.63	90.02	
Contenido de agua	%	2.82	5.59	7.36	9.51	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.988	2.002	2.012	1.909	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.015
					Humedad óptima (%)	6.9



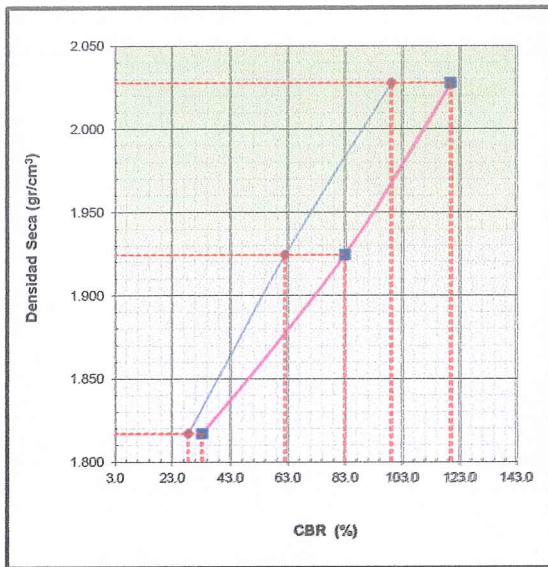

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Biavo, Región San Martín, Perú.

De la cantera a explotar
 Cantera a explotar : Calicata C-02 Cantera Nuevo Lima
 Uso en estructura : Para uso en afirmado
 Ubicación de la cantera : Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.
De la muestra ensayada
 Clasificación de la muestra ensayada : GP - GM (Sistema SUCS)
 A - 1 - a (0) (Sistema AASHTO)

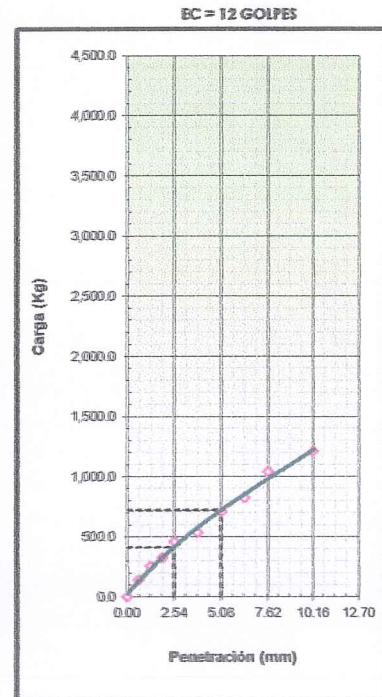
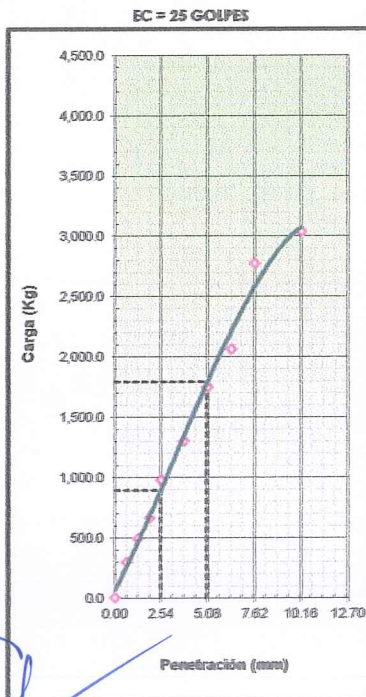
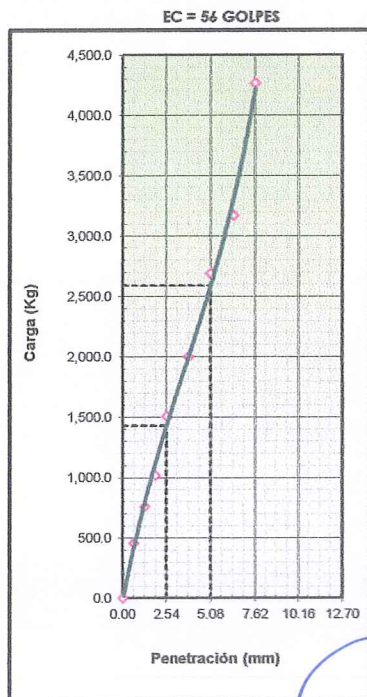
**ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MTC E 132)**



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.015
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.914
DENSIDAD INSITU (g/cm³) :

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	94.3	0.2"	116.0
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	58.6	0.2"	78.7

OBSERVACIONES:



CBR (0.1") 99.2%
 CBR (0.2") 120.0%

CBR (0.1") 62.0%
 CBR (0.2") 83.0%

CBR (0.1") 28.6%
 CBR (0.2") 33.3%

Jorge A. Pezo Fachin
 CONSULTOR EN MECANICA DE SUELOS
 TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298



Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,

Solicita : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Yárogo Pinedo.

Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Biavo, Región San Martín, Perú.

De la cantera a explotar

Cantera a explotar : Calicata C-03 Cantera Nuevo Lima

Uso en estructura : Para uso en afirmado

Ubicación de la cantera : Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.

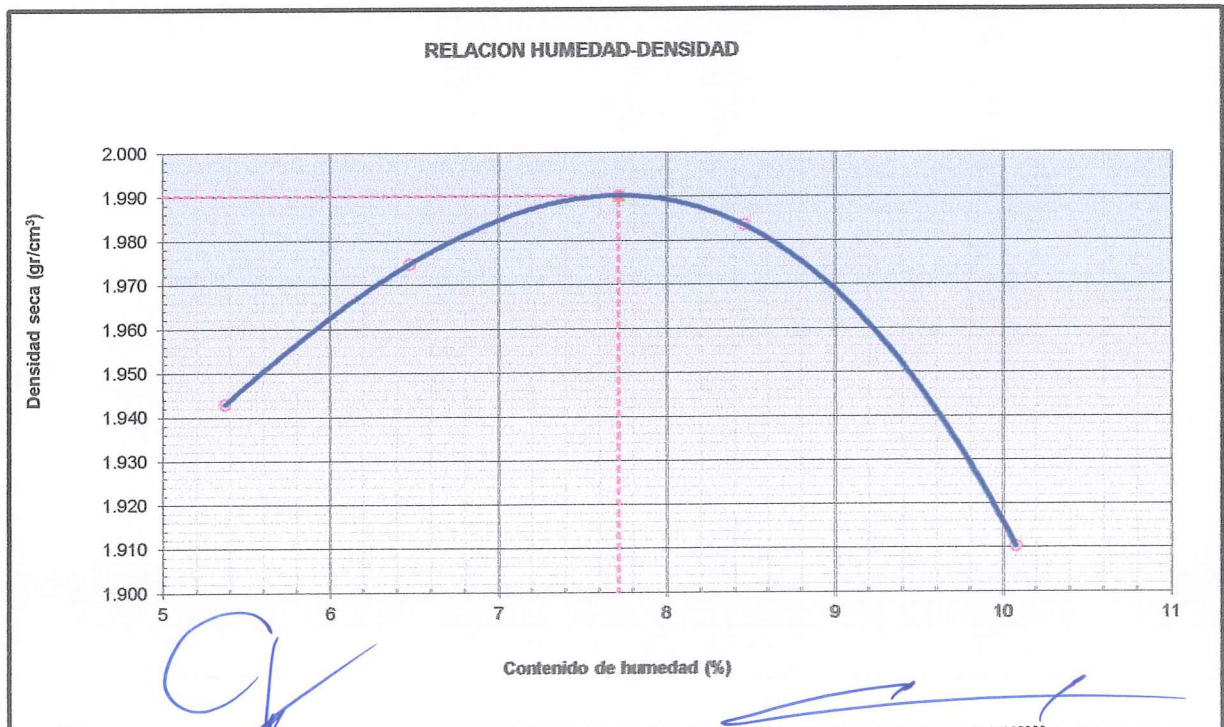
De la muestra ensayada


Clasificación de la muestra ensayada :

GM (Sistema SUCS)

A - 1 - b (0) (Sistema AASHTO)

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557, MTC-115)						
Metodo empleado : C						
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	7702	7821	7925	7821	
Peso molde	gr	3315	3315	3315	3315	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4387	4506	4610	4506	
Volumen del molde	cm ³	2143	2143	2143	2143	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.047	2.103	2.151	2.103	
Recipiente N°		15	9	8	5	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	194.06	196.30	216.00	231.81	
Peso del suelo seco + tara	gr	186.09	186.53	201.85	214.10	
Tara	gr	37.60	35.67	34.53	38.31	
Peso de agua	gr	7.97	9.77	14.15	17.71	
Peso del suelo seco	gr	148.49	150.86	167.32	175.79	
Contenido de agua	%	5.37	6.48	8.46	10.07	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.943	1.975	1.983	1.910	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	1.990
					Humedad óptima (%)	7.7




Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

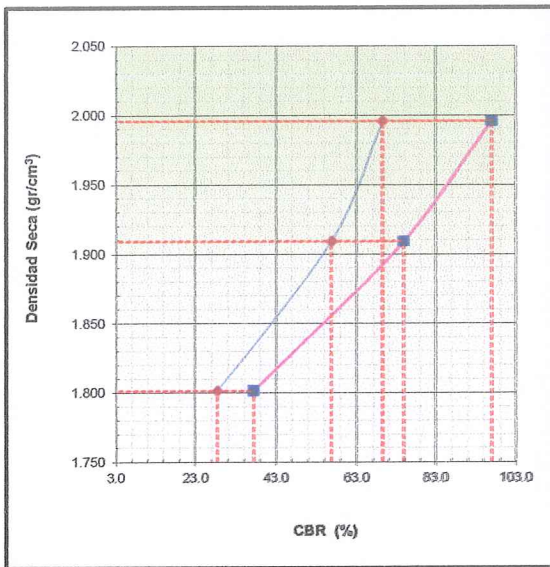


Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Biavo, Región San Martín, Perú.

De la cantera a explotar
 Cantera a explotar : Calicata C-03 Cantera Nuevo Lima
 Uso en estructura : Para uso en afirmado
 Ubicación de la cantera : Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.

De la muestra ensayada : GM (Sistema SUCS)
 Clasificación de la muestra ensayada : A - 1 - b (0) (Sistema AASHTO)

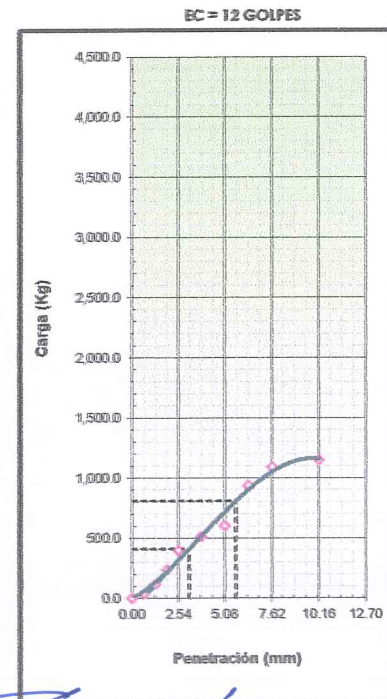
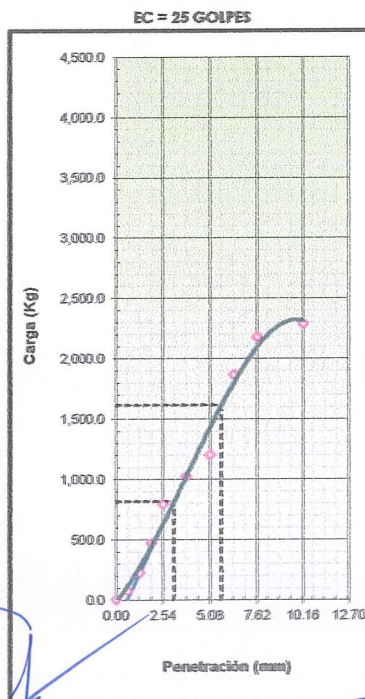
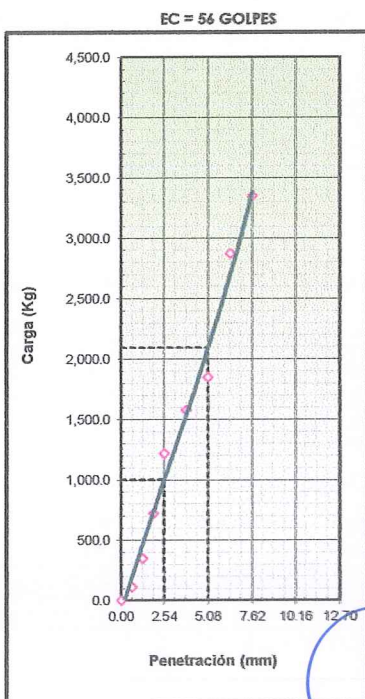
**ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R.
(ASTM D 1883 - MITC E 132)**



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.990
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 7.7
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.891
DENSIDAD INSITU (g/cm³) :

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	68.9	0.2"	95.7
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	53.0	0.2"	69.2

OBSERVACIONES:



CBR (0.1") 69.5% CBR (0.2") 96.9%	Jorge A. Pezo Faebán CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO	CBR (0.1") 28.4% CBR (0.2") 37.4%
--------------------------------------	---	--------------------------------------

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

MTC E - 219

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biano, 2022,
Solicita: Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo. **Hecho Por:** J. Pezo F.
Cantera: Cantero Nuevo Lima **Ing. Responsable:** Carlos Arevalo Ayachi.
Uso: Afirmado **Fecha:** 28/06/2023
Ubicación de la Cantera: Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.
Muestra: M-01

AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	IDENTIFICACION DE MUESTRA			
1.-	Recipiente					
2.-	Peso (Biker 250 ml.)	Gr.	104.27	103.75		
3.-	Peso + Sal +Biker 250 ml.	Gr.	104.29	103.77		
4.-	Peso Sal (2-3)	Gr.	0.02	0.02		
5.-	Peso de Agregado	Gr.	100.0	100.0		
6.-	Aforo de Agua Total Cc.	Gr.	500.0	500.0		
7.-	Volumen de Agua Utilizado Cc.	%	50.0	50.0		
8.-	SALES SOLUBLES $(1/((7x5)/(4x6)))x100$	%	0.200	0.200		
9.-	PROMEDIO SALES SOLUBLES	%	0.200			

AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	IDENTIFICACION DE MUESTRA			
1.-	Recipiente					
2.-	Peso (Biker 250 ml.)	Gr.	104.60	98.00		
3.-	Peso + Sal +Biker 250 ml.	Gr.	104.62	98.02		
4.-	Peso Sal (2-3)	Gr.	0.02	0.02		
5.-	Peso de Agregado	Gr.	500.0	500.0		
6.-	Aforo de Agua Total Cc.	Gr.	500.0	500.0		
7.-	Volumen de Agua Utilizado Cc.	%	50.0	50.0		
8.-	SALES SOLUBLES $(1/((7x5)/(4x6)))x100$	%	0.040	0.040		
9.-	PROMEDIO SALES SOLUBLES	%	0.040			

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



MTC E - 207

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: *Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,*
Solicita: *Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.* **Hecho Por:** *J.Pezo F.*
Cantera: *Cantero Nuevo Lima* **Ing. Responsable:** *Carlos Arevalo Ayac*
Uso: *Afirmado* **Fecha:** *28/06/2023*
Ubicación: *Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.*
Muestra: *M-01*

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12	11	8	6
1.1/2" - 1"	1253	-	-	-
1" - 3/4"	1249	-	-	-
3/4" - 1/2"	1251	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
Peso Muestra	5003	5000	5000	
<i>Peso Retenido Tamiz N° 12</i>	<i>3784</i>			
<i>Peso Pasante Tamiz N° 12</i>	<i>1219</i>			
% DESGASTE	24.37			
PROMEDIO				24.4%

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

MTC E 114

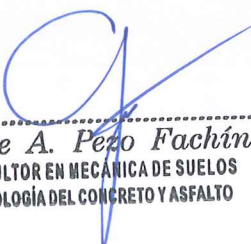
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra:	<i>Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022,</i>	Hecho Por: J. Pezo F.
Solicita	<i>Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.</i>	Ing. Responsable: Carlos Arevalo Aya
Cantera	<i>Cantero Nuevo Lima</i>	Fecha: 28/06/2023
Uso:	<i>Afirmado</i>	
Ubicación de la Cantera	<i>Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.</i>	
Muestra:	<i>M-01</i>	

DATOS DE LA MUESTRA

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS		
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	1	2	3
3	Hora de Entrada	14:00	14:02	14:04
4	Hora de Salida	14:10	14:12	14:14
5	Hora de Entrada	14:12	14:14	14:16
6	Hora de Salida	14:32	14:34	14:36
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	3.90	3.90	3.80
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	5.80	5.90	5.90
9	Equivalente de Arena (%)	67.2	66.1	64.4
10	Equivalente de Arena Promedio (%)	66.0		

OBSERVACIONES :


Jorge A. Pezo Fachin
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

FORMATO DE ENSAYO
PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
GRUESOS

MTCE 206 - ASTM C 127 - AASHTO T 85

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra:	Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Ejevo, 2022.	Hecho Por:	J. Pezo F.
Solicita:	Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Ing. Responsable:	Carlos Arevalo Ay...
Cantera:	Cantero Nuevo Lima	Fecha:	28/06/2023
Uso:	Afirmado		
Ubicación:	Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.		
Muestra:	M-01		

		Tamaño Max. 2"			
RECIPIENTE		1	2	3	PROMEDIO
A). Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire)	grs.	1895.6			
B). Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua)	grs.	1175.5			
C). Vol. de Masa + Vol de Vacíos = A-B	grs.	720.1			
D). Peso Material Seco en Estufa (105 °C)	grs.				
E). Vol. de Masa = C - (A - D)	grs.				
Peso Bulk (Base Seca) = D/C	grs.				
Peso Bulk (Base Saturada) = A/C	grs/cc.	2.632			2.632
Peso Aparente (Base Seca) = D/E	grs/cc.				
% de Absorción = ((A - D)/D * 100)	grs/cc.				

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

MTC E - 219

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.
Solicita: Cristian Tafur Marina, Kevin Alf Ydrogo Pinedo. **Hecho Por:** J. Pezo F.
Cantera: Cantero Nuevo Lima **Ing. Responsable:** Carlos Arevalo Ayachi.
Uso: Afirmado **Fecha:** 28/06/2023
Ubicación de la Cantera: Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.
Muestra: M-02

AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	IDENTIFICACION DE MUESTRA			
1.-	Recipiente					
2.-	Peso (Biker 250 ml.)	Gr.	101.30	103.51		
3.-	Peso + Sal +Biker 250 ml.	Gr.	101.32	103.54		
4.-	Peso Sal (2-3)	Gr.	0.02	0.03		
5.-	Peso de Agregado	Gr.	101.5	102.5		
6.-	Aforo de Agua Total Cc.	Gr.	501.3	502.3		
7.-	Volumen de Agua Utilizado Cc.	%	50.3	51.0		
8.-	SALES SOLUBLES $(1/((7 \times 5)/(4 \times 6))) \times 100$	%	0.196	0.288		
9.-	PROMEDIO SALES SOLUBLES	%	0.242			

AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	IDENTIFICACION DE MUESTRA			
1.-	Recipiente					
2.-	Peso (Biker 250 ml.)	Gr.	151.30	132.30		
3.-	Peso + Sal +Biker 250 ml.	Gr.	151.33	132.33		
4.-	Peso Sal (2-3)	Gr.	0.03	0.03		
5.-	Peso de Agregado	Gr.	510.3	511.5		
6.-	Aforo de Agua Total Cc.	Gr.	500.0	500.0		
7.-	Volumen de Agua Utilizado Cc.	%	50.0	50.0		
8.-	SALES SOLUBLES $(1/((7 \times 5)/(4 \times 6))) \times 100$	%	0.059	0.059		
9.-	PROMEDIO SALES SOLUBLES	%	0.059			

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arevalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298


MTC E - 207


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra:	Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biao, 2022.	Hecho Por: J. Pezo F.
Solicita	Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Ing. Responsable: Carlos Arevalo Ayac
Cantera	Cantero Nuevo Lima	Fecha: 28/06/2023
Uso:	Afirmado	
Ubicación	Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.	
Muestra:	M-02	

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12	11	8	6
1.1/2" - 1"	1253	-	-	-
1" - 3/4"	1249	-	-	-
3/4" - 1/2"	1251	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
Peso Muestra	5003	5000	5000	
<i>Peso Retenido Tamiz N° 12</i>	3854			
<i>Peso Pasante Tamiz N° 12</i>	1149			
% DESGASTE	22.97			
PROMEDIO	23.0%			

OBSERVACIONES:


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arevalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

MTC E 114

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Obra:	<i>Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Bivato, 2022.</i>	Hecho Por: J. Pezo F.
Solicita	<i>Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.</i>	Ing. Responsable: Carlos Arevalo Aya
Cantera	<i>Cantero Nuevo Lima</i>	Fecha: 28/06/2023
Uso:	<i>Afirmado</i>	
Ubicación de la Cantera	<i>Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.</i>	
Muestra:	<i>M-02</i>	

DATOS DE LA MUESTRA

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS		
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	1	2	3
3	Hora de Entrada	09:15	09:17	09:19
4	Hora de Salida	09:25	09:27	09:29
5	Hora de Entrada	09:27	09:29	09:31
6	Hora de Salida	09:47	09:49	09:51
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	3.20	3.40	3.00
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	5.20	5.10	4.50
9	Equivalente de Arena (%)	61.5	66.7	66.7
10	Equivalente de Arena Promedio (%)	65.0		

OBSERVACIONES :


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

**FORMATO DE ENSAYO
PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
GRUESOS**

MTCE 206 - ASTM C 127 - AASHTO T 85

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra:	Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Bivivo, 2022.	Hecho Por:	J. Pezo F.
Solicita:	Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Ing. Responsable:	Carlos Arevalo Ay
Cantera:	Cantero Nuevo Lima	Fecha:	28/06/2023
Uso:	Afirmado		
Ubicación:	Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.		
Muestra:	M-02		

		Tamaño Max. 2"			
RECIPIENTE		1	2	3	PROMEDIO
A). Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire)	grs.	2514.2			
B). Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua)	grs.	1560.2			
C). Vol. de Masa + Vol de Vacíos = A-B	grs.	954.0			
D). Peso Material Seco en Estufa (105 °C)	grs.				
E). Vol. de Masa = C- (A - D)	grs.				
Peso Bulk (Base Seca) = D/C	grs.				
Peso Bulk (Base Saturada) = A/C	grs/cc.	2.635			2.635
Peso Aparente (Base Seca) = D/E	grs/cc.				
% de Absorción = ((A - D)/D * 100)	grs/cc.				

OBSERVACIONES:

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

MTC E - 219

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

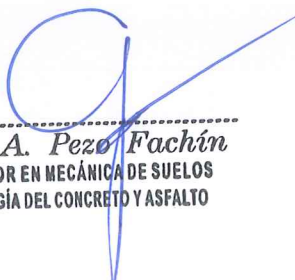
Obra: Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular., Bajo Biavo, 2022.
Solicita: Cristian Tafur Marina, Kevin Alí Ydrogo Pinedo. **Hecho Por:** J.Pezo F.
Cantera: Cantero Nuevo Lima **Ing. Responsable:** Carlos Arevalo Ayachi.
Uso: Afirmado **Fecha:** 28/06/2023
Ubicación de la Cantera: Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.
Muestra: M-03

AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	IDENTIFICACION DE MUESTRA			
1.-	Recipiente					
2.-	Peso (Biker 250 ml.)	Gr.	103.91	102.41		
3.-	Peso + Sal +Biker 250 ml.	Gr.	103.93	102.44		
4.-	Peso Sal (2-3)	Gr.	0.02	0.03		
5.-	Peso de Agregado	Gr.	151.3	151.6		
6.-	Aforo de Agua Total Cc.	Gr.	501.5	502.9		
7.-	Volumen de Agua Utilizado Cc.	%	50.0	50.0		
8.-	SALES SOLUBLES $(1/((7x5)/(4x6)))x100$	%	0.133	0.199		
9.-	PROMEDIO SALES SOLUBLES	%			0.166	

AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	IDENTIFICACION DE MUESTRA			
1.-	Recipiente					
2.-	Peso (Biker 250 ml.)	Gr.	104.54	103.99		
3.-	Peso + Sal +Biker 250 ml.	Gr.	104.56	104.02		
4.-	Peso Sal (2-3)	Gr.	0.02	0.03		
5.-	Peso de Agregado	Gr.	500.0	500.0		
6.-	Aforo de Agua Total Cc.	Gr.	500.0	500.0		
7.-	Volumen de Agua Utilizado Cc.	%	50.0	50.0		
8.-	SALES SOLUBLES $(1/((7x5)/(4x6)))x100$	%	0.040	0.060		
9.-	PROMEDIO SALES SOLUBLES	%			0.050	


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

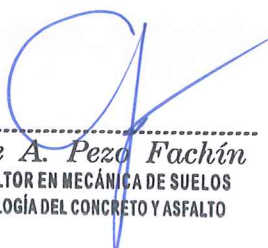
MTC E - 207

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Obra:	Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Bie	Hecho Por: J.Pezo F.
Solicita	Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Ing. Responsable: Carlos Arevalo Ayac
Cantera	Cantero Nuevo Lima	Fecha: 28/06/2023
Uso:	Afirmado	
Ubicación	Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.	
Muestra:	M-03	

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12	11	8	6
1.1/2" - 1"	1253	-	-	-
1" - 3/4"	1249	-	-	-
3/4" - 1/2"	1251	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
Peso Muestra	5003	5000	5000	
<i>Peso Retenido Tamiz N° 12</i>	3855			
<i>Peso Pasante Tamiz N° 12</i>	1148			
% DESGASTE	22.95			
PROMEDIO	22.9%			

OBSERVACIONES:



Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

MTC E 114

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra:	Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2022.	
Solicita	Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Hecho Por: J. Pezo F.
Cantera	Cantero Nuevo Lima	Ing. Responsable: Carlos Arevalo Aya
Uso:	Afirmado	Fecha: 28/06/2023
Ubicación de la Cantera	Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.	
Muestra:	M-03	

DATOS DE LA MUESTRA

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS		
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	1	2	3
3	Hora de Entrada	12:00	12:02	12:04
4	Hora de Salida	12:10	12:12	12:14
5	Hora de Entrada	12:12	12:14	12:16
6	Hora de Salida	12:32	12:34	12:36
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	4.20	4.50	5.10
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	6.10	6.80	7.90
9	Equivalente de Arena (%)	68.9	66.2	64.6
10	Equivalente de Arena Promedio (%)	66.6		

OBSERVACIONES :

Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

**FORMATO DE ENSAYO
PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
GRUESOS**

MTC E 206 - ASTM C 127 - AASHTO T 85

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra:	Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Bivivo, 2022.	Hecho Por:	J. Pezo F.
Solicita	Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.	Ing. Responsable:	Carlos Arevalo Ay
Cantera	Cantero Nuevo Lima	Fecha:	28/06/2023
Uso:	Afirmado		
Ubicación	Nuevo Lima, Bellavista - Región San Martín, Perú.		
Muestra:	M-03		

		Tamaño Max. 2"			
RECIPIENTE		1	2	3	PROMEDIO
A). Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire)	grs.	3014.5			
B). Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua)	grs.	1868.2			
C). Vol. de Masa + Vol de Vacíos = A-B	grs.	1146.4			
D). Peso Material Seco en Estufa (105 °C)	grs.				
E). Vol. de Masa = C- (A - D)	grs.				
Peso Bulk (Base Seca) = D/C	grs.				
Peso Bulk (Base Saturada) = A/C	grs/cc.	2.630			2.630
Peso Aparente (Base Seca) = D/E	grs/cc.				
% de Absorción = ((A - D)/D * 100))	grs/cc.				

OBSERVACIONES: _____


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

ANEXO III

Propiedades geotécnicas de los suelos recolectados en el trabajo de campo.

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298





PEZO CC S.A.C
Suelos, Concreto y Asfalto

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Blavo, 2022,
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrago Pinedo,
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Blavo, Región San Martín, Perú.
Fecha : Mayo del 2023

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Título N° 01: Propiedades geotécnicas de los suelos recolectados en el trabajo de campo.

Propiedades	Calicatas					
	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06
Propiedades geotécnicas						
Profundidad de la calicata (m)	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Superficie freática	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.
Muestra N°	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
Intervalo de profundidad (m)	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50
Humedad natural (%)	17.10	22.20	13.50	22.40	22.00	14.30
Límite líquido (%)	33.00	38.00	32.00	35.00	43.00	33.00
Límite plástico (%)	14.00	18.00	16.00	11.00	22.00	16.00
Índice de plasticidad en la fracción fina	19.00	20.00	16.00	24.00	21.00	17.00
Índice de plasticidad en la línea "A"	9.53	13.20	8.80	11.00	16.87	9.53
Índice de plasticidad en la línea "U"	22.50	27.00	21.60	24.30	31.50	22.50
Índice de liquidez	0.16	0.21	-0.16	0.48	0.00	-0.10
Índice de consistencia	0.84	0.79	1.16	0.53	1.00	1.10
Clasificación expansiva	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto
Porcentaje menor al tamiz N° 4	100.00	100.00	87.20	100.00	100.00	100.00
Porcentaje menor al tamiz N° 40	99.50	99.80	76.20	99.70	99.60	99.80
Porcentaje menor al tamiz N° 200	90.80	64.80	60.00	70.70	85.00	84.50
Clasificación SUCS	CL	CL	CL	CL	CL	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (9)	A-6 (5)	A-6 (4)	A-6 (6)	A-7-6 (11)	A-6 (8)
Peso específico seco máximo (gf/cm³)	1.792	1.854	1.756	1.736	1.749	1.770
Óptimo contenido de humedad (%)	19.50	12.20	19.40	19.00	19.00	15.80
Capacidad de soporte del suelo CBR (%) a 2.54 mm	8.40	7.50	5.70	6.50	6.30	5.70
Mejoramiento a realizar (cm)						

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



PEZO CC S.A.C
Suelos, Concreto y Asfalto

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Biavo, 2^a
Solicitante : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrogo Pinedo.
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Biavo, Región San Martín, Perú.
Fecha : Mayo del 2023

Tabla N° 02: Propiedades geotécnicas de los suelos recolectados en el trabajo de campo.

Propiedades	Calicatas		
	C-07	C-08	C-09
geotécnicas			
Profundidad de la calicata (m)	1.50	1.50	1.50
Superficie freática	N. E.	N. E.	1.50
Muestra N°	M-01	M-01	M-01
Intervalo de profundidad (m)	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50
Humedad natural (%)	17.60	18.50	42.00
Límite líquido (%)	30.00	33.00	28.00
Límite plástico (%)	16.00	16.00	14.00
Índice de plasticidad en la fracción fina	14.00	17.00	14.00
Índice de plasticidad en la línea "A"	7.33	9.53	5.87
Índice de plasticidad en la línea "U"	19.80	22.50	18.00
Índice de liquidez	0.11	0.15	2.00
Índice de consistencia	0.89	0.85	-1.00
Clasificación expansiva	Medio	Medio	Medio
Porcentaje menor al tamiz N° 4	100.00	100.00	100.00
Porcentaje menor al tamiz N° 40	99.80	99.90	98.50
Porcentaje menor al tamiz N° 200	71.30	76.10	92.70
Clasificación SUCS	CI	CI	CI
Clasificación AASHTO	A-6 (5)	A-6 (7)	A-6 (8)
Peso específico seco máximo (gf/cm³)	1.774	1.777	1.803
Óptimo contenido de humedad (%)	16.20	16.90	16.80
Capacidad de soporte del suelo CBR (%) a 2.54 mm	6.40	7.20	8.00

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



PEZO CC S.A.C
Suelos, Concreto y Asfalto

Proyecto : Diseño geométrico del camino vecinal santa rosa para mejorar la transitabilidad vehicular, Bajo Blavo, 2022.
Solista : Cristian Tafur Marina, Kevin Ali Ydrago Pinedo.
Ubicación : Provincia Bellavista, Distrito Bajo Blavo, Región San Martín, Perú.
Fecha : Mayo del 2023

Tabla N° 07: Especificaciones para la prueba Proctor modificada (Basado en ASTM designación 1557).

Concepto	Método A	Método B	Método C
Diámetro del molde	101,6 mm (4 pulg)	101,6 mm (4 pulg)	152,4 mm (6 pulg)
Volumen del molde	944 cm ³ (1/30 pie ³)	944 cm ³ (1/30 pie ³)	2124 cm ³ (0,075 pie ³)
Peso del pisón	4,54 kg (10 lb)	4,54 kg (10 lb)	4,54 kg (10 lb)
Altura de caída del pisón	457,2 mm (18 pulg)	457,2 mm (18 pulg)	457,2 mm (18 pulg)
Número de golpes de pisón por capa de suelo	25 golpes	25 golpes	56 golpes
Número de capas	5 capas	5 capas	5 capas
Energía de compactación	2700 KN - m/m ³ (56000 pies - lb/pie ³)	2700 KN - m/m ³ (56000 pies - lb/pie ³)	2700 KN - m/m ³ (56000 pies - lb/pie ³)
Suelo por usarse	Porción que pasa la malla N° 4 (4,75 mm). Puede usarse si 20% o menos por peso de material es retenido en la malla N° 4.	Porción que pasa la malla de 9,5 mm (3/8 pulg). Puede usarse si el suelo retenido sobre la malla N° 4 es más del 20% y 20% o menos por peso es retenido en la malla de 9,5 mm (3/8 mm).	Porción que pasa la malla de 19 mm (3/4 pulg). Puede usarse si más de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5 mm (3/8 pulg) y menos de 30% por peso es retenido en la malla de 19 mm (3/4 pulg).

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298



ANEXO IV

Fotografías

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

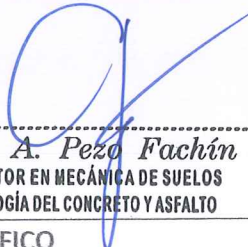
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP, N° 179298





Calicata C-01 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta poco o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (9). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 8.40 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.





Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298





Calicata C-02 - (0.00 - 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (5). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 7.50 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Calicata C-03 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla arenosa de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta grava mediana de y gruesa algo de arena tamaño máximo 3/4", presenta bastante arena fina, media y fina en estado disturbado el suelo es deleznable la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (4). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 5.70 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Calicata C-04 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia media de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (6). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 6.50 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.



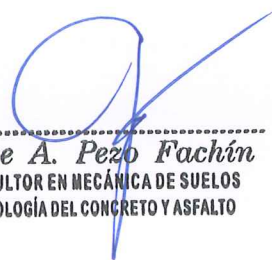
Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO




Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Calicata C-05 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-7-6 (11). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 6.30 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Calicata C-06 - (0.00 - 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, seca, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (8). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 5.70 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.

.....
Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


.....
Carlos A. Arévalo Ayachi



INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298




Calicata C-07 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (5). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 6.40 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Calicata C-08 – (0.00 – 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad con arena, húmeda, de consistencia rígida de potencial expansivo bajo, presenta algo de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (7). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 7.20 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.




Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Calicata C-09 - (0.00 - 1.50): El perfil de este pozo presenta Arcilla de baja plasticidad, húmeda, de consistencia suave de potencial expansivo bajo, presenta poco o nada de arena fina, en estado disturbado el suelo es deleznable, la presión de los dedos no mella la pared de la calicata al ejercer fuerte presión. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (7). Presenta Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. 8.00 % resultados CBR a 0.1". No se registró el nivel de la napa freática.



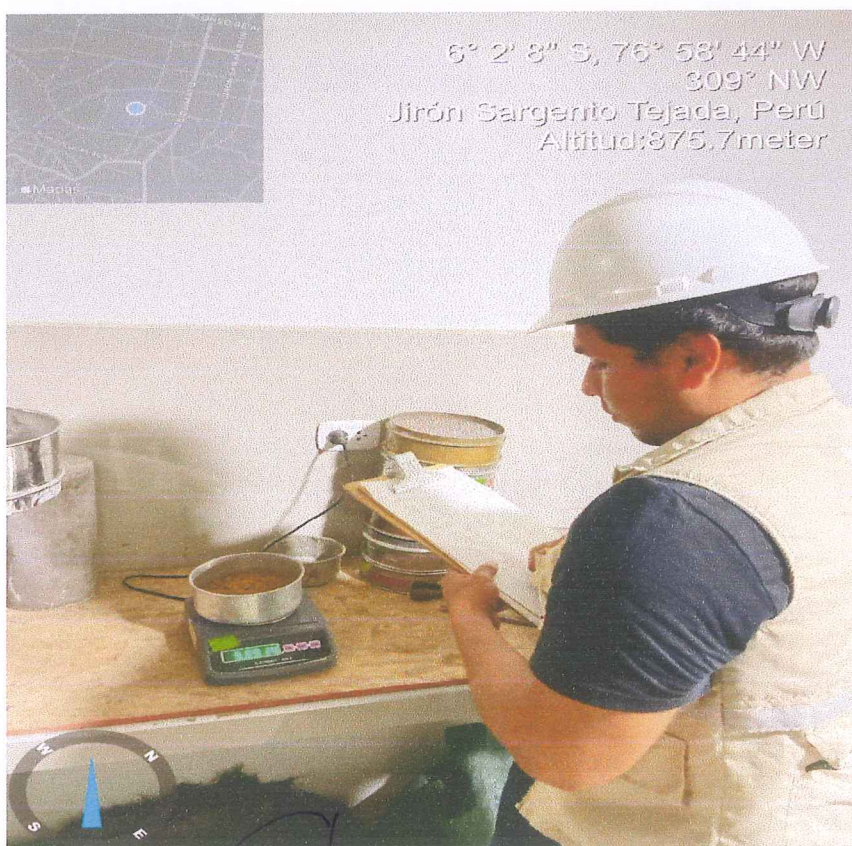
Jorge A. Pezo Fachin
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

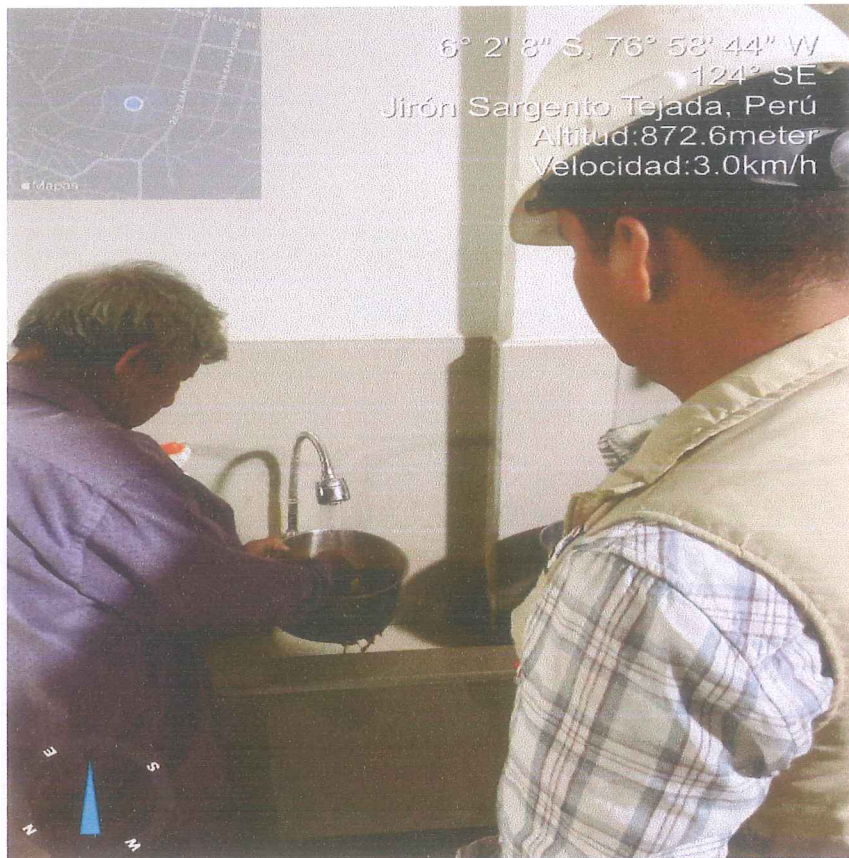


Proceso de secado en horno de humedad natural, humedad constante a 110° C,
humedad constante - Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127.

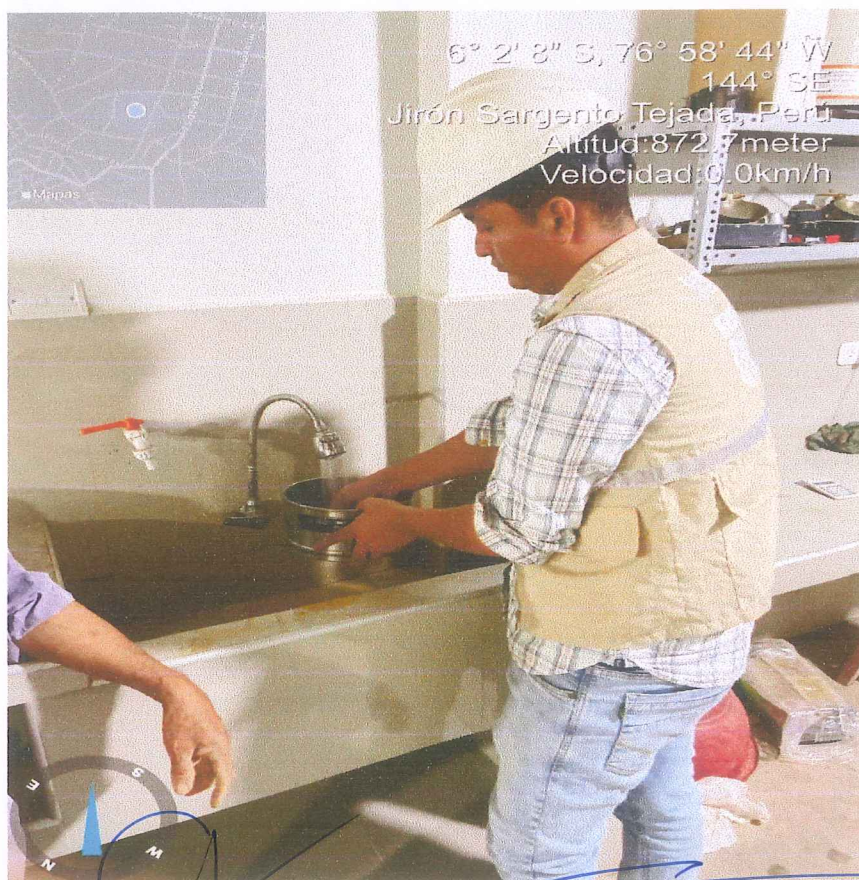


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. Lavado de muestra por el tamiz N° 200



Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298



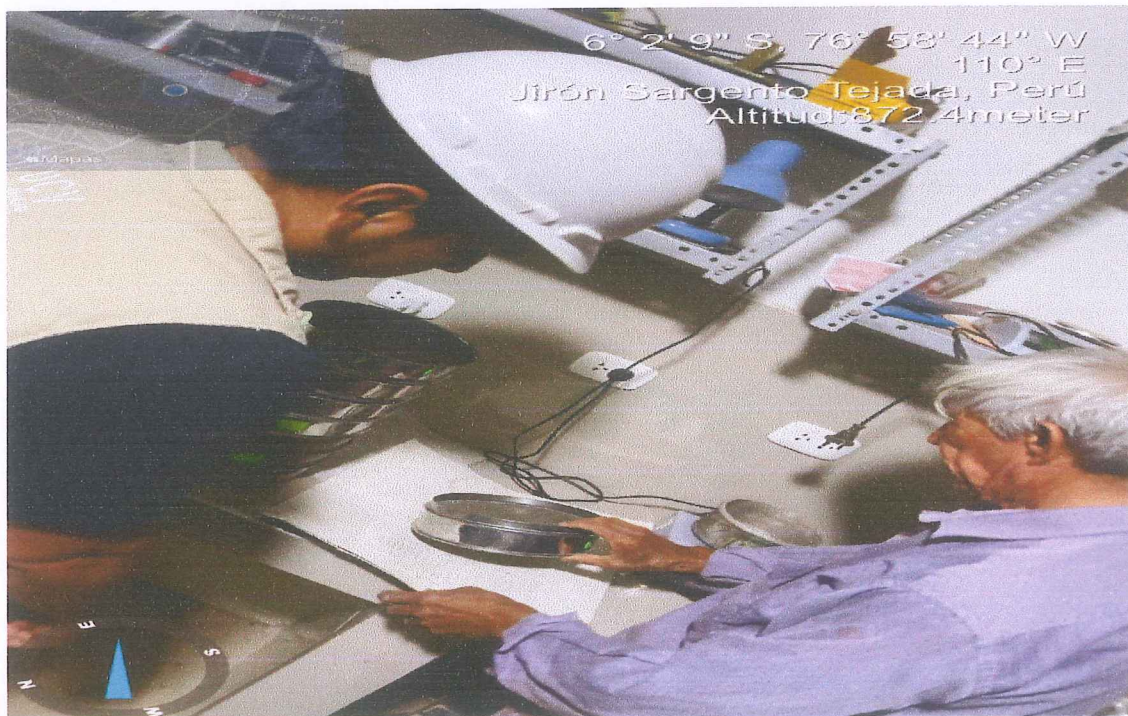
Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. tamizado mecánico por la serie de tamices, fracción fina.



Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. tamizado mecánico por la serie de tamices, fracción fina.




Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. tamizado mecánico por la serie de tamices, fracción fina.



Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. tamizado mecánico por la serie de tamices, fracción fina.



Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS. tamizado mecánico por la serie de tamices, fracción fina.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Método de Ensayo para Determinar Limite Plástico (NTP 339.129.1999)


Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298

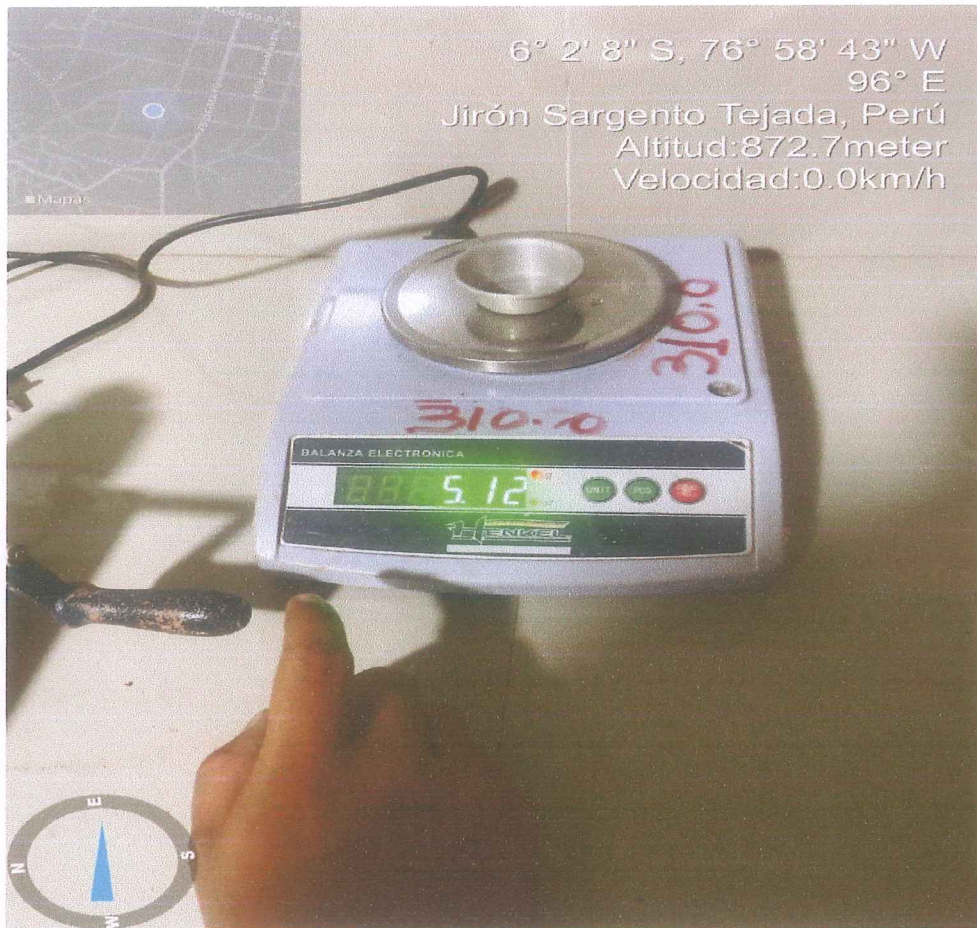


.Método de Ensayo para Determinar Limite Plástico (NTP 339.129.1999)




Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

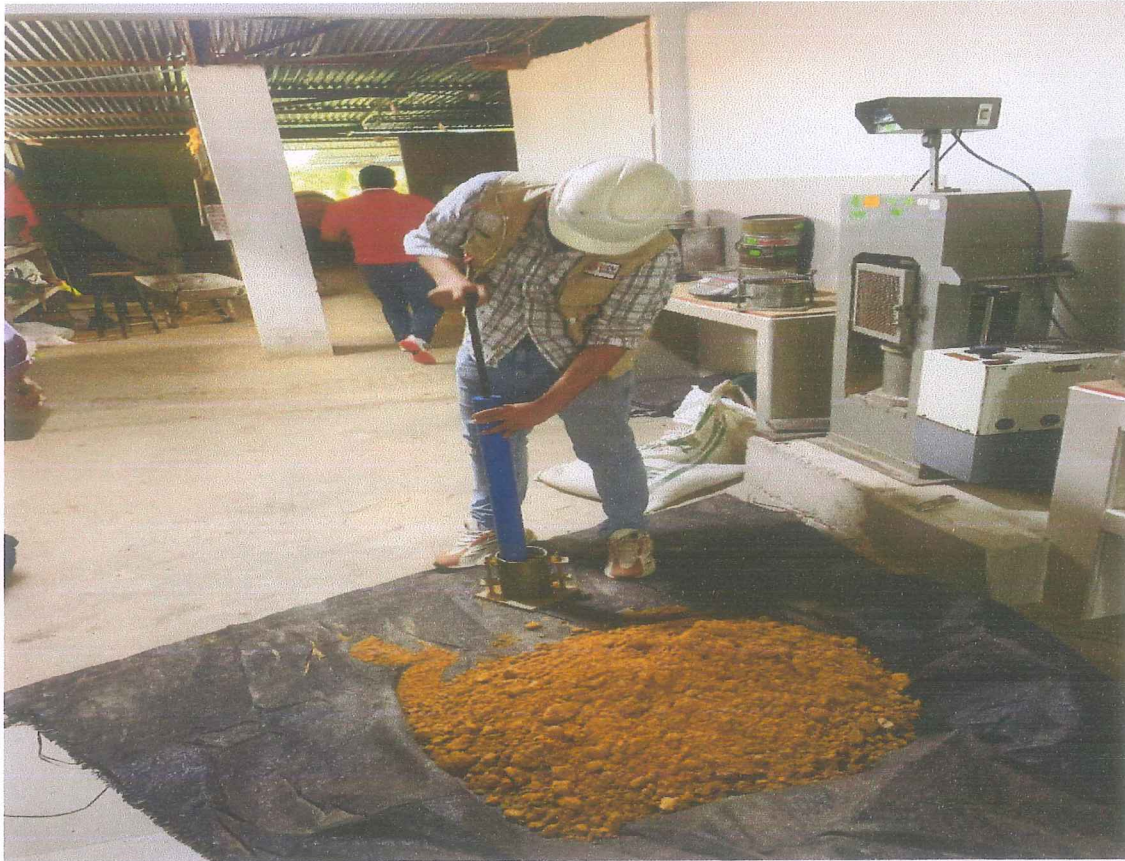


Ensayo en la copa de Casagrande, ensayo de limite liquido


Método de Ensayo para Determinar Limite Liquido (NTP 339.129.1999)


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

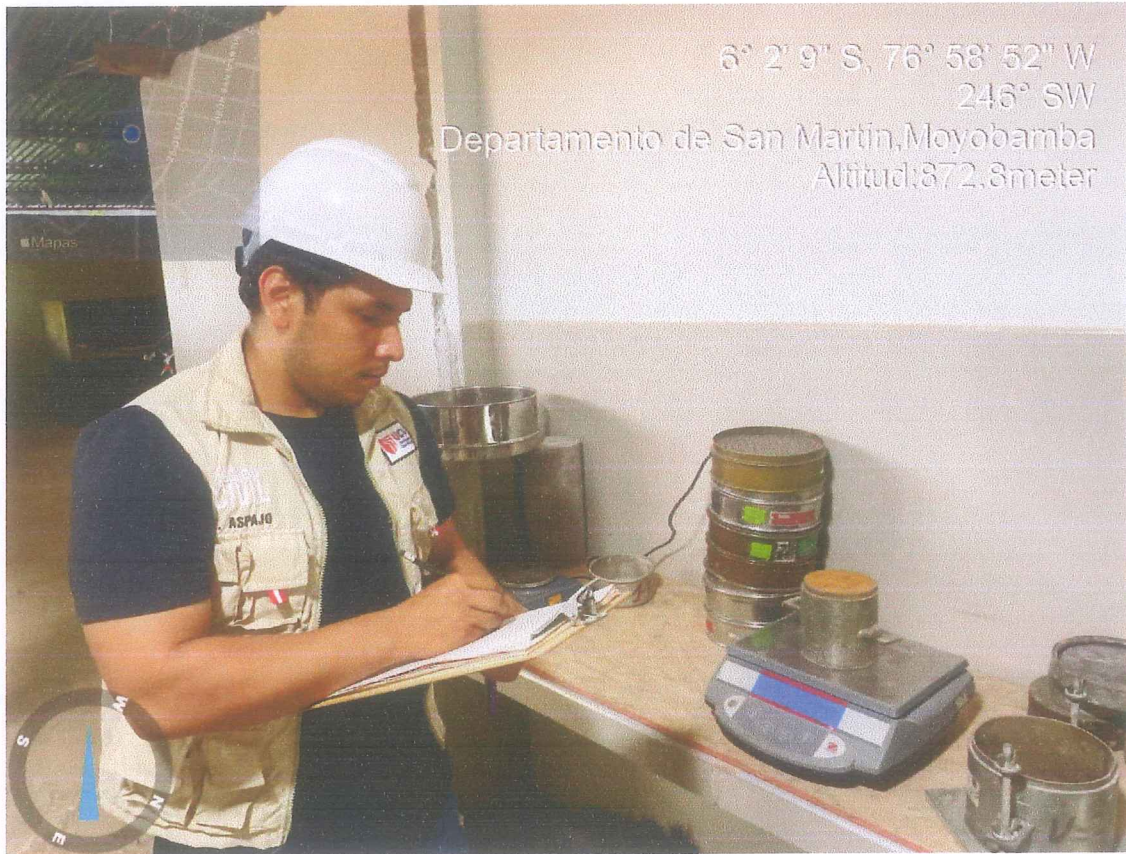
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



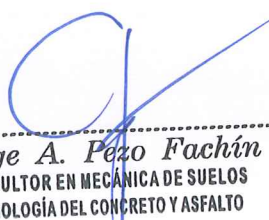
Ensayo normalizado de compactación Proctor estándar, según norma ASTM D-698.


Jorge A. Pérez Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Ensayo normalizado de compactación Proctor estándar, según norma ASTM D-698.



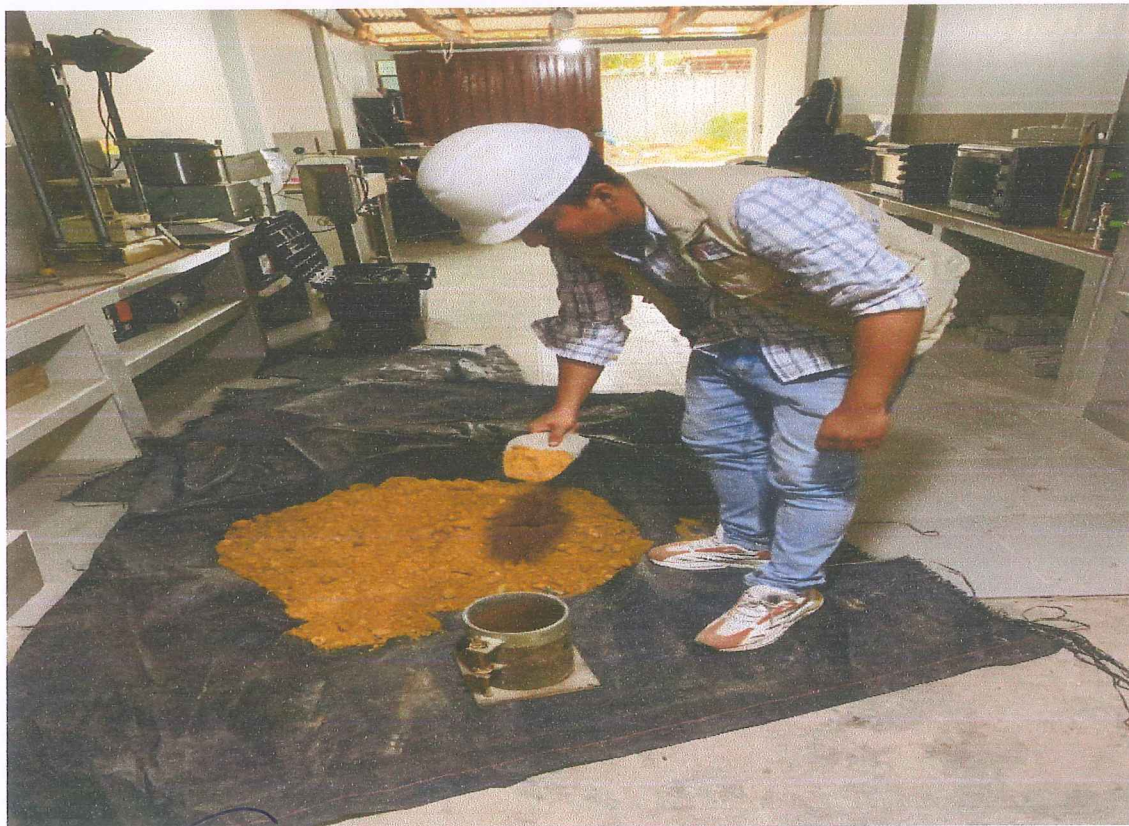
Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

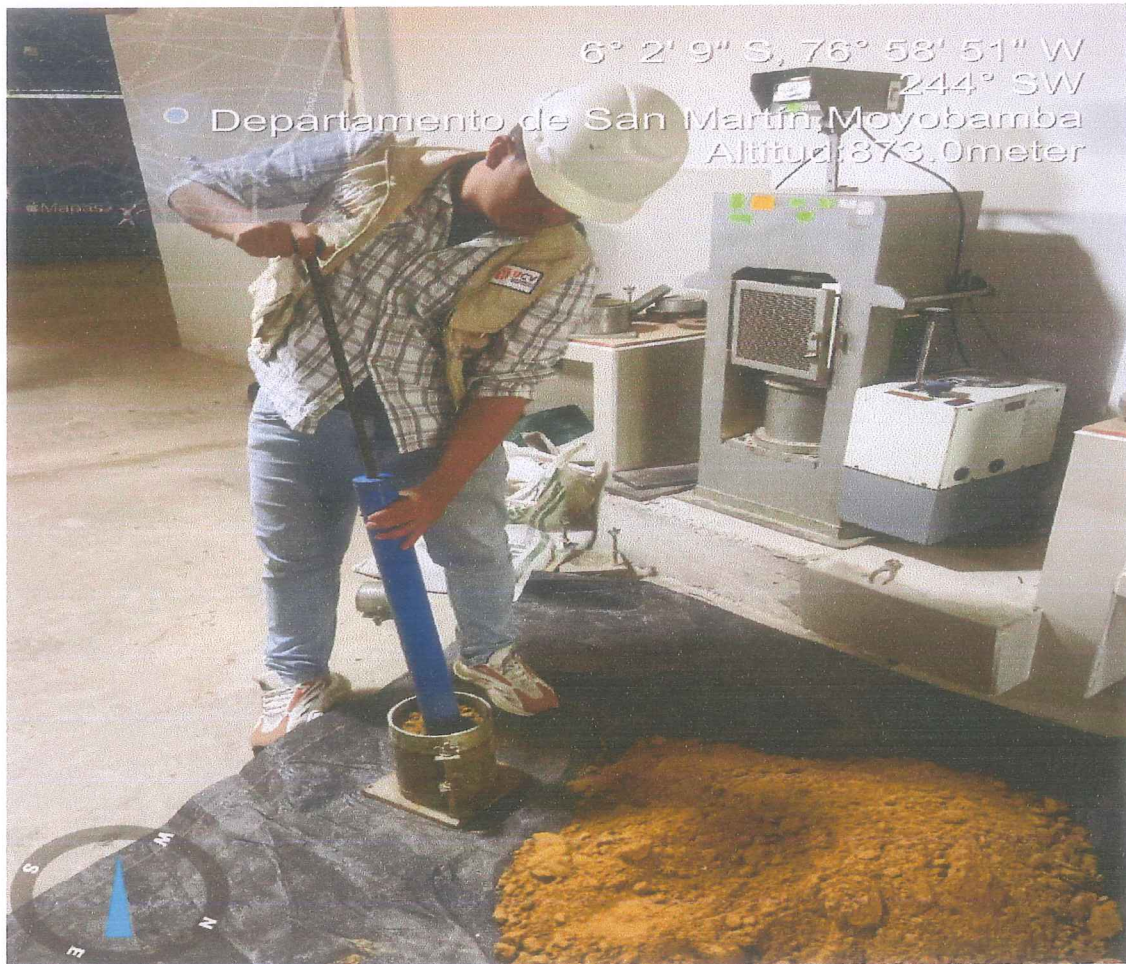


Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03

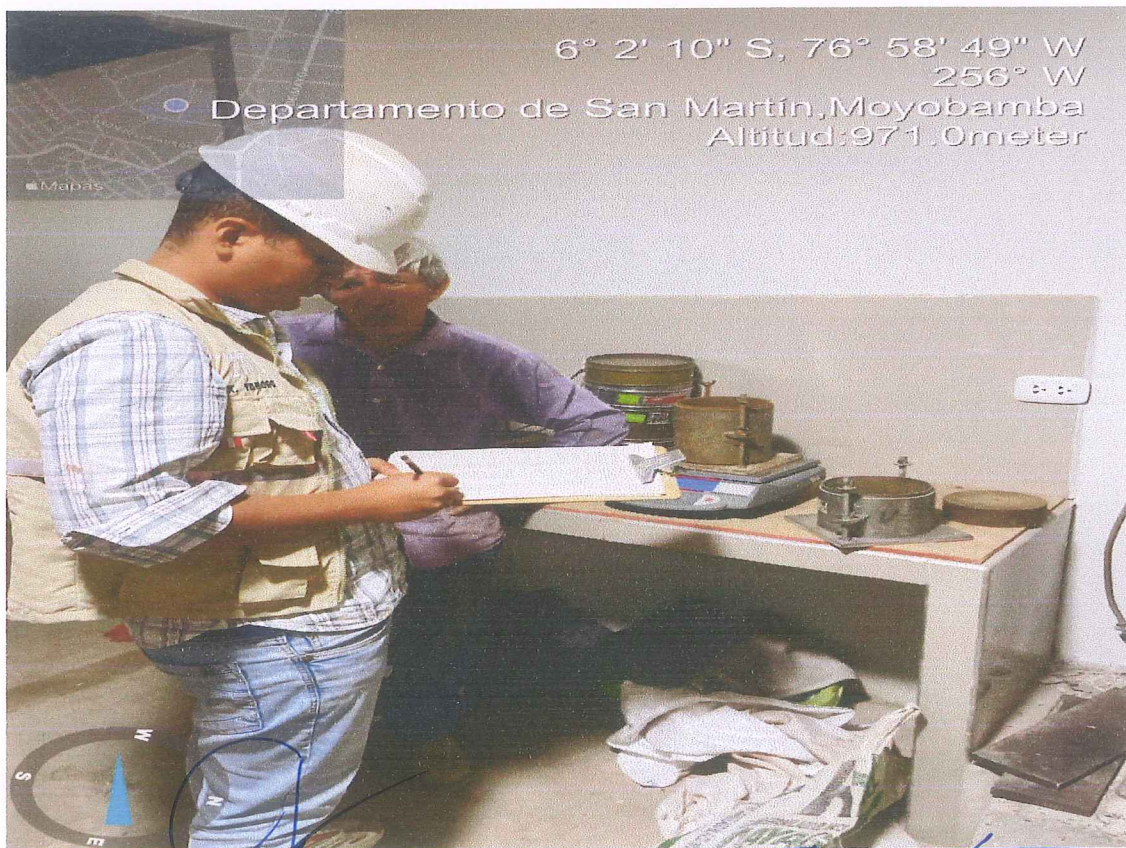


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03



Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298



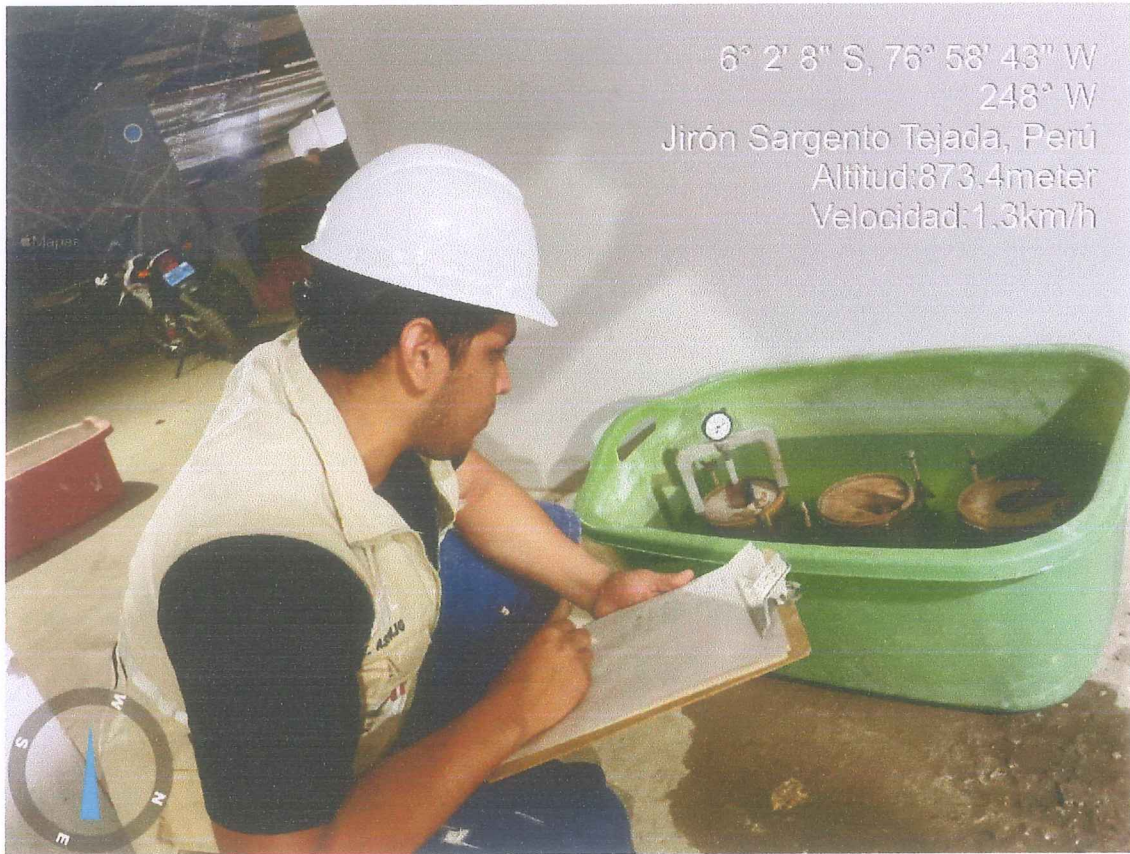


Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03
Verificación de expansión del suelo.

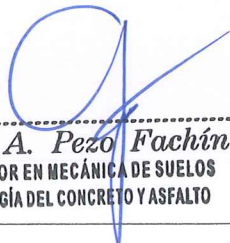


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
ESPECIALISTA DEL CONCRETO Y ASFALTO


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



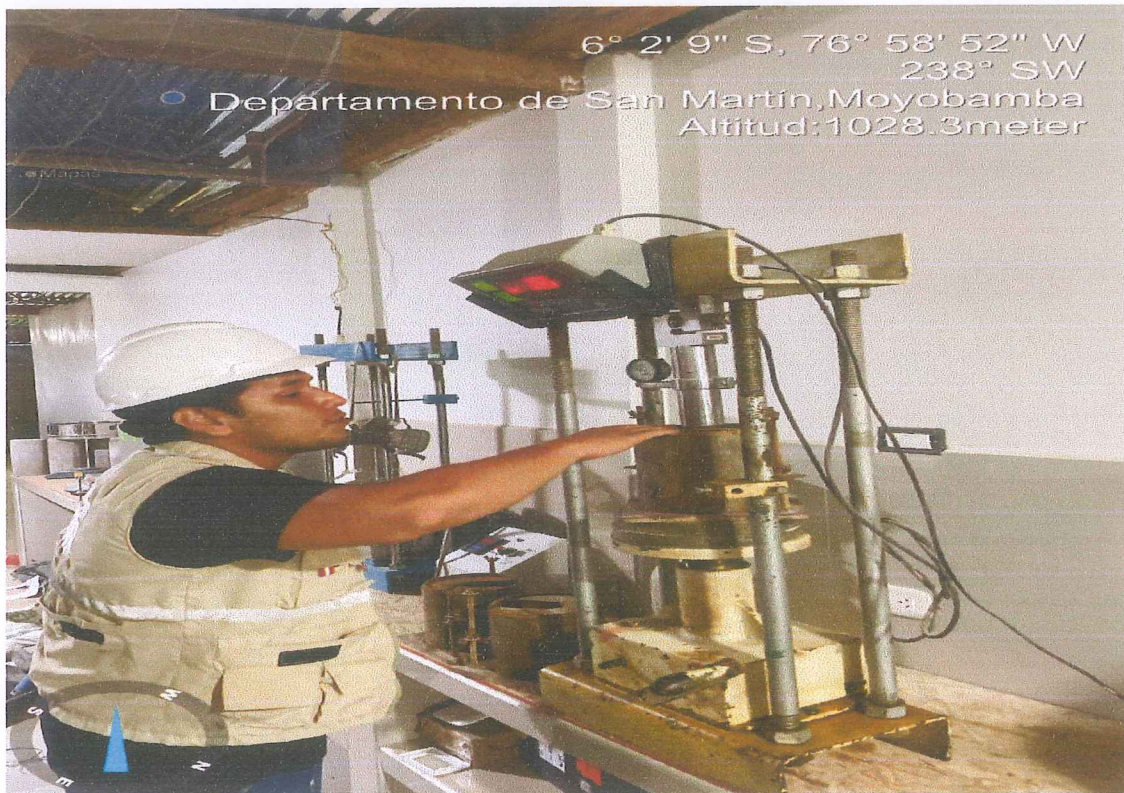
Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03
Verificación de expansión del suelo.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



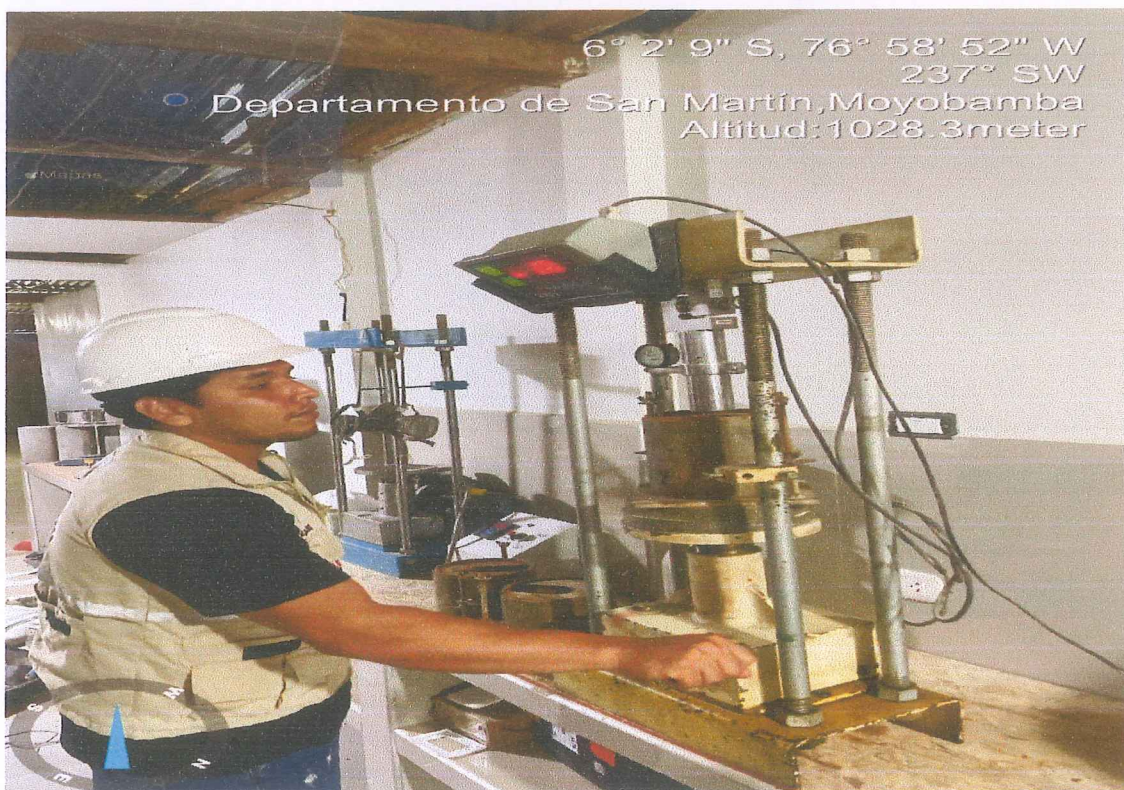
Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03, Proceso de penetración de muestras compactadas a 10, 25 y 56 golpes.

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

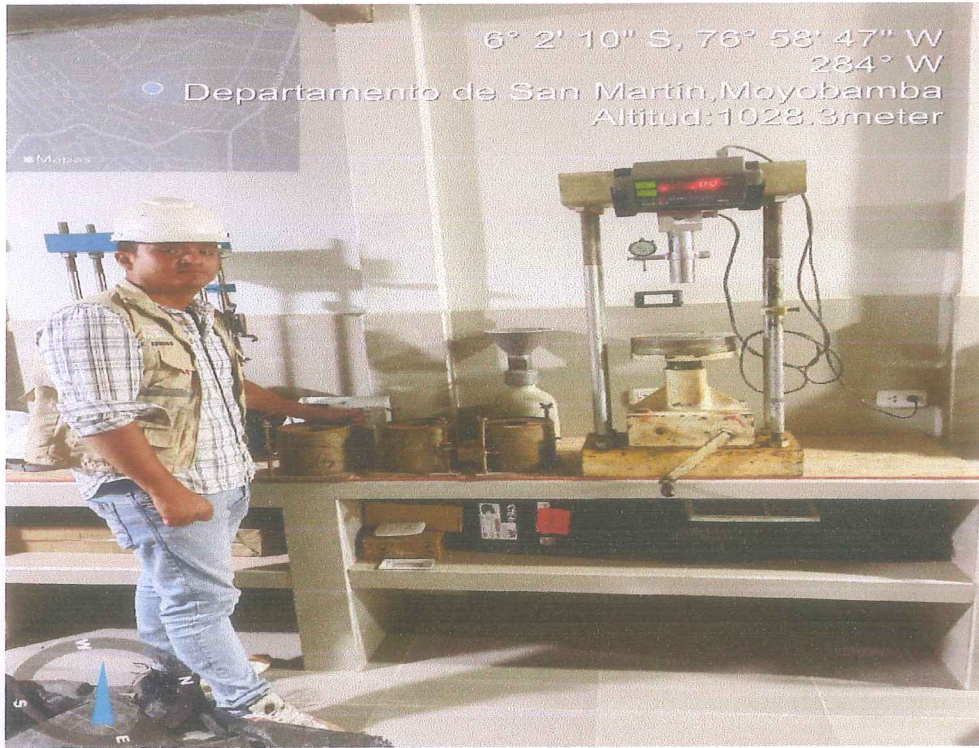
Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298



Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03, Proceso de penetración de muestras compactadas a 10, 25 y 56 golpes.

Jorge A. Pezo Fachín
 CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
 TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

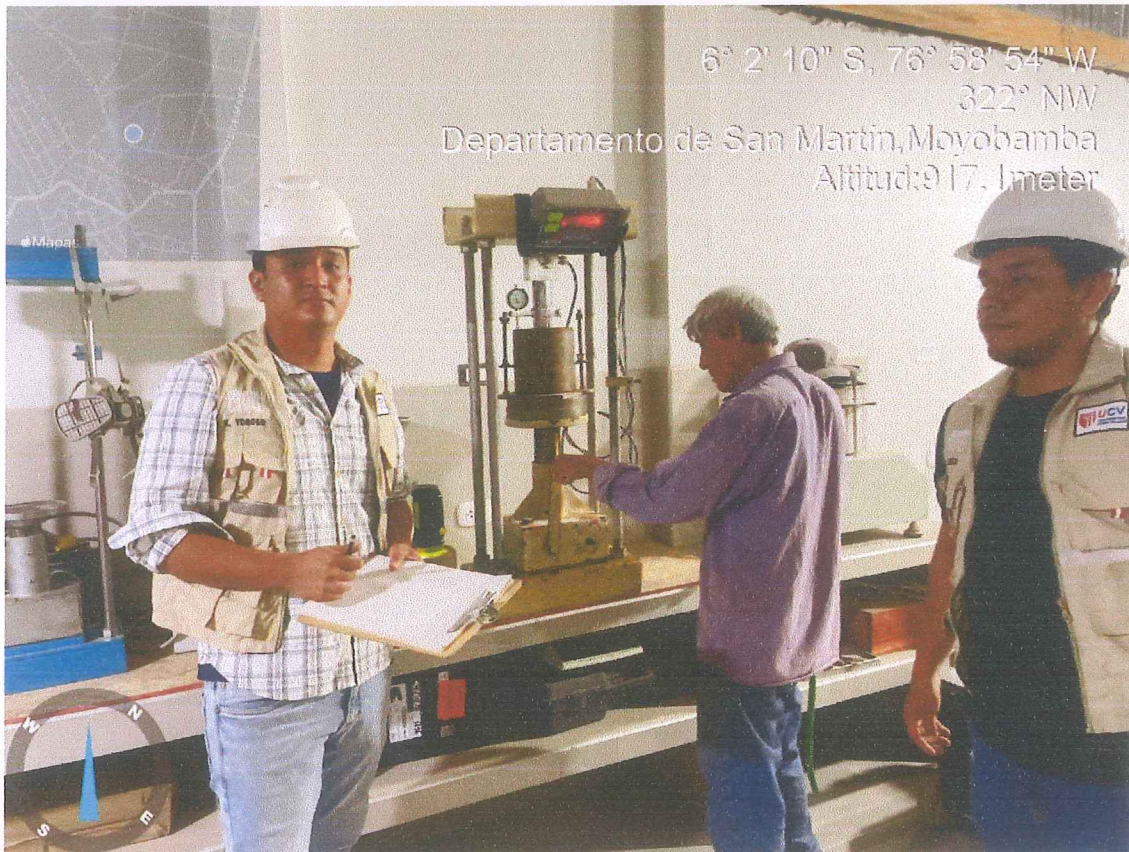
Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 179298



Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03,
Proceso de penetración de muestras compactadas a 10, 25 y 56 golpes.

Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298



Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03,
Proceso de penetración de muestras compactadas a 10, 25 y 56 golpes.


Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298





Ensayo normalizado de penetración CBR, según norma ASTM D-6951-03,
Proceso de penetración de muestras compactadas a 10, 25 y 56 golpes.



Jorge A. Pezo Fachín
CONSULTOR EN MECÁNICA DE SUELOS
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y ASFALTO



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 179298

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1 Grupo 10 Mz M Lt. 23, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 19 de mayo de 2022

Fecha de Vencimiento: 18 de mayo de 2026



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU
202202100215.pdf
Fecha: 2022-06-07 17:33:26
Módulo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 06 de junio de 2022

Cédula N° : 0196-2022-INACAL/DA
Adenda N°1 del Contrato N°: 006-2019/INACAL-DA
Registro N° : LC - 033

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gub.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3107 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 2 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : ORION
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

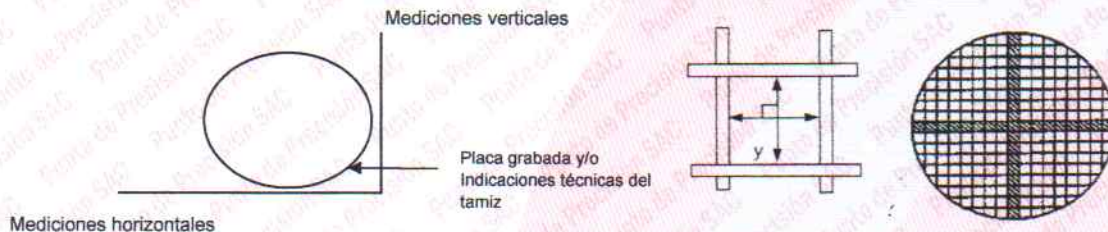
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,3
Humedad %	56	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA (*)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
50,56	50,58	50,38	51,03	50,48	50,47	50,56	50,57	50,51	50,47	50,56	50,00	0,56	-	0,149
50,48	50,59	50,52	50,58											



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3108 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 1 ½ pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

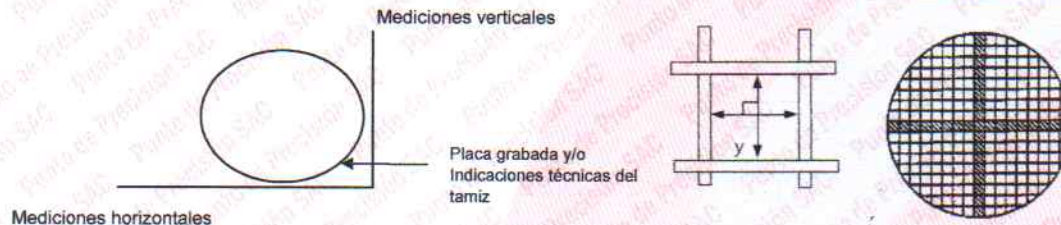
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,3
Humedad %	56	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
39,45	38,45	39,16	37,92	38,91	39,15	39,07	37,92	38,45	38,91	38,95	37,50	1,45	-	0,518
38,41	39,45	39,47	39,16	39,52	38,41	39,52	39,15	39,47	39,07					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3109 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

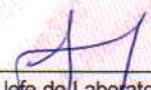
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,3
Humedad %	56	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

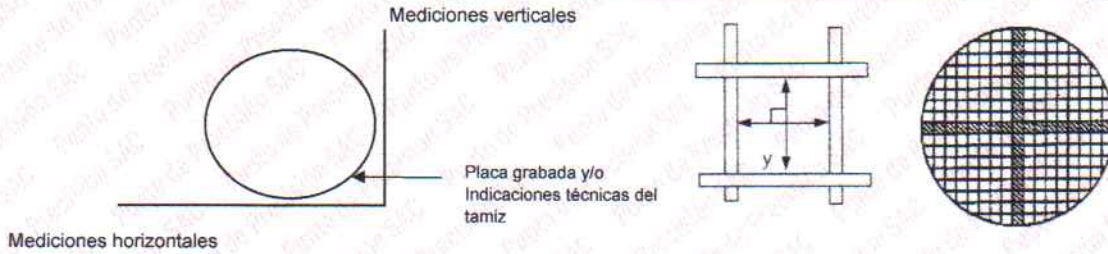
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3109 - 2022

Página : 2 de 2

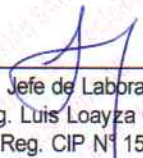
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA (*)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
25,65	25,79	25,57	26,06	25,71	25,58	25,65	25,57	25,77	25,71	25,72	25,00	0,72	-	0,160
25,71	25,65	26,06	25,79	25,57	26,06	25,71	25,71	25,41	25,77					
26,06	25,77	25,71	25,57	25,71	25,58	25,77	25,61	25,71	25,65					
25,77	25,79	25,71	25,41	25,65	25,79	26,06	25,77	25,71	25,57					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3110 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

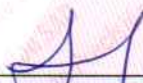
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,3
Humedad %	56	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

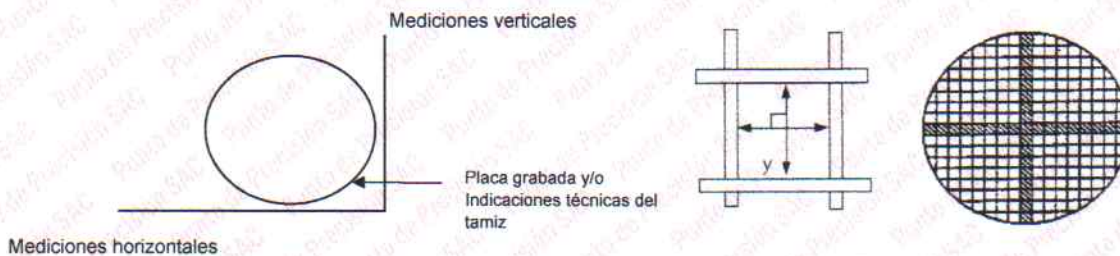
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3110 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
18,96	18,86	18,78	18,82	18,96	18,86	18,78	18,96	18,96	18,82	18,91	19,00	-0,09	0,446	0,103
18,96	18,96	18,82	18,96	18,96	18,86	18,86	18,78	19,19	18,86					
18,78	19,19	18,86	18,96	19,07	18,78	18,82	18,96	18,96	18,86					
18,96	18,96	18,86	18,99	18,96	18,96	18,86	18,86	18,78	18,96					
18,78	18,99	18,96	19,07	18,78	19,07	18,78	18,82	18,96	18,99					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3111 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,4
Humedad %	56	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

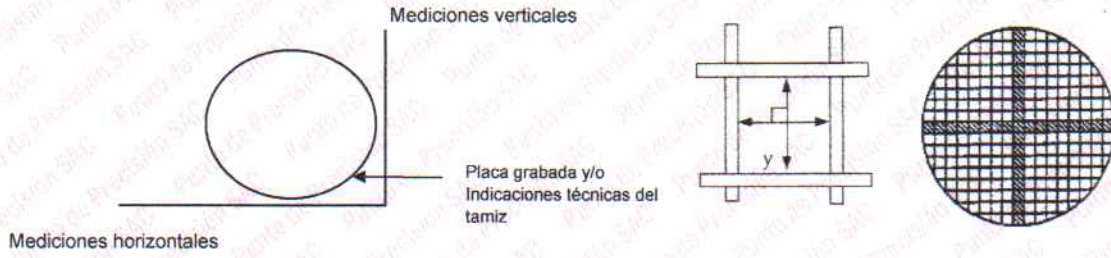
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3111 - 2022

Página : 2 de 2

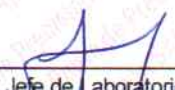
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
12,49	12,40	12,59	12,61	12,61	12,69	13,02	12,40	12,40	12,53	12,63	12,50	0,13	0,302	0,194
12,59	12,62	12,69	13,02	12,61	12,53	12,49	12,40	12,59	12,61					
12,64	12,53	12,61	13,02	12,40	12,69	12,74	12,71	12,59	12,62					
12,40	12,61	13,02	12,53	12,40	12,53	12,49	12,49	12,64	12,53					
12,53	13,00	12,71	13,02	12,53	13,02	13,02	12,53	12,40	12,61					
12,61	12,69	13,02	12,61	12,64	12,53	12,40	12,53	12,53	13,00					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3112 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022

Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

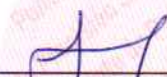
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,4
Humedad %	56	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

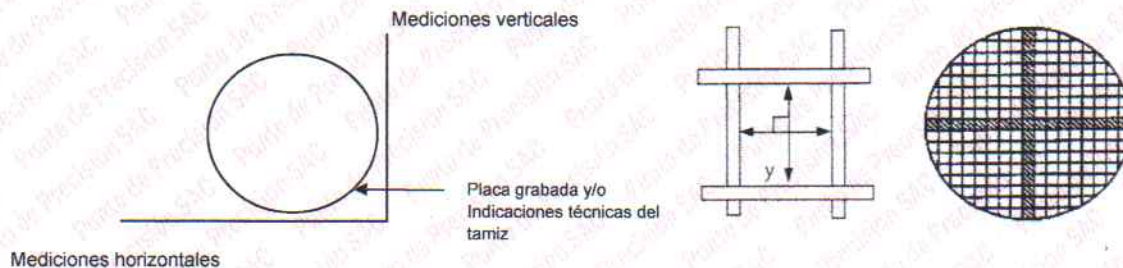
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3112 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
mm													mm	mm
9,42	9,68	9,58	9,42	9,42	9,55	9,58	9,58	9,48	9,56	9,54	9,50	0,04	0,237	0,088
9,68	9,44	9,68	9,55	9,48	9,68	9,58	9,67	9,57	9,46					
9,56	9,68	9,57	9,55	9,55	9,58	9,42	9,48	9,68	9,55					
9,56	9,46	9,56	9,47	9,54	9,42	9,44	9,68	9,54	9,55					
9,51	9,44	9,47	9,67	9,42	9,54	9,55	9,68	9,47	9,56					
9,68	9,56	9,55	9,58	9,68	9,55	9,42	9,42	9,51	9,42					
9,42	9,58	9,42	9,68	9,55	9,42	9,68	9,55	9,55	9,48					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3113 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : FORNEY

Serie : 4BS8F871114

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

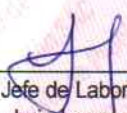
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,4
Humedad %	56	56

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3113 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,71	4,74	4,71	4,73	4,71	4,75	4,73	4,71	4,73	4,72	4,73	4,75	-0,02	0,13	0,03
4,77	4,75	4,74	4,73	4,70	4,74	4,75	4,74	4,77	4,74					
4,73	4,74	4,71	4,72	4,71	4,74	4,74	4,65	4,73	4,70					
4,73	4,77	4,74	4,65	4,77	4,74	4,73	4,72	4,77	4,71					
4,74	4,73	4,77	4,72	4,72	4,74	4,71	4,74	4,73	4,71					
4,71	4,75	4,73	4,71	4,73	4,72	4,71	4,74	4,71	4,73					
4,70	4,74	4,75	4,74	4,77	4,74	4,77	4,75	4,74	4,73					
4,71	4,74	4,74	4,65	4,73	4,70	4,73	4,74	4,71	4,72					
4,75	4,73	4,72	4,71	4,75	4,74	4,70	4,73	4,74	4,65					
4,77	4,70	4,74	4,73	4,75	4,71	4,71	4,65	4,71	4,72					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3114 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GEOTESTING

Serie : 004112

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,5
Humedad %	56	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

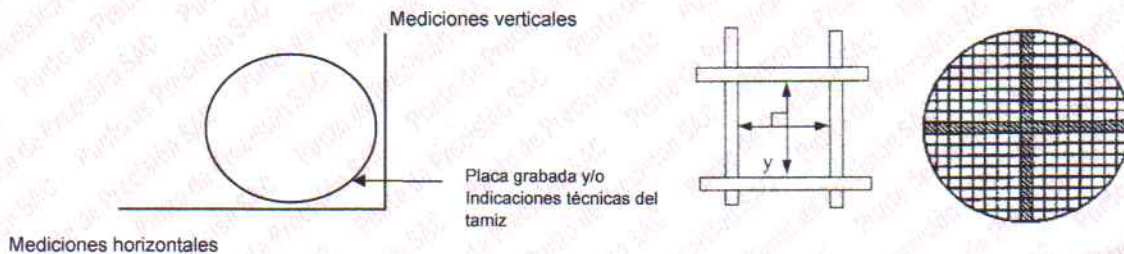
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3114 - 2022

Página : 2 de 2

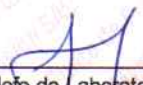
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
2,272	2,272	2,328	2,313	2,328	2,272	2,328	2,313	2,328	2,328	2,313	2,360	-0,047	0,077	0,022
2,313	2,328	2,313	2,328	2,313	2,328	2,313	2,328	2,342	2,313					
2,328	2,286	2,272	2,342	2,328	2,327	2,272	2,328	2,272	2,328					
2,313	2,328	2,313	2,272	2,313	2,272	2,328	2,313	2,328	2,327					
2,272	2,328	2,313	2,328	2,328	2,272	2,272	2,328	2,313	2,328					
2,328	2,313	2,328	2,342	2,313	2,313	2,328	2,313	2,328	2,313					
2,327	2,272	2,328	2,272	2,328	2,328	2,286	2,272	2,342	2,328					
2,272	2,328	2,313	2,328	2,327	2,313	2,328	2,313	2,272	2,313					
2,272	2,342	2,272	2,342	2,313	2,328	2,342	2,328	2,313	2,328					
2,313	2,286	2,328	2,272	2,328	2,342	2,313	2,327	2,328	2,342					
2,327	2,313	2,328	2,313	2,286	2,313	2,328	2,272	2,313	2,328					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3115 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 10

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : BZ LABORATORIOS

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,5
Humedad %	56	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3115 - 2022

Página : 2 de 2

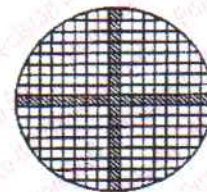
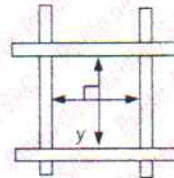
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,957	1,931	2,012	1,984	1,957	1,984	1,971	2,012	1,957	1,984	1,967	2,000	-0,033	0,072	0,025
1,971	1,957	1,984	1,931	1,931	1,957	1,984	1,984	1,931	1,957					
1,984	1,957	1,931	1,984	1,984	1,984	1,971	1,957	1,984	2,012					
1,957	1,931	2,012	1,957	1,957	1,931	1,957	1,971	1,984	1,931					
1,931	1,984	1,957	2,012	1,984	1,957	2,012	1,984	2,012	1,957					
2,012	1,957	1,931	1,984	1,957	1,971	1,984	1,957	1,931	1,984					
1,984	1,971	2,012	1,957	1,984	1,957	1,931	2,012	1,984	1,957					
1,971	1,931	1,984	1,971	2,012	1,971	1,957	1,984	1,931	1,971					
1,957	1,984	1,931	1,971	1,931	1,984	1,957	1,931	1,984	1,971					
2,012	1,957	1,931	1,957	1,931	1,957	1,931	2,012	1,957	1,931					
1,957	1,984	1,957	1,931	1,984	1,931	1,984	1,957	2,012	1,957					
1,984	1,931	1,984	1,957	1,984	2,012	1,957	1,931	1,984	1,971					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



Mediciones horizontales

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3116 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : W.S. TYLER

Serie : 98451150

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,5
Humedad %	56	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3116 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

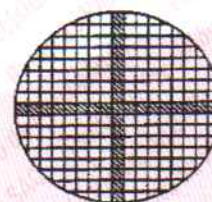
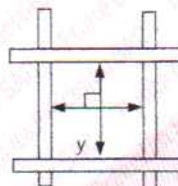
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,095	1,129	1,122	1,136	1,129	1,126	1,095	1,136	1,095	1,136	1,121	1,180	-0,059	0,051	0,015
1,136	1,095	1,095	1,129	1,122	1,095	1,122	1,095	1,129	1,122					
1,095	1,122	1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,095					
1,136	1,129	1,122	1,095	1,126	1,129	1,095	1,126	1,129	1,136					
1,122	1,136	1,136	1,122	1,126	1,136	1,129	1,122	1,095	1,122					
1,129	1,095	1,122	1,129	1,095	1,122	1,136	1,095	1,122	1,136					
1,095	1,129	1,136	1,129	1,122	1,095	1,136	1,129	1,122	1,095					
1,136	1,129	1,095	1,122	1,136	1,095	1,129	1,122	1,136	1,095					
1,129	1,126	1,129	1,136	1,126	1,122	1,126	1,129	1,126	1,126					
1,136	1,122	1,136	1,129	1,095	1,136	1,122	1,095	1,122	1,136					
1,095	1,129	1,122	1,136	1,129	1,126	1,095	1,136	1,095	1,136					
1,136	1,095	1,095	1,129	1,122	1,095	1,122	1,095	1,129	1,122					
1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,129	1,095	1,122	1,129	1,095					
1,129	1,136	1,095	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,136	1,122					
1,122	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,126	1,095	1,122	1,136					

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3117 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 20

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : BZ LABORATORIOS

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,5	26,6
Humedad %	56	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3117 - 2022

Página : 2 de 2

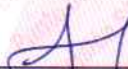
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
917	835	917	835	903	931	876	890	917	903	884	850	34	39,36	34,42
890	903	876	917	835	876	917	903	876	835					
835	890	917	835	903	835	876	835	917	931					
931	917	903	876	917	890	917	876	835	876					
835	835	876	835	903	835	876	903	917	835					
890	917	931	917	890	917	835	917	931	876					
917	835	876	903	835	835	876	903	835	931					
876	917	835	917	876	917	835	917	931	917					
903	931	876	890	917	903	917	835	917	835					
835	876	917	903	876	835	890	903	876	917					
903	835	876	835	917	931	835	890	917	835					
917	890	917	876	835	876	931	917	903	876					
903	835	876	903	917	835	835	835	876	835					
931	917	835	917	890	876	903	835	903	917					
835	876	917	903	835	917	917	931	917	835					
903	917	835	876	903	835	835	917	835	917					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3118 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 30
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,5	26,6
Humedad %	56	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3118 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
575	595	575	603	602	595	575	595	575	595	590	600	-10	31,32	10,83
602	588	595	588	575	588	603	588	603	588					
575	595	602	575	602	595	575	602	575	603					
588	575	588	603	588	575	603	595	588	602					
575	588	575	595	588	575	602	575	588	603					
588	595	602	603	575	603	575	588	575	575					
602	603	588	575	595	575	595	602	595	588					
588	575	603	602	588	602	575	588	575	595					
575	603	595	588	603	575	603	602	588	575					
602	595	575	595	575	595	575	595	575	603					
575	588	603	588	603	588	602	588	595	588					
602	595	575	602	575	603	575	595	602	575					
588	575	603	595	588	602	588	575	588	603					
575	595	588	575	603	575	595	603	602	588					
588	603	602	595	588	588	575	588	595	575					
575	588	575	588	602	603	588	575	588	602					
603	602	603	575	603	588	602	595	575	588					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3119 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 40

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : FORNEY

Serie : 40BS8F775259

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

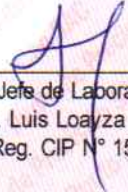
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,5	26,6
Humedad %	56	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3119 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
411	424	424	438	424	438	411	397	411	411	418	425	-7	25,08	13,11
411	438	411	418	424	411	397	424	397	438					
424	424	397	438	397	424	438	424	418	411					
411	418	424	397	411	418	411	397	424	424					
438	411	411	424	424	438	424	424	418	438					
424	397	424	438	411	397	411	397	411	397					
411	438	397	424	418	424	418	438	397	424					
424	418	411	438	411	438	411	397	424	438					
411	424	424	418	397	424	424	411	397	411					
424	438	418	438	424	411	438	424	438	424					
411	424	397	418	411	424	397	418	411	424					
397	438	418	438	397	438	418	397	438	418					
411	397	424	411	438	418	424	411	424	397					
438	418	397	424	411	424	397	438	411	438					
424	411	424	397	424	438	411	418	397	411					
438	418	397	411	418	397	424	424	438	424					
411	424	424	418	397	424	424	411	397	411					
424	438	418	438	424	411	438	424	438	424					
397	411	424	411	418	424	411	397	424	411					
424	424	397	438	397	424	438	424	418	411					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3120 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,6	26,7
Humedad %	57	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3120 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

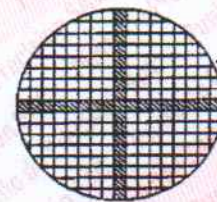
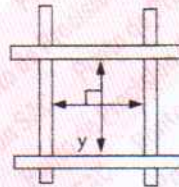
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
315	301	328	307	328	315	301	342	322	315	320	300	20	20,29	13,25
307	322	342	315	322	328	315	307	342	342					
301	315	301	322	328	301	322	342	315	307					
328	307	342	328	322	315	315	328	322	328					
315	328	315	301	315	328	301	322	315	342					
342	328	322	342	301	315	342	315	322	301					
322	301	315	301	328	342	328	322	328	342					
342	307	342	322	301	315	322	315	301	315					
315	328	322	315	328	307	315	342	328	322					
301	315	301	342	301	342	328	301	315	301					
342	307	315	322	315	328	342	315	342	315					
328	342	301	322	328	322	315	307	301	328					
301	315	328	342	301	328	342	328	315	301					
315	322	342	328	315	328	322	315	328	307					
328	315	301	315	301	315	301	342	301	342					
315	328	322	328	342	342	322	315	328	315					
301	322	315	342	322	328	315	342	301	342					
342	315	322	301	315	301	328	307	328	315					
328	322	328	342	307	322	342	315	322	328					
322	315	301	315	301	315	301	322	328	301					

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3121 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 60

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,6	26,7
Humedad %	57	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

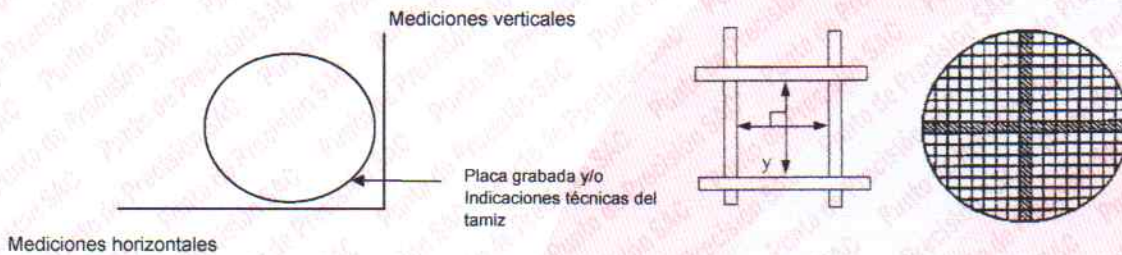
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3121 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
253	260	279	272	253	268	272	279	260	234	260	250	10	17,99	14,26
260	264	260	234	260	260	253	279	264	279					
234	272	279	260	253	234	279	245	268	245					
253	245	264	245	260	268	272	253	260	272					
279	234	253	260	264	260	279	234	279	253					
260	279	268	272	279	279	253	272	260	234					
245	253	260	253	279	264	272	279	264	268					
234	272	234	279	245	279	253	234	253	260					
260	279	268	272	253	268	260	272	279	264					
272	264	260	279	234	234	253	268	260	279					
253	234	279	253	272	260	279	272	264	253					
260	245	264	272	279	272	234	260	272	234					
264	272	279	253	234	268	264	272	234	279					
279	260	268	260	272	253	245	279	253	245					
279	260	253	245	260	279	253	245	279	253					
260	279	245	260	245	260	264	260	268	234					
264	272	279	234	279	234	245	234	279	245					
234	253	260	253	260	279	272	253	264	260					
260	279	264	260	264	260	234	260	268	279					
245	234	245	234	272	279	260	253	279	272					
264	253	260	253	245	264	245	260	234	260					
279	234	245	279	234	253	260	264	245	253					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3122 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 80

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

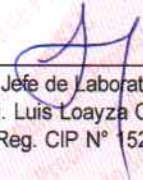
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,6	26,7
Humedad %	57	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) Las variaciones no exceden a la variación máxima permisible según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3122 - 2022

Página : 2 de 2

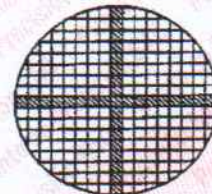
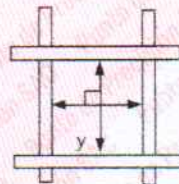
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
200	196	211	200	193	211	193	200	208	196	200	180	20	14,65	6,34
193	204	208	193	204	193	200	208	196	200					
208	200	196	211	193	196	193	200	211	193					
196	193	208	196	200	208	200	196	208	200					
193	208	196	208	196	211	204	200	193	196					
208	196	193	200	193	208	196	196	204	200					
200	211	193	196	208	200	193	208	196	193					
196	208	204	208	193	196	193	193	200	193					
193	193	196	211	200	208	196	196	208	211					
196	211	200	208	204	196	208	193	196	193					
208	204	196	211	193	200	211	196	208	196					
196	200	193	200	208	196	204	193	196	204					
211	208	204	208	196	200	193	208	200	208					
200	193	196	200	211	193	211	193	208	200					
196	211	200	196	208	200	196	211	193	196					
193	208	193	200	193	196	204	208	196	204					
193	196	204	208	200	196	211	193	196	193					
208	200	208	196	193	208	196	200	208	200					
193	208	200	193	208	196	208	196	211	204					
211	193	196	208	196	193	200	193	208	196					
208	196	204	200	211	193	196	208	200	193					
196	193	208	196	208	204	208	193	196	193					
193	208	196	193	193	196	211	200	208	196					
200	193	208	196	211	200	208	204	196	208					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



Mediciones horizontales

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3123 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,6	26,7
Humedad %	57	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

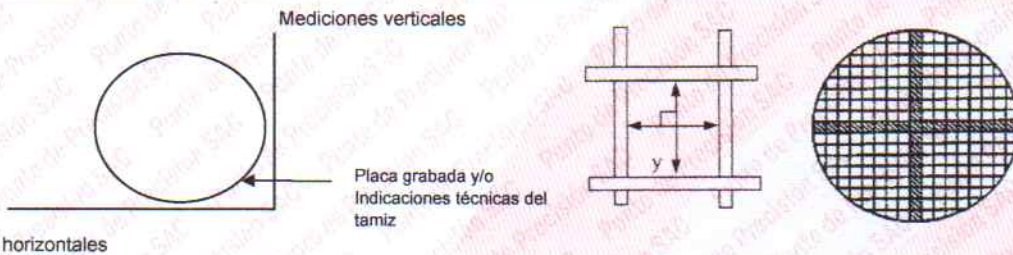
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3123 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
143	155	143	174	162	162	177	155	166	177	162	150	12	13,30	12,28
166	177	166	162	166	166	155	177	162	166					
174	143	155	166	147	147	166	147	143	174					
177	147	174	162	143	155	143	177	166	155					
155	166	162	166	155	177	174	166	143	177					
177	155	177	143	177	143	155	177	174	166					
174	143	155	166	174	177	166	143	155	143					
155	174	147	177	155	174	143	166	177	166					
162	166	155	143	162	166	177	174	143	155					
177	147	174	162	174	155	143	177	147	174					
143	166	143	143	166	162	166	155	166	162					
166	155	177	177	155	177	177	177	155	177					
155	174	166	155	143	143	147	174	143	155					
143	162	177	143	174	174	177	155	174	147					
177	166	155	174	147	155	166	162	166	155					
143	155	177	166	177	174	143	177	147	174					
177	166	147	155	177	166	147	143	166	143					
155	143	155	177	174	166	155	143	155	174					
166	177	166	143	155	143	174	162	143	177					
143	174	143	166	177	166	162	166	177	162					
177	166	177	174	143	155	166	147	155	166					
166	155	143	177	147	174	162	143	174	143					
143	162	166	155	166	162	166	155	166	174					
174	177	177	177	155	177	143	177	143	177					
155	143	147	174	143	155	166	174	162	155					
166	174	177	155	174	147	177	155	143	174					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3124 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 140

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 75427

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

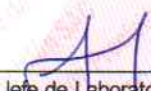
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	26,8
Humedad %	57	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

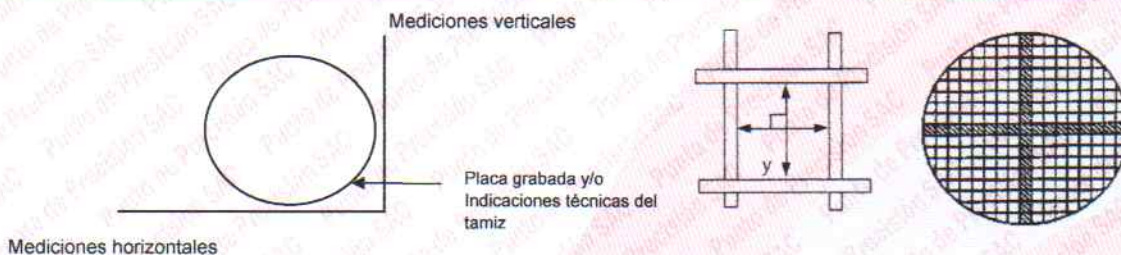
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3124 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
117	115	125	121	113	105	117	109	105	109	117	106	11	10,77	7,59
105	113	117	109	130	109	105	113	130	121					
113	105	117	121	105	113	121	105	109	125					
121	109	105	125	113	117	125	109	117	115					
130	117	113	109	130	109	113	121	105	113					
109	121	105	121	121	117	105	125	113	105					
113	125	117	121	130	105	117	109	121	109					
117	105	115	125	117	109	125	105	130	117					
125	121	113	130	115	113	121	117	109	121					
109	109	130	117	130	125	130	105	113	125					
117	115	117	115	109	130	109	113	117	105					
121	113	117	125	117	109	105	115	125	121					
109	125	130	121	113	121	121	113	109	109					
130	121	109	125	121	130	117	130	117	115					
125	105	117	113	117	113	125	109	121	113					
117	113	130	125	109	121	113	117	109	125					
130	115	109	121	113	115	125	125	130	121					
115	125	121	113	105	113	109	117	125	105					
113	117	109	130	109	125	121	109	117	113					
105	117	121	105	113	121	130	105	130	115					
109	105	125	113	117	130	115	125	117	121					
117	113	109	130	109	117	117	105	109	125					
121	105	121	121	117	113	130	117	130	115					
125	117	121	130	105	125	113	113	121	105					
105	115	125	117	109	121	121	105	125	113					
121	113	130	115	113	130	121	117	109	121					
109	130	117	130	125	115	109	125	105	130					
115	117	115	109	130	117	113	121	117	109					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3125 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 74832

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	26,8
Humedad %	57	57

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3125 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
89	89	85	97	77	81	89	77	89	81	86	75	11	9,02	6,77
77	81	77	89	97	77	97	89	77	85					
89	77	85	97	77	85	89	77	81	77					
77	89	97	89	89	77	85	81	85	89					
89	81	77	97	85	97	77	89	97	77					
77	85	85	77	89	89	81	89	77	81					
89	89	89	81	77	81	97	77	97	81					
85	77	97	85	85	85	89	81	77	85					
77	85	77	89	97	77	81	85	97	77					
89	89	97	89	77	89	85	97	89	85					
97	89	85	77	89	97	77	85	77	85					
77	97	81	77	97	81	89	77	81	97					
89	89	77	85	89	85	97	81	85	89					
85	81	89	97	77	97	89	89	97	77					
77	77	97	77	85	85	77	85	77	81					
89	89	81	89	97	97	89	81	85	89					
97	77	89	97	89	77	97	77	89	97					
89	85	85	77	97	85	85	97	81	77					
77	89	97	81	85	89	81	77	89	89					
85	89	77	81	97	89	77	85	81	97					
89	77	85	89	81	77	85	89	81	77					
85	97	77	85	97	85	77	85	77	85					
89	89	97	89	81	89	89	85	89	89					
85	85	81	85	77	81	97	77	97	77					
77	89	77	97	89	97	85	89	85	85					
89	97	89	89	85	89	77	89	77	77					
77	85	77	97	77	97	89	97	85	89					
77	85	85	77	89	89	81	89	77	81					
89	89	89	81	77	81	97	77	97	81					
85	77	97	85	85	85	89	81	77	85					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 728 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de emisión : 2022-10-04

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

2. Descripción del Equipo : CELDA DE CARGA Y PESAS PARA CORTE DIRECTO

Marca de Corte Directo : ORION
Modelo de Corte Directo : CD-01
Serie de Corte Directo : 08010303

Marca de Celda : AEP TRANSDUCERS
Tipo de Celda : TS 0.5t
Serie de Celda : 414487
Capacidad de Celda : 500 kgf

Marca de Indicador : MCC
Modelo de Indicador : SAFIR
Serie de Indicador : NO INDICA

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

La Calibracion se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,5	26,6
Humedad %	56	56

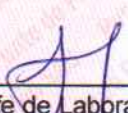
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 728 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
50	49,95	49,95	0,10	0,10	49,95	0,10	0,00
100	99,30	99,40	0,70	0,60	99,35	0,65	-0,10
150	148,57	148,70	0,95	0,87	148,64	0,92	-0,09
200	197,65	197,90	1,18	1,05	197,78	1,13	-0,13
250	246,95	247,05	1,22	1,18	247,00	1,21	-0,04
300	296,50	296,65	1,17	1,12	296,58	1,15	-0,05
350	346,15	345,90	1,10	1,17	346,03	1,15	0,07
400	395,85	395,25	1,04	1,19	395,55	1,13	0,15

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

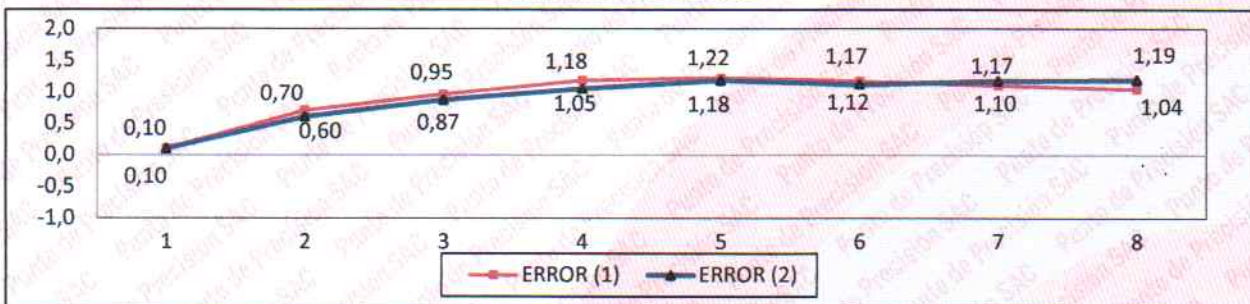
3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0131x - 0,5272$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 729 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de emisión : 2022-10-04

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA

Marca de Celda : CARDINAL SCALE
Modelo de Celda : ZX-10000
Serie de Celda : XG1769EB
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de indicador : ECHO
Modelo de Indicador : MX
Serie de Indicador : NO INDICA

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizo de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,5	26,6
Humedad %	56	56

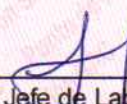
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 729 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	494,10	494,35	1,18	1,13	494,23	1,17	-0,05
1000	995,70	995,90	0,43	0,41	995,80	0,42	-0,02
1500	1496,50	1498,30	0,23	0,11	1497,40	0,17	-0,12
2000	2000,35	2001,35	-0,02	-0,07	2000,85	-0,04	-0,05
2500	2509,60	2504,15	-0,38	-0,17	2506,88	-0,27	0,22
3000	3009,55	3007,60	-0,32	-0,25	3008,58	-0,29	0,07
3500	3516,50	3515,60	-0,47	-0,45	3516,05	-0,46	0,03
4000	4005,95	4018,15	-0,15	-0,45	4012,05	-0,30	-0,31

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9931x + 11,21$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

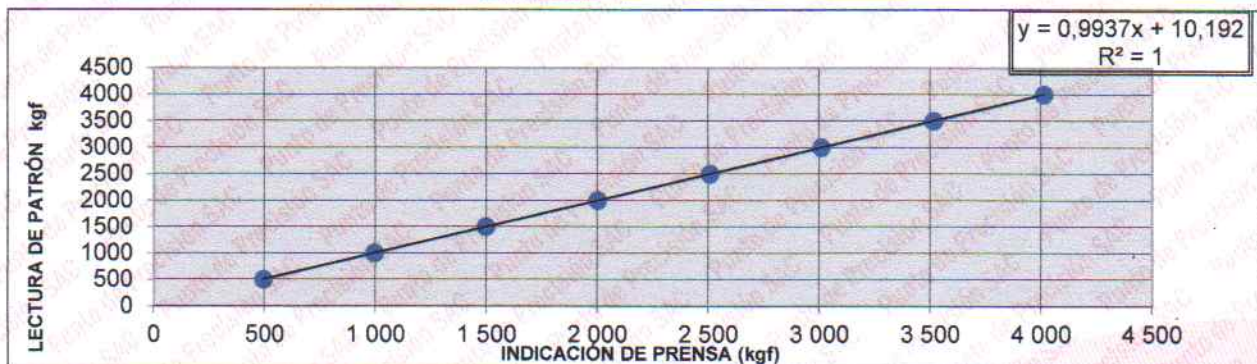
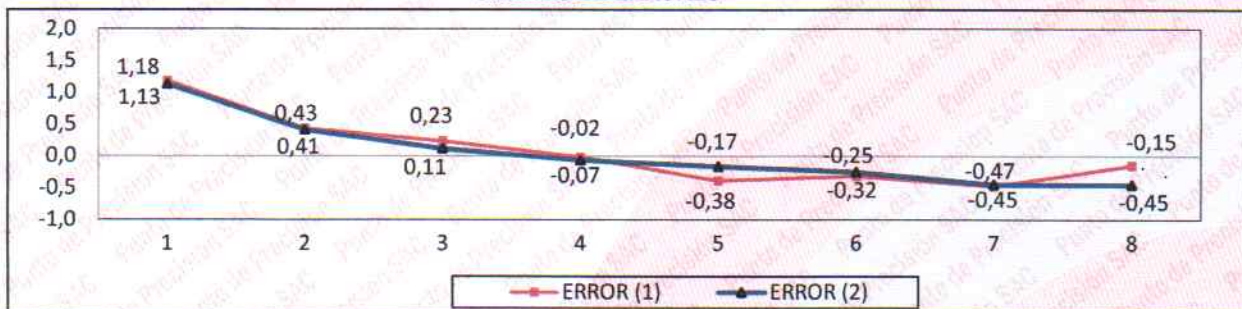


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3106 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 579-2022
Fecha de emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : TAMIEQUIPOS
Modelo de Copa : TCP005
Serie de Copa : 814

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
03 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM. Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,3
Humedad %	56	56

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3106 - 2022

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c

DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	53,25	2,15	25,92	45,66	49,14	149,22	126,43	9,92	2,06	13,27
	53,28	2,17	25,99	45,69	49,19	149,28	126,35	9,96	2,09	13,25
	53,43	2,13	25,93	45,69	49,16	149,26	126,46	9,87	2,04	13,26
	53,46	2,16	26,09	45,69	49,16	149,24	126,47	9,92	2,08	13,28
	53,33	2,18	26,10	45,65	49,17	149,19	126,53	9,98	2,07	13,27
	53,38	2,21	25,98	45,66	49,18	149,27	126,45	9,99	2,09	13,29
PROMEDIO	53,36	2,17	26,00	45,67	49,17	149,24	126,45	9,94	2,07	13,27
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	47,00	50,00	150,00	125,00	10,00	2,00	13,50
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	-0,65	0,17	-1,00	-1,33	-0,83	-0,76	1,45	-0,06	0,07	-0,23

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	79 %

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-667-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. **Solicitante** : **PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.**
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. **Instrumento de Medición** : **BALANZA**

Marca : **HENKEL**

Modelo : **NO INDICA**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **600 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,01 g**

División de Escala Real (d) : **0,01 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2022-10-03**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-667-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,2	26,3
Humedad Relativa	57,5	57,5

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

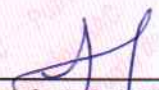
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 300,001 g			Carga L2= 600,001 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,00	0,006	-0,002	600,00	0,008	-0,004
2	300,00	0,008	-0,004	600,00	0,006	-0,002
3	300,00	0,009	-0,005	600,00	0,007	-0,003
4	300,00	0,007	-0,003	600,00	0,006	-0,002
5	300,00	0,006	-0,002	600,00	0,008	-0,004
6	300,01	0,008	0,006	600,01	0,009	0,005
7	300,00	0,009	-0,005	600,00	0,008	-0,004
8	300,00	0,006	-0,002	600,00	0,007	-0,003
9	300,00	0,007	-0,003	600,01	0,006	0,008
10	300,00	0,006	-0,002	600,00	0,009	-0,005
Diferencia Máxima			0,011	0,013		
Error máximo permitido ±			0,03 g	± 0,03 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

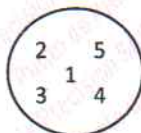
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-667-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,006	-0,001	200,000	200,00	0,008	-0,003	-0,002
2		0,10	0,008	-0,003		200,00	0,006	-0,001	0,002
3		0,10	0,007	-0,002		200,01	0,009	0,006	0,008
4		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,007	-0,002	-0,001
5		0,10	0,008	-0,003		200,00	0,006	-0,001	0,002
Temp. (°C) Inicial 26,2 Final 26,2									Error máximo permitido : ± 0,03 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,007	-0,002						
0,200	0,20	0,006	-0,001	0,001	0,20	0,007	-0,002	0,000	0,01
5,000	5,00	0,008	-0,003	-0,001	5,00	0,006	-0,001	0,001	0,01
20,000	20,00	0,009	-0,004	-0,002	20,00	0,008	-0,003	-0,001	0,01
50,000	50,00	0,007	-0,002	0,000	50,00	0,009	-0,004	-0,002	0,01
100,000	100,01	0,006	0,009	0,011	100,00	0,006	-0,001	0,001	0,02
150,000	150,00	0,008	-0,003	-0,001	150,00	0,007	-0,002	0,000	0,02
200,000	200,01	0,009	0,006	0,008	200,00	0,006	-0,001	0,001	0,02
400,001	400,00	0,007	-0,003	-0,001	400,01	0,008	0,006	0,008	0,03
500,000	500,00	0,006	-0,001	0,001	500,00	0,009	-0,004	-0,002	0,03
600,001	600,00	0,008	-0,004	-0,002	600,00	0,008	-0,004	-0,002	0,03

e. m. p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 4,15 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,37 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 8,13 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-666-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : **NO INDICA**

Modelo : **NO INDICA**

Número de Serie : **1804264644**

Alcance de Indicación : **1 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,1 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2022-10-03**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

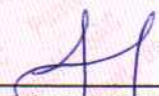
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-666-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	25,9	26,0
Humedad Relativa	57,5	57,5

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición


INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 500,00 g			Carga L2= 1 000,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	500,0	0,09	-0,04	1 000,0	0,06	-0,01
2	500,0	0,07	-0,02	1 000,0	0,08	-0,03
3	500,0	0,06	-0,01	999,9	0,06	-0,11
4	500,0	0,09	-0,04	999,9	0,08	-0,13
5	500,0	0,07	-0,02	999,8	0,04	-0,19
6	500,0	0,06	-0,01	999,9	0,07	-0,12
7	500,0	0,09	-0,04	999,9	0,06	-0,11
8	500,0	0,06	-0,01	999,9	0,08	-0,13
9	500,0	0,08	-0,03	999,9	0,06	-0,11
10	500,0	0,09	-0,04	999,9	0,06	-0,13
Diferencia Máxima			0,03	0,18		
Error máximo permitido ±			0,2 g	± 0,2 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

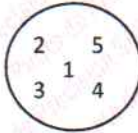
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-666-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,0	26,0

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,07	-0,02	300,00	300,0	0,08	-0,03	-0,01
2		1,0	0,08	-0,03		300,0	0,06	-0,01	0,02
3		1,0	0,09	-0,04		300,0	0,09	-0,04	0,00
4		1,0	0,06	-0,01		300,0	0,07	-0,02	-0,01
5		1,0	0,08	-0,03		300,0	0,06	-0,01	0,02
Error máximo permitido : ± 0,1 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,0	26,0

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,08	-0,03						
5,00	5,0	0,06	-0,01	0,02	5,0	0,08	-0,03	0,00	0,1
10,00	10,0	0,08	-0,03	0,00	10,0	0,09	-0,04	-0,01	0,1
20,00	20,0	0,09	-0,04	-0,01	20,0	0,06	-0,01	0,02	0,1
50,00	50,0	0,07	-0,02	0,01	50,0	0,08	-0,03	0,00	0,1
100,00	99,9	0,06	-0,11	-0,08	100,0	0,09	-0,04	-0,01	0,1
150,00	150,0	0,08	-0,03	0,00	149,9	0,07	-0,12	-0,09	0,1
200,00	199,9	0,06	-0,11	-0,08	199,9	0,06	-0,11	-0,08	0,1
500,00	500,0	0,08	-0,03	0,00	500,0	0,08	-0,03	0,00	0,1
700,00	700,0	0,09	-0,04	-0,01	700,0	0,07	-0,02	0,01	0,2
1 000,00	1 000,0	0,07	-0,02	0,01	1 000,0	0,07	-0,02	0,01	0,2

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,66 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,01 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 2,18 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-665-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 579-2022
Fecha de Emisión : 2022-10-04

1. Solicitante : **PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.**

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **R11P30**

Número de Serie : **8036060139**

Alcance de Indicación : **30 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **1 g**

División de Escala Real (d) : **1 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2022-10-03**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

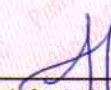
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-665-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,0	26,2
Humedad Relativa	57,5	57,5

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0057-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-226-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-227-2022

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
2	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
3	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,7	-0,2
4	15 001	0,9	0,6	30 000	0,6	-0,1
5	15 000	0,7	-0,2	30 001	0,8	0,7
6	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,9	-0,4
7	15 001	0,8	0,7	30 000	0,7	-0,2
8	15 000	0,9	-0,4	29 999	0,6	-1,1
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,8	-0,3
10	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,9	-0,4
Diferencia Máxima			1,1	1,8		
Error máximo permitido ±			2 g	± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-665-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,1	26,1

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,6	-0,1	10 000,0	10 000	0,8	-0,3	-0,2
2		10	0,8	-0,3		10 000	0,6	-0,1	0,2
3		10	0,6	-0,1		10 000	0,8	-0,3	-0,2
4		10	0,9	-0,4		10 000	0,7	-0,2	0,2
5		10	0,7	-0,2		10 000	0,6	-0,1	0,1
					Error máximo permitido : ± 2 g				

(* valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,1	26,2

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,7	-0,2						
50,0	50	0,6	-0,1	0,1	50	0,8	-0,3	-0,1	1
500,0	500	0,8	-0,3	-0,1	500	0,9	-0,4	-0,2	1
2 000,0	2 000	0,9	-0,4	-0,2	2 000	0,7	-0,2	0,0	1
5 000,0	5 000	0,7	-0,2	0,0	5 000	0,6	-0,1	0,1	1
7 000,0	7 000	0,6	-0,1	0,1	7 000	0,8	-0,3	-0,1	2
10 000,0	10 001	0,8	0,7	0,9	10 000	0,9	-0,4	-0,2	2
15 000,0	15 000	0,9	-0,4	-0,2	15 001	0,7	0,8	1,0	2
20 000,0	20 001	0,7	0,8	1,0	20 000	0,6	-0,1	0,1	2
25 000,0	25 000	0,6	-0,1	0,1	25 001	0,8	0,7	0,9	3
30 000,0	30 000	0,8	-0,3	-0,1	30 000	0,8	-0,3	-0,1	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,33 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,78 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 7,78 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° 18780T/23

OTORGADO A:

INVERSIONES SELVA TARAPOTO S.A.C.

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
ESTACION TOTAL	TOPCON	GM-55	1Y006992

MEDICION DE SISTEMA ANGULAR

VALOR DE PATRON DE MEDICION			VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO			
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
360	00	00	VERT.	360	00	04
			HORI.	359	59	50

VALOR A CORREGIR			RANGO DE TOLERANCIA			
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
VERT.	00	00	+	360	00	05
HORIZ.	00	00	-	359	59	55

SISTEMA DE MEDICION DE DISTANCIA

PATRON DE MEDICION	15.000mts	30.000mts	60.000mts	90.000mts	209.000mts
VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	15.000	30.000	60.000	90.000	209.000
ERROR A CORREGIR	00mm	00mm	00mm	00mm	00mm

COMPENSADORES - TILT	HORIZONTAL	VERTICAL
VALOR LEIDO	00 seg.	00 seg.
VALOR A CORREGIR	00 seg.	00 seg.

PRECISION DEL INSTRUMENTO:

- * Sistema Angular según normas DIN 18723 la precisión angular es de 5", lectura mínima en Display 1".
- * Sistema de Medición de Distancia $\pm(2\text{mm}+2\text{ppmXD})\text{m.s.e.}$

PATRON UTILIZADO:

Colimador Modelo ITC-509, indicado por el Fabricante Topcon en su manual de mantenimiento y reparación. Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 1.5" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con un teodolito Kern Modelo DKM-2A desviación estándar 1" y estima al décimo del segundo con lectura directa 90° 00' 00" e invertido 270° 00' 00".

GEINCOR SAC mediante su Laboratorio de Servicio Técnico Autorizado por la Marca Topcon certifica que los Equipos en mención se encuentran totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; se sugiere efectuar una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, se estima que sea el 05 de Enero del 2024.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Santiago de Surco, 06 de Julio del 2023.

CRISTHIAN MENESES P.
GERENTE SERV. TECNICO



NOTA: Tener en cuenta que este equipo sale de nuestro Laboratorio calibrado y revisado por nuestros técnicos; la cual se encuentra operativo, es muy importante el traslado del mismo ya que el mal uso y el abuso hacen que se descalibren. Asimismo Geincor SAC no se responsabiliza por posibles daños causados por una mala manipulación y el transporte inadecuado.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° 18778T/23

OTORGADO A:

INVERSIONES SELVA TARAPOTO S.A.C.

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
NIVEL AUTOMATICO	TOPCON	AT-B4A	WP098929
VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO EN MILIMETROS		ERROR A CORREGIR EN MILIMETROS	
± 5 mm		± 5 mm	

RANGO DE TOLERANCIA EN 1KM DOBLE DE NIVELACION	
+	2.0mm
-	2.0 mm

PRECISION DEL INSTRUMENTO:

* La precisión en 1km doble de Nivelación es de ± 2.0 mm.

PATRON UTILIZADO:

Colimador Modelo ITC-509, indicado por el Fabricante Topcon en su manual de mantenimiento y reparación. Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 1.5" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con un teodolito Kern Modelo DKM-2A desviación estándar 1" y estima al décimo del segundo con lectura directa 90° 00' 00" e invertido 270° 00' 00".

GEINCOR SAC mediante su Laboratorio de Servicio Técnico Autorizado por la Marca Topcon y Sokkia certifica que los Equipos en mención se encuentran totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; se sugiere efectuar una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, se estima que sea el 05 de Enero del 2024.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Santiago de Surco, 06 de Julio del 2023.

CRISTHIAN MENESES P.
GERENTE SERV. TECNICO



NOTA: Tener en cuenta que este equipo sale de nuestro Laboratorio calibrado y revisado por nuestros técnicos; la cual se encuentra operativo, es muy importante el traslado del mismo ya que el mal uso y el abuso hacen que se descalibren. Asimismo Geincor SAC no se responsabiliza por posibles daños causados por una mala manipulación y el transporte.

