

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA



**DISEÑO ÓPTIMO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE UN
CAMINO VECINAL EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS
GEOTÉCNICAS DEL SUELO DE FUNDACIÓN Y DE CANTERAS,
CUTERVO - 2025**

TESIS

Presentada por:

Bach. Arteaga Ramirez Juan Luis

ORCID: 0009-0006-8875-0042

Bach. López Abanto Felipe Santiago

ORCID: 0009-0000-5206-5234

Asesor:

Dr. Samuel Huaquisto Cáceres

ORCID: 0000-0002-9294-6359

**Para obtener el grado académico de:
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA**

TACNA – PERÚ

2026

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA

Tesis

“DISEÑO ÓPTIMO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE UN
CAMINO VECINAL EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS
GEOTÉCNICAS DEL SUELO DE FUNDACIÓN Y DE CANTERAS,
CUTERVO 2025”

Presentada por:

Bach. Arteaga Ramírez Juan Luis y Bach. López Abanto Felipe Santiago

Tesis sustentada y aprobada el 21 de abril del 2026; ante el siguiente jurado
examinador:

PRESIDENTE: Dr. Pedro Valerio MAQUERA CRUZ

SECRETARIO: Dr. Martín PAUCARA ROJAS

VOCAL: Dr. Genner Alvarito VILLARREAL CASTRO

ASESOR: Dr. Samuel HUAQUISTO CÁCERES

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Arteaga Ramírez Juan Luis y López Abanto Felipe Santiago, en calidad de egresados de la Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Geotecnia de la Escuela de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI: 71391909 y DNI: 46574042.

Somos autores de la tesis titulada:

DISEÑO ÓPTIMO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE UN CAMINO VECINAL EN FUNCIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUELO DE FUNDACIÓN Y DE CANTERAS, CUTERVO – 2025, con asesor: Dr. Samuel Huaquisto Cáceres.

DECLARAMOS BAJO JURAMENTO

Ser los únicos autores del texto entregado para obtener el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil con mención en Geotecnia, y que tal texto no ha sido entregado ni total ni parcialmente para obtención de un grado académico en ninguna otra universidad o instituto, ni ha sido publicado anteriormente para cualquier otro fin.

Así mismo, declaramos no haber trasgredido ninguna norma universitaria con respecto al plagio ni a las leyes establecidas que protegen la propiedad intelectual.

Declaramos, que después de la revisión de la tesis con el software Turnitin se declara 5% de similitud, además que el archivo entregado en formato PDF corresponde exactamente al texto digital que presento junto al mismo.

Por último, declaramos que para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real y soy conocedor (a) de las sanciones penales en caso de infringir las leyes del plagio y de falsa declaración, y que firmo la presente con

pleno uso de mis facultades y asumiendo todas las responsabilidades de ella derivada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra o invención presentada. En consecuencia, nos hacemos responsables frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Lugar y fecha: Tacna, 21 de abril de 2026.



Juan Luis Arteaga Ramírez

DNI: 71391909



Felipe Santiago López Abanto.

DNI: 46574042

DEDICATORIA

Con mucho cariño dedico esta tesis a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, y a Dios por brindarme mucha fortaleza para seguir venciendo los obstáculos de la vida. Este logro es fruto de fe, esfuerzo y sueños compartidos.

Juan Luis Arteaga Ramírez.

A mis padres Teodoro y Lilbe, por inculcarme la enseñanza y disciplina desde muy pequeño; a ellos, porque siempre me han ofrecido su apoyo en cada momento. A mi esposa Lolita, por su paciencia, su amor, y su apoyo inquebrantable en todo este proceso de estudio. A mis amados hijos Eimy y Said, quienes son mi mayor inspiración y la razón que me impulsa a superarme cada día. Este logro es fruto del amor y la fortaleza de nuestra familia.

Felipe Santiago López Abanto.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la fuerza para culminar esta etapa académica. A mis padres y hermanos, por ser mi motivación constante. Y a nuestro asesor y docentes, por su valiosa orientación.

Juan Luis Arteaga Ramírez.

Mi agradecimiento a Dios, por darme la fortaleza de continuar en todo momento.

Reconozco su apoyo incondicional de mis padres a lo largo de mi vida profesional, sin ellos, no pudo ser posible este logro, a ellos, les agradezco infinitamente. A mi esposa y mis hijos, por su comprensión, paciencia y apoyo constante durante este proceso académico. Además, extendiendo mi gratitud a mi compañero de tesis, a los docentes y asesores, por su acompañamiento y conocimientos en la culminación de esta tesis.

Felipe Santiago López Abanto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	1
Declaración jurada de originalidad	3
Dedicatoria	5
Agradecimientos	6
Índice de contenidos.....	7
Índice de tablas.....	10
Índice de figuras	12
Índice de apéndices	13
Resumen.....	14
Abstract	15
Introducción	16
Capítulo I: El problema.....	19
1.1 Planteamiento del problema	19
1.2 Formulación del problema	22
1.2.1 Problema principal	22
1.2.2 Problemas secundarios	22
1.3 Justificación del problema.....	23
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo general	24
1.4.2 Objetivos específicos	24
Capítulo II: Marco referencial.....	26
2.1 Antecedentes del problema	26
2.2 Normativa vigente	35
2.3 Definición de conceptos básicos	37

Capítulo III: Metodología y diseño del proyecto	45
3.1 Descripción de la investigación aplicada	45
3.1.1 Tipo de investigación	45
3.1.2 Nivel de investigación	45
3.1.3 Investigación del enfoque aplicado	46
3.2. Diseño del proyecto.....	46
3.2.1 Etapas del proyecto	46
3.2.2 Herramientas y/o software utilizado.....	49
3.3 Evaluación técnica y factibilidad	49
3.3.1 Análisis geotécnico	49
3.3.2 Modelado estructural	51
3.3.3 Simulación de impacto ambiental	53
3.4 Planificación y ejecución	53
3.4.1 Cronograma de actividades	53
3.4.2 Asignación de recursos	54
3.4.3 Costos y financiamiento	54
Capítulo IV: Resultados y discusión	55
4.1 Desarrollo del proyecto y validación del diseño	55
4.1.1 Ubicación	55
4.1.2 Caracterización del área de estudio.....	59
4.1.3 Levantamiento topográfico	59
4.1.4 Prospecciones de campo.....	60
4.1.5 Estudio de Tráfico	77
4.1.6 Diseño de pavimento	79
4.1.7 Modelado con software	91

4.1.8 Evaluación hidrológica	97
4.2 Análisis de impacto, beneficios y comparación con casos similares .	100
4.3 Limitaciones del estudio y mejoras identificadas.....	105
4.4 Descripción de la solución propuesta y su implementación.....	109
4.5 Evaluación de costos, sostenibilidad y viabilidad a largo plazo	114
Capítulo V:Conclusiones y recomendaciones.....	122
5.1 Conclusiones	122
5.2 Recomendaciones	123
Referencias.....	125
Apéndices.....	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cronograma de actividades de ejecución de la investigación.	53
Tabla 2 Costos a precios reales de la ejecución de la investigación.	54
Tabla 3 Ubicación de calicatas – Tramo I.....	60
Tabla 4 Cuadro geotécnico estándar (Tramo I) Profundidad 1.5 m.....	62
Tabla 5 Cuadro geotécnico estándar de propiedades índice y densidad (Tramo I)	64
Tabla 6 Cuadro geotécnico estándar (Tramo I).....	66
Tabla 7 Resultados de ensayo de CBR a la Subrasante	68
Tabla 8 Resultados de ensayos a Fuentes de Agua.	70
Tabla 9. Resultados de los ensayos de laboratorio a canteras.	73
Tabla 10 Evaluación de la cantera.....	74
Tabla 11 Resultados de los ensayos de laboratorio a canteras.	75
Tabla 12 Evaluación de la cantera.....	76
Tabla 13. CBR y su correlación con el Módulo Resiliente Subrasante existente .81	
Tabla 14 Clasificación del suelo.	82
Tabla 15 Espesor de mejoramiento mediante sustitución CBR mejorado al 100%.	84
Tabla 16 Datos de entrada.	84
Tabla 17. Diseño de espesores de la estructura de pavimento con mejoramiento de subrasante.....	85
Tabla 18 Variables de entrada.	87
Tabla 19 Diseño de espesores de la estructura de pavimento	88
Tabla 20. Diseño de espesores de la estructura de pavimento geomalla.....	90
Tabla 21 Alcantarillas propuestas..	98
Tabla 22 Badenes propuestos..	99
Tabla 23. Cuadro de mejoramiento de subrasante optimizado (Tramo I).....	110
Tabla 24 Cuadro de mejoramiento de subrasante optimizado (Tramo I) con geomalla.	113

Tabla 25 Detalle general del presupuesto base para la construcción del pavimento de un camino vecinal con over.....	120
Tabla 26 Detalle general del presupuesto base para la construcción del pavimento de un camino vecinal con geomalla.	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diseño de la estructura de pavimento mediante software PAVDESIGN V23.0.0.....	51
Figura 2 Diseño de la estructura de pavimento mediante software PAVDESIGN V23.0.0.....	52
Figura 3 Esquema referencial de ubicación del proyecto.	56
Figura 4 Ubicación de la Región Cajamarca	56
Figura 5 Ubicación de la Provincia de Cutervo	57
Figura 6 Se muestra el camino vecinal a intervenir mediante una vista satelital..	57
Figura 7 Plano de ubicación	58
Figura 8 Sección transversal típica.	59
Figura 9 Software para el cálculo de ejes equivalentes W18.	79
Figura 10 Se muestra la imagen de los valores de Relación de coeficiente de capa de la geomalla.	89
Figura 11 Diseño de la estructura de pavimento mediante software PAVDESIGN V23.0.0.....	91
Figura 12 Diseño de la estructura de pavimento mediante software PAVDESIGN V23.0.0.....	92
Figura 13 Diseño de la estructura de pavimento mediante software GEOSOFT .	93
Figura 14 Diseño de la estructura de pavimento mediante software GEOSOFT .	95
Figura 15 Diseño de la estructura de pavimento mediante software GEOSOFT .	96
Figura 16 Detalle de sección transversal de cuneta.....	97
Figura 17 Propuesta de sección típica de la estructura del pavimento con over.	111
Figura 18 Propuesta de sección típica de la estructura del pavimento con geomalla	113

ÍNDICE DE APÉNDICES

Matriz de consistencia del informe final de tesis	129
Autorización para acceso a información técnica para elaboración de tesis de postgrado – maestría	130
Ensayos de laboratorio	131
Ilustraciones fotográficas	225

RESUMEN

Esta investigación titulada “Diseño óptimo de la estructura del pavimento de un camino vecinal en función a las características geotécnicas del suelo de fundación y de canteras, Cutervo – 2025” tiene como problema principal determinar de qué manera las propiedades geotécnicas del suelo de subrasante y de los materiales de cantera condicionan los criterios de diseño estructural del pavimento. El objetivo general fue diseñar una estructura de pavimento óptima que responda técnica y económicamente a dichas características, garantizando desempeño y durabilidad. La metodología se basó en el método AASHTO y en el Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC, R.D. N.º 10-2014-MTC/14), realizando estudios de suelos, ensayos de laboratorio (CBR, límites de Atterberg, granulometría, Proctor), análisis estructural y evaluación comparativa de dos alternativas: una con mejoramiento de subrasante mediante over y otra con refuerzo de subbase empleando geomalla biaxial (geosintético). Los resultados evidencian que la variabilidad del CBR y las condiciones de humedad del suelo de fundación influyen directamente en la determinación del espesor del paquete estructural, requiriéndose espesores de mejoramiento entre 0.30 m y 0.55 m en los sectores críticos; asimismo, el uso de geomalla mejora la capacidad estructural y optimiza espesores en determinados tramos. Se concluye que el diseño óptimo del pavimento depende de la adecuada integración entre las condiciones geotécnicas locales, de las propiedades y el desempeño de los agregados extraídos de canteras y la aplicación rigurosa de criterios normativos, permitiendo seleccionar la alternativa más eficiente técnica y económicamente para el camino vecinal de Cutervo.

Palabras claves:

Estabilización, mejoramiento, pavimento, suelo y geomalla.

ABSTRACT

Title: "Optimal Design of the Pavement Structure of a Local Road Based on the Geotechnical Characteristics of the Foundation Soil and Quarry Materials, Cutervo – 2025"

This research addresses the primary problem of determining how the geotechnical properties of the subgrade soil and quarry-sourced materials condition the structural design criteria of the pavement. The general objective was to design an optimal pavement structure that responds technically and economically to those properties while ensuring performance and durability. The methodology was based on the AASHTO design method and the Road Manual of the Ministry of Transport and Communications of Peru (MTC, R.D. No. 10-2014-MTC/14), conducting geotechnical site investigations and laboratory testing (CBR, Atterberg limits, particle size distribution, Proctor), structural analysis, and a comparative evaluation of two alternatives: one involving subgrade improvement by over-excavation and replacement, and the other employing subbase reinforcement using a biaxial geogrid (geosynthetic). Results show that variability of CBR and moisture conditions of the foundation soil directly influence the determination of the structural layer thickness, requiring improvement layer thicknesses between 0.30 m and 0.55 m in critical sections; likewise, use of the geogrid enhances structural capacity and optimizes layer thicknesses in specific segments. It is concluded that the optimal pavement design depends on the proper integration of local geotechnical conditions, the properties and performance of aggregates sourced from quarries, and rigorous application of regulatory criteria, enabling selection of the most technically and economically efficient alternative for the Cutervo local road.

Keywords:

stabilization; improvement; pavement; subgrade; geogrid (geosynthetic).

INTRODUCCIÓN

Esta investigación titulada “Diseño óptimo de la estructura del pavimento de un camino vecinal en función a las características geotécnicas del suelo de fundación y de canteras, Cutervo – 2025” tiene como objetivo general diseñar una estructura de pavimento óptima que integre de manera técnica y coherente las propiedades del suelo de fundación y los materiales disponibles en canteras locales. La investigación parte de la pregunta principal: ¿de qué manera las características geotécnicas del suelo de fundación y de canteras determinan los criterios en el diseño óptimo del pavimento? Asimismo, se plantean interrogantes específicas relacionadas con la influencia de las propiedades físicas y mecánicas del suelo en la definición de espesores, el efecto estructural de los materiales de cantera y los criterios técnicos–normativos que permiten integrar ambos factores. La justificación del estudio responde a la necesidad de mejorar las deficientes condiciones viales del distrito de Cutervo, donde el deterioro estructural de los caminos vecinales afecta la movilidad, incrementa costos de transporte y limita el acceso a servicios básicos. Desde un enfoque social, económico y ambiental, la investigación busca proponer una solución estructural eficiente, durable y sostenible que optimice recursos, reduzca costos de mantenimiento y contribuya al mejoramiento de las condiciones de vida de la población beneficiaria.

El Capítulo I: El Problema desarrolla el contexto real en el que se enmarca la investigación, describiendo el estado actual del camino vecinal y las fallas estructurales evidenciadas, tales como ahuellamientos, grietas y baches, asociadas principalmente a deficiencias en la capacidad portante de la subrasante y a diseños estructurales que no consideran integralmente las condiciones geotécnicas locales. En este capítulo se formula el problema general y los problemas específicos, se delimitan los alcances del estudio y se sustenta la necesidad de un enfoque de diseño basado en la caracterización detallada del suelo de fundación y de los materiales de cantera.

El Capítulo II: Marco Referencial presenta los fundamentos teóricos, técnicos y normativos que sustentan la investigación. Se abordan conceptos asociados con la mecánica de suelos, comportamiento estructural de pavimentos flexibles, estabilización de materiales con cemento y refuerzo con geosintéticos. Asimismo, se consideran los lineamientos establecidos en el Manual de Carreteras – Sección Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los criterios estructurales de diseño propuestos por la American Association of State Highway and Transportation Officials, los cuales constituyen la base metodológica para la obtención óptima de espesores y la evaluación del desempeño del paquete estructural del pavimento.

El Capítulo III: Metodología y Diseño del Proyecto describe el enfoque aplicado para el desarrollo de la investigación, detallando las campañas de exploración geotécnica, ensayos de laboratorio (granulometría, límites de Atterberg, CBR, entre otros) y la evaluación de materiales de cantera. Se explica la metodología de diseño estructural adoptado, considerando tanto el método de mejoramiento de subrasante por sustitución, como también, la propuesta de optimización mediante base estabilizada con cemento e incorporación de geomalla biaxial. Asimismo, se sustenta el análisis comparativo técnico-económico que permitió definir el paquete estructural más eficiente para el tramo analizado, integrando criterios normativos y condiciones reales del terreno.

El Capítulo IV: Resultados y Discusión presenta los datos obtenidos a partir de la caracterización geotécnica y el diseño estructural. Se evalúa la influencia del CBR y de la variabilidad del contenido de humedad en la definición de espesores de mejoramiento, así como el efecto que genera la estabilización con cemento en el incremento del módulo resiliente. De la misma forma, se analiza el aporte estructural de la geomalla biaxial en términos de confinamiento y distribución de esfuerzos, evidenciando la posibilidad de disminuir espesores sin comprometer la capacidad portante. Los resultados son contrastados con los criterios normativos vigentes y con experiencias equivalentes, permitiendo ratificar la propuesta de diseño optimizado para las condiciones locales.

Finalmente, en el apartado de Conclusiones y Recomendaciones, se resumen las principales propuestas de la investigación, confirmando que la caracterización geotécnica detallada del suelo de fundación y la adecuada selección de agregados de cantera son factores determinantes en el diseño de pavimentos. Se concluye que la integración de base estabilizada con cemento y la sustitución de la subrasante por roca over, es una alternativa técnica viable y económicamente eficiente para caminos vecinales en contextos similares. Asimismo, se recomienda reforzar los estudios geotécnicos en proyectos viales, implementando controles de calidad en obra y promoviendo soluciones de diseño basadas en desempeño, garantizando mayor durabilidad, sostenibilidad y beneficio social para los beneficiarios.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El acceso vial en los sectores rurales constituye un desafío de infraestructura de alcance internacional. Diversos organismos multilaterales han señalado que los caminos vecinales o terciarios representan la mayor proporción de la red vial en los países en desarrollo y que, en su mayoría, presentan deficiencias en diseño y mantenimiento que afectan la conectividad de las comunidades rurales (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2017). La evidencia empírica indica que la aplicación de tecnologías de pavimentación adaptadas a las condiciones locales permite reducir los costos de mantenimiento y mejorar la durabilidad de las vías rurales (Sun et al., 2023). El contexto descrito pone de manifiesto la relevancia estratégica que posee la infraestructura vial rural, al constituirse como un elemento fundamental para impulsar el desarrollo económico y social de manera sostenible.

En el ámbito latinoamericano, las brechas de infraestructura vial adquieren una dimensión particularmente crítica debido a las condiciones geográficas, climáticas y económicas de la región. Por ejemplo, se estima que cerca del 40 % de la población rural vive en áreas con acceso deficiente a redes de transporte terrestres, lo cual limita la conexión con servicios básicos, educación y mercados (Economic Commission for Latin America and the Caribbean (CEPAL), 2020). Además, se ha puesto de manifiesto que la falta de vías pavimentadas y la aplicación de diseños empíricos sin ajustes a las condiciones locales conducen a una reducción significativa de la vida útil de las carreteras y al incremento de los costos de mantenimiento (Sierra-Varela et al., 2024; Suárez Rivadeneira et al., 2025). Instituciones como la FAO y la CAF – Banco de Desarrollo de América Latina han destacado la necesidad de incorporar enfoques de diseño de pavimentos rurales que integren la realidad geotécnica y los recursos materiales disponibles en cada territorio (Corporación Andina de Fomento (CAF), 2023; FAO, 2017). En ese sentido, un estudio reciente propone un método de evaluación para carreteras

rurales que considera criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales, subrayando que el contexto territorial marca la eficacia de la inversión vial (Campagnoli, 2017).

En el contexto peruano, la situación de la red vial rural evidencia un déficit estructural significativo. De acuerdo con la CAF (2023), la infraestructura vial correspondiente a las redes secundarias y terciarias presenta un bajo nivel de pavimentación en el país, dado que únicamente el 5 % de estas vías dispone de una superficie pavimentada. En contraste, la mayor proporción de dicha red aún mantiene condiciones no pavimentadas, predominando los caminos de tierra (64 %), seguidos por aquellos que cuentan con superficie granular (31 %).

Esta situación, unida a obstáculos institucionales y de gestión, consolida una clara brecha de accesibilidad en las áreas rurales. Asimismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2022) reporta que gran parte de los caminos vecinales presentan fallas estructurales derivadas del uso de metodologías empíricas, ausencia de estudios geotécnicos y empleo de materiales no apropiados para las condiciones del terreno. Estas deficiencias incrementan los costos de mantenimiento, reducen la eficiencia del transporte y restringen el desarrollo productivo de las comunidades rurales (MTC, 2022).

Un factor técnico determinante en este escenario lo constituyen los elementos geotécnicos del suelo de fundación y las propiedades de los materiales de cantera utilizados en los caminos rurales. Investigaciones recientes han demostrado que la carencia de evaluación de parámetros críticos como la capacidad portante, plasticidad, comportamiento frente al agua del suelo o la caracterización insuficiente de los agregados de cantera conlleva a fallas prematuras en la estructura del pavimento (INE, 2019; Laldintluanga et al., 2023). En los contextos rurales de la región andina, caracterizados por una marcada heterogeneidad en las propiedades de los suelos y por la ausencia de estudios técnicos exhaustivos sobre las canteras disponibles localmente, dicha omisión constituye una limitación técnica

significativa para la adecuada planificación, diseño y ejecución de infraestructuras viales con criterios de sostenibilidad. Por ejemplo, un estudio en el distrito de Sicaya (Perú) con estabilización de suelos con polímeros reciclados identificó condiciones de suelo que no cumplían los índices mínimos de CBR requeridos por el manual vial peruano (Campagnoli, 2017).

La provincia de Cutervo, en el departamento de Cajamarca, constituye un caso representativo de esta problemática. Su geografía accidentada y la fuerte dependencia de los caminos vecinales para el transporte agrícola, comercial y de personas hacen que la calidad de estas vías sea un factor decisivo para la economía local. Las condiciones climáticas, caracterizadas por precipitaciones intensas y variabilidad estacional, junto con la utilización de materiales locales, inciden directamente en el desempeño de las infraestructuras viales rurales (Fernández Ordoñez, 2023). De manera complementaria, una investigación reciente centrada en infraestructura vial participativa en Cutervo determinó que únicamente el 6,5 % de las rutas priorizadas contaba con pavimentación, situación que restringe de forma significativa la accesibilidad de la población rural tanto a servicios esenciales como a circuitos comerciales. (Suárez Rivadeneira et al., 2025). No obstante, se evidencia una carencia de estudios que articulen de manera sistemática la caracterización geotécnica del suelo de fundación y de los agregados provenientes de cantera con enfoques de diseño estructural de pavimentos específicamente adaptados a las condiciones particulares de este entorno territorial.

Como consecuencia, en la mayoría de los tramos de la red vial vecinal en Cutervo funcionan con estructuras de pavimento diseñadas bajo criterios generalizados, sin considerar las características del terreno de fundación ni la calidad de los agregados disponibles. Esta deficiencia se traduce en deterioro recurrente, pérdida de transitabilidad, incremento de los costos de mantenimiento municipal y una funcionalidad limitada para los usuarios. Desde el punto de vista científico y técnico, permanece un vacío en la aplicación de metodologías integradas que vinculen los resultados de estudios geotécnicos con el diseño estructural de pavimentos óptimos adaptados a las condiciones de la zona

Frente a este contexto, se propone desarrollar una investigación orientada a la caracterización sistemática de las propiedades geotécnicas tanto del suelo de fundación como de los materiales pétreos provenientes de canteras locales. El objetivo de dicho análisis es proporcionar información técnica que permita formular y validar un diseño estructural de pavimento adecuado y técnicamente optimizado para un camino vecinal ubicado en la provincia de Cutervo. La investigación busca aportar criterios técnicos que permitan mejorar la eficiencia estructural, prolongar la vida útil del pavimento y optimizar el uso de recursos locales, contribuyendo al fortalecimiento de la conectividad rural en el marco del desarrollo territorial sostenible.

En consecuencia, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema principal

¿De qué manera las características geotécnicas del suelo de fundación y de canteras determinan los criterios en el diseño óptimo de la estructura del pavimento de un camino vecinal, Cutervo - 2025?

1.2.2 Problemas secundarios

- ¿Cómo influyen las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación en la selección del espesor de las capas que conforman el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025?
- ¿De qué manera las características geotécnicas de los materiales provenientes de canteras afectan el desempeño estructural en el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025?
- ¿Qué criterios técnicos y normativos en función de la interacción entre las condiciones del suelo de fundación y las propiedades de los

materiales de cantera permiten determinar el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025?

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El estado de las carreteras a nivel del distrito de Cutervo, son muy deficientes, causando molestias a los pobladores aledaños por el tiempo que les demora a acceder a los servicios básicos como salud, educación, y como también conexión con los pueblos aledaños. El estado de las carreteras en el distrito de Cutervo se encuentra muchas veces con daños estructurales, siendo el mayor problema su estabilidad como paquete estructural, generando así, ahuellamiento, grietas, surcos, baches. En este contexto, se plantea optimizar el diseño del paquete estructural mediante la incorporación de un geotextil, con el propósito de reducir los espesores requeridos en las capas de base y subbase, así como de atenuar los esfuerzos transmitidos hacia el suelo de fundación. Esta estrategia permite, adicionalmente, favorecer la reducción de los costos asociados a la operación y al mantenimiento de la infraestructura vial.

La optimización de un camino vecinal en Cutervo genera repercusiones sociales directas y relevantes en el bienestar de la población residente. La disponibilidad de una infraestructura vial funcional y adecuadamente diseñada fortalece la conectividad entre las comunidades rurales y los centros urbanos, lo que favorece el acceso oportuno a servicios esenciales, tales como atención sanitaria, instituciones educativas y espacios de intercambio comercial. Asimismo, la implementación de un diseño estructural de pavimento técnicamente adecuado contribuye a disminuir la probabilidad de siniestros viales asociados al deterioro de la superficie de rodadura, salvaguardando la integridad de conductores, pasajeros y peatones. De igual manera, una red vial en condiciones óptimas propicia una mayor articulación territorial de las localidades rurales, atenuando su grado

de aislamiento y facilitando su participación activa en las dinámicas sociales, políticas y culturales del ámbito regional.

Un diseño óptimo de pavimento, basado en estudios geotécnicos precisos, genera un impacto económico positivo y sostenible a largo plazo, disminuyendo así, los costos operativos de los vehículos, reduciendo el tiempo de viaje y minimizando el desgaste mecánico, lo que beneficia a transportistas y usuarios en general. Además, se reduce la necesidad de mantenimiento constante y costosas reparaciones a futuro.

La justificación ambiental de esta investigación se enfoca en minimizar el impacto negativo de la construcción y mantenimiento de la infraestructura vial, promoviendo prácticas más sostenibles. Un pavimento diseñado de forma óptima garantiza una mayor durabilidad, lo que reduce la frecuencia de las obras de mantenimiento y rehabilitación. Esto minimiza la generación de residuos y el consumo de energía a lo largo de la vida útil del camino.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una estructura de pavimento óptimo en función de las características geotécnicas del suelo de fundación y de los materiales de canteras en el camino vecinal, Cutervo – 2025.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación para determinar su influencia en la selección del espesor de las capas en el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025.

- Evaluar las características geotécnicas de los materiales provenientes de canteras y su efecto en el desempeño estructural en el diseño óptimo del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025.
- Establecer los criterios técnicos y normativos que integren las condiciones del suelo de fundación y las propiedades de los materiales de cantera, a fin de definir el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal de Cutervo – 2025.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Fares & Lanotte, (2025) desarrollan un estudio cuyo objetivo es evaluar cómo distintos métodos de compactación influyen en las propiedades mecánicas de los Tire-Derived Aggregates (TDA) dentro de estructuras de pavimento. Las variables consideradas fueron: unidad de peso máximo, compresibilidad, módulo resiliente interlaminar y deformación permanente, todas vinculadas a la pregunta sobre el desempeño mecánico del TDA según su compactación. La población estuvo conformada por muestras de TDA procedentes de una planta en Indiana, y la muestra se determinó mediante ensayos pequeños (moldes cilíndricos) y grandes (cajas de 50×40×24 in) para representar condiciones reales. El procedimiento metodológico incluyó pruebas de compactación (impulso, vibratoria y sinusoidal), ensayos de compresibilidad con un MTS, simulación de cargas cíclicas (100,000 ciclos) y análisis mecanístico-empírico usando MEAPA; se emplearon moldes, placas de carga, MTS, vibratory table y suelos subbase-subgrade caracterizados. Los resultados muestran que la compactación sinusoidal aumenta el módulo resiliente y reduce la deformación plástica del TDA, logrando hasta 15 % menos asentamiento que otros métodos. Como conclusión, la compactación influye críticamente en el desempeño y solo métodos de alta energía permiten que el TDA funcione adecuadamente como capa dentro del pavimento, aunque su módulo menor puede afectar la vida útil estructural.

Mirzaiyan et al., (2025) en el artículo titulado “Enhanced pavement design process to incorporate moisture management geotextiles: a comprehensive mechanical-hydro-mechanical modeling and design integration (part B)”. Las variables estudiadas incluyen la modificación del módulo resiliente de las capas granulares no ligadas y el suelo subbase, influenciados por el contenido de humedad. La población del estudio

consiste en suelos representativos de diferentes composiciones (arena, arcilla, y suelos con fines variados) en diversas ubicaciones, y la muestra incluye pruebas experimentales de comportamiento bajo condiciones climáticas específicas. El procedimiento metodológico emplea un modelo de dinámica de sistemas (SDM), que simula el flujo de humedad en las capas del pavimento, junto con análisis de materiales granulares utilizando el software Hydrus-1D y la validación del modelo. Los resultados muestran una mejora significativa del módulo resiliente y la reducción de deformación plástica en suelos tratados con MMG, especialmente en condiciones de alta precipitación. La conclusión es que los MMG aumentan la durabilidad de los pavimentos al mejorar su respuesta estructural y reducir los efectos de la humedad y la saturación en el suelo subbase.

Cabral et al., (2022) en el artículo “Consideration of the permanent deformation of soils used in flexible pavement design”. Las variables estudiadas incluyen la deformación permanente (PD), el módulo de resiliencia y los parámetros geotécnicos de los suelos. La población está constituida por suelos granulares usados en pavimentos, y la muestra fue determinada a partir de un ensayo triaxial de carga repetida multietapa. El procedimiento metodológico incluyó el uso de este ensayo junto con análisis numéricos de tensiones y desplazamientos utilizando el programa CAP3D. Los resultados evidenciaron que los modelos de predicción y los ensayos fueron positivos para evaluar la PD, y que los diseños resultantes variaron en cuanto a espesores de capas de pavimento. Como conclusión, se destacó que el modelo y el procedimiento de ensayo tienen un alto potencial para caracterizar y modelar la PD de materiales granulares, lo que podría mejorar los diseños de pavimentos flexibles.

Turkane & Chouksey, (2022) este estudio se enfoca en la aplicación del geopolímero de ceniza volante para estabilizar suelos de baja plasticidad, con el objetivo de mejorar sus propiedades mecánicas para su uso en pavimentos de caminos de bajo volumen. Las principales variables incluyen

el contenido de ceniza volante (10-30%) y los días de curado (0-28 días), que influyen en la resistencia a la compresión no confinada (UCS) y el Índice de Capacidad de Carga de California (CBR). La población consistió en muestras de suelo tomadas de Raipur, India, y la preparación de las muestras se basó en pruebas de compactación ligera. La metodología involucró pruebas de laboratorio como UCS y CBR, con un enfoque en analizar los cambios microestructurales mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Difracción de Rayos X (XRD). Los resultados mostraron que un contenido de ceniza volante del 25% alcanzó la mayor resistencia, mejorando significativamente el rendimiento del suelo. La investigación determinó que la estabilización del suelo mediante un geopolímero elaborado a partir de ceniza volante constituye una alternativa viable a los materiales convencionales empleados en la construcción de vías de bajo volumen de tránsito. Asimismo, se evidenció que esta técnica permite disminuir el espesor necesario de la estructura del pavimento, lo que favorece la optimización del diseño y aporta a la implementación de soluciones constructivas con mayor enfoque de sostenibilidad.

Valencia & Solano, (2024) tiene como objetivo diseñar un pavimento flexible para el camino rural de acceso a la comuna Saya mediante la metodología AASHTO-93. Las variables analizadas fueron las propiedades geotécnicas de la subrasante (granulometría, humedad, límites de Atterberg, densidad, CBR) y las características del tránsito proyectado (ESAL, factor camión y confiabilidad). La población estuvo compuesta por los suelos presentes en los 7 km del tramo vial y la muestra se obtuvo mediante ocho calicatas distribuidas por kilómetro, cuyas muestras fueron ensayadas en laboratorio. El procedimiento metodológico incluyó la ejecución de ensayos geotécnicos estándar, el análisis del talud mediante parámetros de estabilidad y el dimensionamiento estructural del pavimento con la ecuación AASHTO-93. Los resultados mostraron suelos tipo A-2-6 y A-2-7, una subrasante con CBR del 16.4% y un talud estabilizado con

factor de seguridad adecuado. La conclusión principal determinó la necesidad de una carpeta de 5.1 cm y una subbase de 15 cm para garantizar el desempeño estructural del pavimento flexible diseñado.

Punetha & Nimbalkar, (2025), el objetivo de este artículo es promover el uso de materiales reciclados provenientes de residuos de construcción y demolición (C&D) y vidrio reciclado en la construcción de pavimentos flexibles sostenibles. Las variables centrales analizadas corresponden al tipo de agregado reciclado específicamente agregado reciclado de concreto, ladrillo reciclado triturado y vidrio reciclado triturado y a sus características físico-mecánicas, entre las que destacan el módulo resiliente y la susceptibilidad a la deformación permanente. La población objeto de estudio estuvo constituida por materiales reciclados, mientras que las unidades de análisis se obtuvieron a partir de diferentes investigaciones experimentales, tanto de laboratorio como de campo, orientadas a la caracterización de las propiedades de dichos agregados.

El enfoque metodológico contempló una revisión sistemática de antecedentes científicos, la ejecución de ensayos de laboratorio incluyendo la determinación del módulo resiliente y la evaluación de la resistencia a la deformación permanente bajo sollicitaciones cíclicas, así como la aplicación de modelos predictivos destinados a estimar su comportamiento estructural. Los resultados evidenciaron que, si bien los agregados reciclados presentan un desempeño técnico favorable, su comportamiento a largo plazo se encuentra condicionado por variables como la composición del material y el contenido de humedad. En síntesis, se concluye que estos agregados, cuando son adecuadamente combinados y dosificados, pueden sustituir de manera efectiva a los materiales convencionales empleados en pavimentos flexibles, contribuyendo a la reducción del impacto ambiental y al fortalecimiento de prácticas sostenibles en la infraestructura vial.

Selvi, (2015) el objetivo del estudio es desarrollar un catálogo de diseño para pavimentos de caminos, utilizando subgrados estabilizados con cal. Las variables principales incluyen el porcentaje de CBR de los subgrados (2%, 3%, 4%) y las intensidades de tráfico (1, 5, 10, 20, 30 millones de ejes estándar), que afectan las deformaciones por fatiga y rutting. La población de estudio estuvo compuesta por subgrados de suelos costeros débiles, mientras que las muestras fueron obtenidas en el distrito de Nagapattinam, India. El diseño experimental se realizó mediante análisis de elasticidad multicapa con el software KENLAYER para determinar las deformaciones críticas en las capas de pavimento. Los principales resultados indican que la estabilización con cal reduce significativamente el grosor necesario del pavimento y las tensiones en las capas bituminosas y subgrados. Las conclusiones principales señalan que los pavimentos con subgrados estabilizados con cal ofrecen una solución económica y eficiente, mejorando la resistencia al rutting y reduciendo los costos de mantenimiento.

Grados, (2025), en la tesis titulada “Análisis geotécnico para la estabilidad de taludes del sector av. Ferrocarril cruce con el río Anya, San Pedro de Saño, Huancayo, región Junín”. Se estudiaron las variables: caracterización geotécnica del talud (independiente) y estabilidad expresada mediante el factor de seguridad (dependiente). La población corresponde al talud de relleno existente y la muestra se obtuvo mediante calicatas, ensayos DPL y ensayos de densidad in situ, asegurando representatividad de los estratos GC y CL. El procedimiento metodológico incluyó mapeo geológico, ensayos de laboratorio (granulometría, límites de Atterberg, humedad natural, corte directo) y modelamiento de estabilidad mediante Slidev6.0 bajo condiciones estáticas y pseudoestáticas. Los resultados indican que el talud actual es estable (FS 1.54), pero se vuelve inestable con la carga vehicular proyectada (FS 0.69). La conclusión principal señala que la implementación de un muro tipo Terramesh incrementa el FS a valores

aceptables (1.62 estático y 1.28 sísmico), garantizando la estabilidad del terraplén modificado.

Suarez & Valderrama, (2025) el objetivo del estudio es mejorar el diseño de pavimentos para caminos vecinales en zonas rurales del Perú, específicamente en la provincia de Bongará, utilizando un análisis de la subrasante natural y mejorada. Las variables estudiadas incluyen las propiedades geotécnicas del suelo (como el índice de CBR y la plasticidad del suelo) y los espesores de las capas de subrasante según los métodos AASHTO 93 y Boussinesq. La población objeto de estudio estuvo conformada por suelos pertenecientes a la región amazónica, cuyas muestras fueron obtenidas en diversos tramos del camino vecinal EMP. PE-5N. El enfoque metodológico contempló la realización de ensayos de laboratorio orientados a la caracterización geotécnica del material, entre los cuales se incluyeron el análisis granulométrico, la determinación de los límites de Atterberg, el ensayo Proctor Modificado y la evaluación del Índice de Soporte California (CBR).

Los resultados evidenciaron que los estratos que conforman el suelo de fundación presentan una reducida capacidad portante, lo que hizo necesario incrementar el espesor de las capas de subrasante en determinados sectores considerados críticos. En consecuencia, el estudio concluye que el aumento del espesor del suelo de fundación constituye una medida técnica eficaz para optimizar el desempeño estructural del pavimento, ya que mejora su durabilidad y funcionalidad en contextos caracterizados por suelos problemáticos, obteniendo estructuras viales con mayores niveles de eficiencia y con mayor resistencia frente a las condiciones climáticas adversas propias de la región.

Martínez, (2024), en la tesis titulada “Alternativa de pavimento económico para optimizar la transitabilidad en el camino vecinal Moro – Anta – 2023”. Las variables analizadas comprendieron las características

geotécnicas del suelo, entre ellas el índice CBR y el grado de plasticidad, así como la determinación de los espesores de las capas de subrasante conforme a los enfoques de diseño establecidos por los métodos AASHTO 93 y Boussinesq. La población objeto de estudio estuvo conformada por suelos pertenecientes a la región amazónica, cuyas muestras fueron obtenidas en diversos segmentos del camino vecinal EMP. PE-5N.

La metodología aplicada consideró la ejecución de ensayos geotécnicos de laboratorio, tales como el análisis granulométrico, la determinación de los límites de Atterberg, el ensayo Proctor Modificado y la prueba de CBR. Los resultados evidenciaron que los materiales de subrasante presentan una capacidad portante reducida, lo que hizo necesario incrementar o ajustar los espesores de las capas de subrasante en determinados tramos considerados críticos.

En síntesis, el estudio concluye que la optimización del espesor de la subrasante constituye una estrategia eficaz para mejorar la durabilidad y el desempeño funcional de la estructura de pavimento en sectores caracterizados por suelos problemáticos, contribuyendo así al desarrollo de infraestructuras viales más eficientes y con mayor resistencia frente a las condiciones climáticas adversas propias de la región.

Chilon & Chilon, (2020), tiene como objetivo definitivo realizar el estudio para la construcción del camino vecinal entre Chim Chim y El Rejo. Las variables consideradas fueron las características geométricas de la vía, la calidad del suelo y la transitabilidad. La población estuvo conformada por toda la ruta proyectada y la muestra por los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y las calicatas realizadas a lo largo del tramo. El procedimiento metodológico incluyó topografía, excavación de calicatas, análisis de suelos, estudio de tráfico y aplicación de normas del MTC, utilizando equipos topográficos y materiales de laboratorio. Como resultado principal, se determinó una longitud de 3.6 km con pendientes entre 7 % y

12 % y espesores óptimos de afirmado de 20 cm de oversize, 15 cm de sub-base y 20 cm de base. Se concluye que el diseño propuesto mejora significativamente la transitabilidad y contribuye al impulso del progreso socioeconómico de la población beneficiada.

Amasifuen & Del Castillo, (2023) tuvo como objetivo diseñar el pavimento flexible para el mejoramiento del camino vecinal Buenos Aires – Flor de Mayo en Moyobamba. Las variables consideradas fueron las propiedades mecánicas del suelo (CBR, granulometría, límites de consistencia), las características del tráfico (IMDA, ESAL) y los parámetros de diseño estructural del pavimento. La población estuvo constituida por todo el tramo vial y la muestra por 14 calicatas distribuidas para caracterizar la subrasante y obtener parámetros representativos. El procedimiento metodológico incluyó estudios de tráfico, levantamiento topográfico y ensayos de laboratorio con equipos como CBR, Proctor, tamices y Casagrande. Los resultados mostraron espesores de diseño compuestos por carpeta asfáltica, base y subbase dimensionadas según el método AASHTO 93, garantizando la capacidad estructural requerida. Se concluye que el diseño propuesto mejora la transitabilidad vehicular y peatonal, proporcionando una estructura vial eficiente y adecuada para la demanda proyectada.

El estudio realizado por Reátegui, (2019), tuvo como objetivo determinar la capacidad portante para el mejoramiento del camino vecinal Alto San Juan – Los Milagros. Las variables consideradas fueron la capacidad portante del suelo (CBR) y las características físicas de la subrasante. La población estuvo conformada por todo el tramo del camino, mientras que la muestra se determinó mediante cinco calicatas excavadas cada 100 metros según normativa técnica. El procedimiento metodológico incluyó levantamiento de campo, apertura de calicatas y ensayos de laboratorio como CBR, límites de Atterberg y granulometría, utilizando equipos de compactación, penetración y tamizado. Los resultados mostraron

valores de CBR entre 5 % y 11 %, indicando baja capacidad portante del terreno. Se determina que el suelo de fundación presenta condiciones geotécnicas deficientes y requiere capas de subbase y base adecuadas para garantizar la estabilidad y durabilidad del camino.

Cadillo, (2024) tiene como objetivo evaluar las propiedades del suelo para el mejoramiento de la transitabilidad en el camino vecinal. Las variables analizadas fueron la capacidad portante del suelo (CBR), sus características físicas y los espesores requeridos para el diseño del pavimento. La población estuvo conformada por todo el tramo del camino, de aproximadamente 2.05 km, y la muestra se obtuvo mediante calicatas excavadas en puntos representativos del trayecto. El procedimiento metodológico incluyó excavación manual de calicatas, toma de muestras in situ y ensayos de laboratorio como granulometría, límites de Atterberg y CBR, utilizando equipos de compactación, tamizado y penetración. Entre los resultados, se identificaron suelos con baja capacidad portante, que requieren capas estructurales adecuadas para soportar la carga vehicular. Se concluye que el estado actual del suelo no es apto para una buena transitabilidad y que la incorporación de subbase, base y carpeta mejora significativamente el desempeño del camino.

Estela & Sánchez, (2025), tuvo como objetivo evaluar el comportamiento mecánico del suelo tratado con cal sometido a diferentes temperaturas de curado. Las variables analizadas fueron la temperatura de curado (4°C, 16°C, 18°C, 24°C y 30°C) y el comportamiento mecánico del suelo (CBR y resistencia a compresión no confinada). La población estuvo compuesta por la subrasante de la carretera Campamento Túnel Conchano – Sivingan Bajo y la muestra se definió mediante dos calicatas, de las cuales se prepararon probetas tratadas con 5% de cal. El procedimiento metodológico incluyó excavación de calicatas, caracterización físico-mecánica y ensayos CBR y UCS en laboratorio usando equipos como máquina de compresión, equipo CBR, tamices, Proctor y cámaras térmicas.

Los resultados obtenidos demostraron que la exposición a temperaturas superiores a 18 °C produce un incremento significativo en el valor del CBR alcanzando hasta 56,60 % en la muestra C1, así como en la resistencia a compresión del material. En consecuencia, se establece que la estabilización del suelo mediante la incorporación de cal constituye un método eficaz; no obstante, su desempeño está condicionado por el régimen térmico. En este sentido, la mayor eficiencia del proceso se registra en intervalos de temperatura comprendidos entre 24 °C y 30 °C, mientras que su efectividad se ve restringida cuando se desarrolla bajo condiciones térmicas bajas.

2.2 NORMATIVA VIGENTE

- **Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos.**

El documento técnico fue aprobado mediante la Resolución Directoral N.º 10-2014-MTC/14 y forma parte del conjunto de normas técnicas de carácter obligatorio. En dicho manual se establecen lineamientos, procedimientos y criterios orientados al adecuado diseño del paquete estructural del pavimento, tanto en caminos pavimentados como en aquellos no pavimentados, con el propósito de garantizar su estabilidad estructural y un desempeño funcional satisfactorio.

En ese contexto, los aspectos que servirán como base para el desarrollo del presente estudio comprenden el análisis de los componentes de la infraestructura vial, la caracterización de los suelos, la identificación de fuentes de materiales, la evaluación del tránsito vehicular, el diseño del sistema de drenaje, la selección de materiales para pavimentos, las capas de afirmado y los criterios técnicos relacionados con los procesos de pavimentación.

- **Especificaciones técnicas generales para construcción, EG 2013**

El documento fue aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) mediante la Resolución Directoral N.º 03-2013-MTC/14, emitida el 1 de febrero de 2013. Su finalidad es optimizar la calidad en la ejecución de obras viales, estableciendo un conjunto de condiciones técnicas, requerimientos, parámetros y procedimientos aplicables a la infraestructura de transporte. Asimismo, el manual pone especial énfasis en el control de calidad durante la fase constructiva, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de las disposiciones contractuales, definiendo especificaciones obligatorias relacionadas con los materiales, los equipos y los métodos de ejecución que deben emplearse en los proyectos de infraestructura vial. La presente investigación aborda diversos componentes técnicos vinculados con la infraestructura vial. Entre los aspectos considerados se incluyen los trabajos preliminares, así como las actividades de levantamiento topográfico y georreferenciación. Asimismo, se analizan las operaciones relacionadas con el movimiento de tierras, tales como excavaciones, conformación de terraplenes y procesos de mejoramiento de suelos, entre otros.

Del mismo modo, se examinan los materiales y procedimientos asociados a la conformación de afirmados, la estabilización y mejoramiento de suelos, la implementación de capas anticontaminantes, así como la ejecución de subbases y bases estructurales para pavimentos. En el ámbito de los pavimentos flexibles y rígidos, se consideran sus respectivas especificaciones técnicas, los materiales empleados, los tratamientos superficiales y la construcción de losas de concreto.

Adicionalmente, el estudio incorpora el análisis de los sistemas de drenaje, las obras complementarias, las actividades de transporte vinculadas a la obra, así como los elementos de señalización y seguridad vial.

Finalmente, se contemplan también los criterios y medidas orientadas a la protección ambiental durante el desarrollo de las intervenciones.

- **AASHTO Guide for Design of Pavement Structures (1993)**

La Guía AASHTO 93 establece procedimientos de carácter empírico, fundamentados en resultados obtenidos a partir de observaciones y ensayos experimentales, orientados al diseño estructural de pavimentos tanto flexibles como rígidos. Su aplicación tiene como propósito estimar el espesor requerido de las capas del paquete estructural del pavimento, como la subbase, base y carpeta asfáltica o losa de concreto de manera que dichas capas puedan soportar adecuadamente las sollicitaciones generadas por el tránsito durante el período de diseño, garantizando a la vez un nivel de servicio satisfactorio.

Para la implementación de esta metodología se consideran diversas variables de diseño. Entre ellas se incluye la estimación del tránsito vehicular con el fin de calcular los ESAL de diseño; la evaluación de la subrasante en función de las características geotécnicas del suelo natural; así como la determinación de la confiabilidad y la desviación estándar, parámetros que dependen del tipo de vía y del volumen de tráfico proyectado. Asimismo, se incorpora el número estructural del pavimento, los índices de servicio y las condiciones ambientales predominantes en el área de estudio, las cuales comprenden factores como temperatura, humedad y, de manera particularmente relevante, las condiciones de drenaje.

2.3 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS

- **Diseño óptimo de pavimento:**

Consiste en definir la estructura más adecuada y rentable para la construcción de una carretera, tomando en cuenta aspectos como el tráfico, el clima, las características del suelo y los recursos materiales disponibles.

Este proceso busca garantizar la durabilidad y efectividad del pavimento durante su vida útil, reduciendo los costos de mantenimiento y aprovechando de manera eficiente los recursos. Un diseño bien ejecutado no solo mejora la circulación vial, sino que también promueve la sostenibilidad del proyecto, priorizando el uso de materiales locales y minimizando su impacto ambiental (Castañeda, 2024).

Por otro lado, el diseño óptimo de pavimentos debe ser adaptable a las condiciones del terreno y a los requerimientos específicos del proyecto. En caminos rurales, donde el tráfico es moderado pero el terreno puede presentar mayores desafíos, es clave considerar la capacidad de resistencia del suelo para resistir cargas y la accesibilidad de materiales de cantera. Seleccionar los materiales adecuados y definir correctamente el espesor de las capas del pavimento asegurará que la infraestructura sea lo suficientemente resistente para soportar el tránsito sin comprometer su estabilidad ni la seguridad de los usuarios a largo plazo (Lopez & Manrique, 2024).

- **Estructura del pavimento:**

También llamado paquete estructural del pavimento, la cual está conformada por varios estratos de materiales dispuestos sobre la subrasante o suelo de fundación, cuyo propósito principalmente radica en transferir las cargas cíclicas generadas por el flujo vehicular, garantizando al mismo tiempo la durabilidad y el adecuado desempeño de la infraestructura vial. Dicho sistema estructural comprende, generalmente, un estrato de subbase, un estrato de base y un estrato de capa de rodadura superficial, las cuales presentan propiedades particulares orientadas a proporcionar capacidad portante, estabilidad estructural y condiciones apropiadas de drenaje. El dimensionamiento y la configuración de estas capas se determinan considerando variables como la magnitud y tipo de tráfico, los parámetros geotécnicos del terreno de fundación (también llamado subrasante) y las

condiciones climáticas predominantes en la zona de intervención. (Vilcapaza, 2024).

La estructura del pavimento también debe tener en cuenta si será flexible o rígida, dependiendo del tipo de pavimento. Los pavimentos flexibles, como los asfaltados, se ajustan a las deformaciones del suelo, mientras que los rígidos, como los de concreto, optimizan una transferencia de presiones siendo esta más homogénea. La elección de materiales y el grosor de cada capa son fundamentales para asegurar que el pavimento sea durable y pueda resistir las cargas durante un largo período sin sufrir daños (Apaza, 2024).

- **Canteras:**

Las canteras son lugares donde se extraen materiales de manera natural como rocas, arena, grava, cal, entre otros, que son utilizados para construir infraestructuras como pavimentos, cimientos y estructuras de concreto. Estos materiales son fundamentales para crear las capas del pavimento, ya que proporcionan la estabilidad y soporte necesarios para resistir las cargas del tráfico. Para poder optimizar el presupuesto se deberá elegir canteras cercanas al proyecto y así, poder reducir los costos de transporte. Asimismo, es necesario evaluar las características geotécnicas de los agregados provenientes de las canteras, dado que su capacidad resistente condiciona directamente la vida útil de la estructura de pavimento (Copaja & Florez, 2021).

- **Camino vecinal:**

Es una vía de acceso que conecta comunidades rurales, generalmente con poco tráfico, y se utiliza para facilitar el transporte local. Estos caminos suelen ser menos atendidos y/o intervenidos que las carreteras principales, pero son fundamentales para la transitabilidad de las personas, el acceso a

servicios básicos y el transporte de productos agrícolas. Su construcción y mantenimiento son más económicos y simples, aunque es crucial que tengan una estructura que permita la circulación en diferentes condiciones climáticas. Los caminos vecinales deben ajustarse a las características del terreno, como el tipo de suelo, las pendientes y los recursos disponibles, para asegurar su funcionalidad y resistencia a lo largo del tiempo (Pérez, 2020).

- **Características geotécnicas de la subrasante:**

Constituyen un factor determinante en el diseño de obras de infraestructura, dado que permiten establecer la aptitud del terreno para soportar y transmitir adecuadamente las cargas provenientes de la estructura. Entre los parámetros más relevantes se consideran la capacidad portante, la composición granulométrica, el grado de plasticidad, la densidad del material y el contenido de humedad. Para evaluar el comportamiento del suelo frente a las sollicitaciones estructurales y garantizar condiciones adecuadas de estabilidad, es imprescindible desarrollar investigaciones geotécnicas mediante ensayos tanto in situ como en laboratorio. Estos procedimientos permiten caracterizar el material de fundación y anticipar posibles inconvenientes, tales como asentamientos diferenciales o fallas prematuras en la estructura del pavimento (Lope, 2025).

Asimismo, las características geotécnicas del terreno pueden variar considerablemente dependiendo del tipo de suelo y su ubicación, por lo que el diseño se adapta a las condiciones locales. En terrenos con suelos arcillosos, por ejemplo, la plasticidad elevada puede generar problemas de expansión y contracción, mientras que los suelos arenosos son más estables, pero tienen desafíos en cuanto al drenaje. Realizar un análisis geotécnico adecuado permite elegir los materiales y métodos de construcción más adecuados, como el uso de estabilizadores o la modificación de las capas de

fundación, para asegurar la vida útil y el buen desempeño del pavimento (Huayna, 2024).

- **Características de las canteras:**

Las características de las canteras se refieren a las propiedades físicas y geológicas de los agregados que se extraen, así como las condiciones de extracción y la ubicación de la cantera. Los materiales más comunes que se obtienen son piedras, arena, grava y cal, que son utilizados en la construcción de pavimentos, cimientos y otras estructuras. La calidad de estos materiales depende de factores como su resistencia, tamaño de grano, durabilidad y uniformidad. Además, las canteras deben ser analizadas en cuanto a su potencia y su desarrollo integral, para evitar daños a los ecosistemas circundantes. La cercanía de la cantera al proyecto también afecta los costos de transporte y la eficiencia en el uso de los recursos (Benique, 2024).

- **Análisis geotécnico:**

El estudio geotécnico involucra la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo y de los materiales que conforman el terreno destinado a soportar una determinada estructura. Dicho análisis comprende la ejecución de ensayos tanto en laboratorio como en campo, orientados a determinar parámetros relevantes del comportamiento del suelo, tales como la capacidad portante, la permeabilidad, la resistencia al esfuerzo cortante y las condiciones de estabilidad del terreno. El propósito principal es entender cómo el terreno reaccionará ante las cargas y condiciones a las que estará expuesto, ayudando a prevenir problemas como asentamientos excesivos o deslizamientos. En la construcción de pavimentos, el análisis geotécnico ayuda a elegir el tipo adecuado de suelo para la fundación y las capas del pavimento, garantizando su resistencia y funcionalidad. También es importante para identificar posibles riesgos, como suelos expansivos o

inestables, y sugerir soluciones como la estabilización del suelo o el uso de geosintéticos. (Niño & Rivera, 2025).

- **Factores que afectan el diseño de pavimentos:**

Entre los factores que intervienen en el diseño óptimo de los pavimentos están las propiedades del suelo, el volumen de tráfico proyectado, las condiciones climáticas del área de estudio y la disponibilidad de materiales. Estos elementos antes mencionados son las responsables de modificar la capacidad de carga, la resistencia y la estabilidad del pavimento, y establecen qué materiales se deben usar y cómo se deben conformar las capas. Un diseño óptimo debe ajustarse a estos parámetros para asegurar que el pavimento sea funcional y duradero (González & Pedraza, 2025).

- **Mecánica de Suelos:**

La mecánica de suelos es una disciplina dentro de la ingeniería geotécnica que se dedica a estudiar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos, así como su reacción frente a diferentes tipos de cargas. El objetivo es comprender cómo el suelo responde a fuerzas externas, como las cargas vehiculares o la presión de las estructuras. Las pruebas más comunes incluyen ensayos de compresión, corte y permeabilidad, que son fundamentales para determinar la capacidad de carga y la resistencia del terreno, lo que resulta esencial para diseñar pavimentos y cimientos de manera segura (Reyes, 2022).

Asimismo, la mecánica de suelos permite analizar diversas características; como la textura, cohesión y fricción del suelo que afectan la estabilidad de las estructuras. Los suelos no se comportan igual en todos los casos; por ejemplo, los suelos arenosos, arcillosos o rocosos responden de manera diferente a las cargas. Con estos estudios, se pueden establecer soluciones como la estabilización del terreno, el uso de geosintético, entre

otros, lo cual asegura que la infraestructura se adecue correctamente al terreno y sea duradera (Galindo, 2024).

- **Capacidad Portante del Suelo:**

La capacidad portante del suelo es la cantidad máxima de carga que un terreno puede soportar sin que se produzcan fallos estructurales o asentamientos excesivos que afecten la estabilidad de las construcciones. Esta capacidad depende de características del suelo, como su tipo, densidad, cohesión y contenido de humedad. Si un suelo tiene baja capacidad portante, es posible que sea necesario modificarlo mediante estabilizadores o técnicas de mejora del terreno para que pueda resistir las cargas de la infraestructura. Para determinar la capacidad del suelo, se realizan pruebas geotécnicas como la prueba de penetración o la carga sobre placa, que ayudan a evaluar la resistencia. Este resultado es crucial en el diseño de pavimentos y cimientos, ya que garantiza que el terreno sea lo suficientemente fuerte para sostener la estructura sin comprometer su estabilidad (Lope, 2025).

- **Métodos de diseño de pavimentos:**

Los procedimientos de diseño de pavimentos constituyen metodologías empleadas para definir la configuración estructural más adecuada de una vía, considerando múltiples variables que influyen en su desempeño. Entre estos factores se incluyen la naturaleza y magnitud del tránsito proyectado, las características geotécnicas del suelo de fundación, el factor clima predominantes y la disponibilidad de agregados de construcción. Dentro de estas metodologías, uno de los enfoques más ampliamente aplicados es el Método AASHTO, el cual se fundamenta en una relación empírica destinada a estimar el espesor requerido de las distintas capas que conforman el pavimento. Este procedimiento integra parámetros asociados al volumen de tráfico proyectado y a las características mecánicas del suelo de fundación, lo que permite adaptar el diseño a diferentes niveles de

solicitud vehicular y obtener una estimación confiable de la capacidad estructural del pavimento (Aro & Llano, 2024).

Por otro lado, el Método Empírico se enfoca en la experiencia práctica y en el análisis de pavimentos existentes, donde se observa el comportamiento real de los pavimentos bajo cargas y condiciones climáticas específicas. El Método Mecánico-Empírico, en cambio, combina principios de mecánica de materiales con observaciones empíricas, utilizando modelos matemáticos para predecir el desempeño del pavimento a largo plazo bajo diferentes condiciones de carga y temperatura. Además, el Método de Carga de Tráfico considera el número y tipo de vehículos que circularán sobre el pavimento, ajustando el diseño en función de la resistencia requerida para soportar esas cargas. La elección del método adecuado depende de factores como el tipo de terreno, las características del tráfico y los recursos disponibles, y tiene como objetivo garantizar la durabilidad, seguridad y funcionalidad del pavimento a lo largo del tiempo (Bedoya, 2023).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y DISEÑO DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación de la presente tesis es aplicada, porque en función a las propiedades geotécnicas de la subrasante del suelo de fundación se realiza una propuesta de diseño de la estructura de pavimento del camino vecinal en el distrito de Cutervo.

3.1.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativo, porque explicaremos el comportamiento del suelo de fundación en base a la estructura de pavimento en relación a las cargas de diseño.

Esta investigación se centrará en el diseño óptimo de la estructura del pavimento de un camino vecinal en el distrito de Cutervo para el año 2025. El estudio busca definir una metodología de diseño que garantice la funcionalidad y durabilidad del pavimento, teniendo en cuenta los costos de construcción. La optimización se basa en una evaluación de las características geotécnicas tanto del suelo de fundación in situ como de los materiales disponibles en las canteras propias de la zona. Se determinarán parámetros críticos como el Valor Relativo de Soporte (CBR), la granulometría y los límites de Atterberg para clasificar los suelos y evaluar su comportamiento bajo carga. El objetivo principal es formular una propuesta de diseño estructural óptima que mediante la aplicación de normativas vigentes (como las del MTC en Perú), defina los espesores y tipos de capas (subrasante, subbase y base) más adecuados.

3.1.3 Justificación del enfoque aplicado

La presente investigación se rige bajo un enfoque cuantitativo, dado que utiliza la recolección de datos numéricos y el análisis estadístico para probar hipótesis establecidas. Este enfoque es fundamental para el diseño vial, ya que permite cuantificar las propiedades mecánicas del suelo de fundación y la calidad de los materiales de cantera mediante ensayos estandarizados. A través de la aplicación de fórmulas empírico-analíticas, se transforman estos datos en una solución estructural óptima, garantizando que el diseño responda con precisión técnica a las exigencias de tráfico y clima de la zona de Cutervo."

3.2. DISEÑO DEL PROYECTO

3.2.1 Etapas del proyecto

Levantamiento Topográfico

Consiste en la medición y representación gráfica del terreno a lo largo del trazo del camino vecinal, lo cual incluye la planimetría y altimetría; además, se obtendrán perfiles longitudinales, secciones transversales, con la cual, se procesará la información para determinar rasantes, pendientes y volúmenes de corte/relleno, impactando la cota de la subrasante.

Exploración Geotécnica

El estudio de exploración geotécnica también llamado exploración a cielo abierto, comprende la excavación de calicatas para la realización de ensayos de campo y la obtención de muestras representativas tanto del suelo de fundación (subrasante) como de las canteras. A partir de dichas muestras se determinarán las propiedades geotécnicas fundamentales, entre ellas la clasificación del suelo según los sistemas SUCS y AASHTO, el Límite Líquido, el Índice de Plasticidad, el contenido de humedad y, de manera

fundamental, el Valor Soporte de California (CBR) y/o el Módulo Resiliente.

Estudio de Tráfico

Se efectuará un conteo vehicular con el propósito de clasificar los diferentes tipos de vehículos y proyectar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) para el periodo de diseño, el cual generalmente se considera entre 10 y 20 años. A partir de esta información se estimará el número total de Ejes Equivalentes de Carga de 8.2 toneladas (W18) que actuarán sobre la estructura del pavimento durante dicho periodo. Este parámetro constituye una variable fundamental dentro de la ecuación de diseño AASHTO, ya que representa la principal sollicitación de carga considerada en el dimensionamiento del pavimento.

Estudio Hidrológico

Se evaluarán las condiciones de drenaje superficial y subsuperficial de la zona de estudio, considerando especialmente la presencia y variación del nivel freático. A partir de este análisis se procederá al dimensionamiento de las obras de drenaje, tales como cunetas y alcantarillas, así como a la determinación de la influencia del agua sobre el comportamiento de la estructura del pavimento. Los resultados obtenidos resultan fundamentales para la selección del coeficiente de drenaje (m_i) correspondiente a las capas granulares dentro de la ecuación AASHTO, dado que este parámetro influye directamente en el Número Estructural (SN) requerido.

Estudio de Canteras

Se identificarán las fuentes cercanas de materiales pétreos (canteras) destinadas a la conformación de la base y subbase granular; posteriormente, se procederá a la extracción de muestras representativas para la ejecución de ensayos de laboratorio que permitan verificar el cumplimiento de las

especificaciones técnicas relacionadas con granulometría y durabilidad, así como determinar principalmente su CBR y/o MR. Los resultados obtenidos permitirán establecer los coeficientes estructurales (a_i) correspondientes a las capas granulares, constituyendo un componente directo en la determinación del Número Estructural (SN).

Diseño del pavimento

Mediante la aplicación de la ecuación del método AASHTO 93 se transforman los datos geotécnicos del suelo y la información de tráfico en los espesores reales de las capas que conformarán la estructura del camino vecinal (carpeta asfáltica, base y subbase). A partir de los parámetros previamente determinados (W_{18} , MR, a_i , M_i , ZR, S_0 y PSI), se calcula el Número Estructural Total requerido (SN_{req}). Con este valor se plantean diversas combinaciones de espesores (D_i) para cada una de las capas estructurales, verificando que el Número Estructural proporcionado por la estructura propuesta ($SN_{prov} = a_1d_1m_1 + a_2d_2m_2 + a_3d_3m_3$) sea igual o mayor que el SN_{req} . Finalmente, se selecciona la alternativa de espesores que satisfaga la ecuación de diseño, garantizando al mismo tiempo una solución técnicamente adecuada y económicamente viable.

Simulación Bajo Software

El software PAVDESIGN V23.0.0, especializado en el diseño estructural de pavimentos y alineado con la normativa vigente, se emplea como herramienta para validar el diseño previamente planteado mediante la metodología AASHTO. En este programa se incorporan los espesores de las distintas capas estructurales, así como los modelos constitutivos y los parámetros geotécnicos correspondientes a la subrasante y a las capas del pavimento, tales como el CBR, el módulo resiliente y la resistencia relativa de los materiales, entre otros. Posteriormente, se aplica una carga de diseño equivalente al eje estándar W18 con el propósito de simular los esfuerzos y

deformaciones que se generan en la estructura del pavimento, permitiendo verificar que los niveles de tensión y las deformaciones permanentes se mantengan dentro de rangos admisibles y que no se produzcan condiciones de falla estructural.

3.2.2 Herramientas y/o software utilizado

Entre las herramientas a utilizar para el presente estudio se tendrá 01 estación Total para el levantamiento topográfico, 01 GPS para determinar las coordenadas de los puntos de inicio y final, equipos de campo y laboratorio para la realización de los ensayos a fin de caracterizar el material del suelo de fundación y de canteras. Además, en cuanto a software, se prevé utilizar al AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, hojas de cálculo (Excel); en cuanto al modelamiento de la estructura del pavimento, se utilizará el PAVDESIGN V23.0.0 y Geosoft.

3.3. EVALUACIÓN TÉCNICA Y FACTIBILIDAD

3.3.1 Análisis geotécnico

Para la presente investigación se ejecutó un programa de exploración del subsuelo mediante la excavación de 37 calicatas a cielo abierto, distribuidas sistemáticamente cada 500 metros a lo largo de los 17.5 km de la vía. Esta densidad de prospección permite una caracterización estratigráfica detallada y la identificación de sectores críticos con suelos de baja capacidad portante o expansividad. Los perfiles estratigráficos obtenidos sirven de base para la zonificación de la subrasante y la determinación del CBR (California Bearing Ratio) de diseño.

El estudio de fuentes de materiales identificó canteras estratégicas cuya calidad mecánica y granulométrica cumple con las especificaciones para capas de base, subbase y mezclas asfálticas.

Se optimizará el diseño estructural del pavimento mediante la caracterización físico-mecánica de las canteras locales evaluadas, permitiendo un balance de masas eficiente. Al determinar las propiedades de soporte (CBR) y durabilidad de los materiales de la zona de Cutervo, se reducirá el coeficiente de transporte, minimizando el consumo de combustibles y la emisión de gases, como el CO₂ asociada al acarreo de materiales granulares externos.

La gestión de residuos se fundamentará en la clasificación de suelos obtenida de las 37 calicatas. Se evaluará la aptitud técnica del material de excavación para su reincorporación en terraplenes o subrasantes mejoradas, bajo criterios de compactación y capacidad portante. Esto permitirá reducir el volumen de material de desecho enviado a Depósitos de Material Excedente (DME), promoviendo una economía circular en el proceso constructivo.

La factibilidad social se abordará mediante la planificación de intervenciones basadas en el estudio de tráfico y la zonificación geotécnica. Al identificar los puntos críticos de estabilidad en los 17.5 km, se programarán obras de mitigación que minimicen la interrupción del flujo vehicular y la generación de material particulado. Asimismo, el uso de fuentes de agua inventariadas para el control de polvo y compactación se realizará bajo un esquema de uso eficiente, garantizando que el aprovechamiento del recurso no afecte el abastecimiento de las comunidades colindantes.

3.3.2 Modelado estructural

A. Método De Sustitución

Figura 1

Diseño de la estructura de pavimento mediante software PAVDESIGN V23.0.0

El software PAVDESIGN v23.0 es una herramienta computacional para el diseño estructural de pavimentos flexibles basada en la metodología AASHTO y el método del Número Estructural (SN). Integra en una sola plataforma los principales parámetros que influyen en el comportamiento del sistema pavimento–subrasante: tránsito proyectado (expresado en ejes equivalentes ESALs), módulo resiliente de la subrasante (M_r), coeficientes estructurales de las capas, condiciones de drenaje, criterios de serviciabilidad y nivel de confiabilidad.

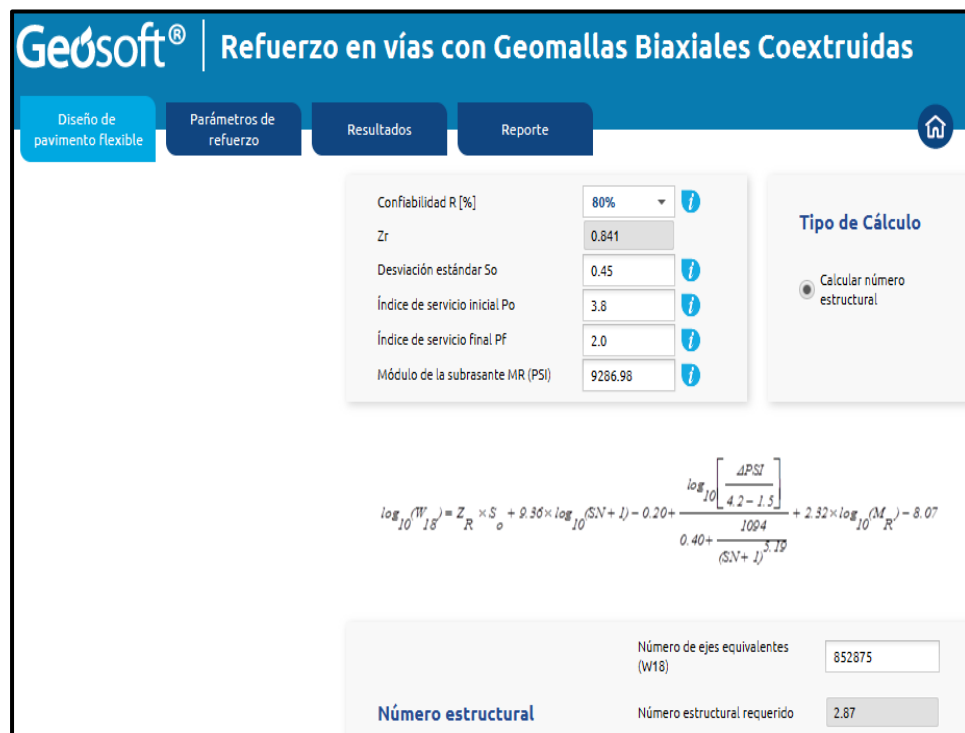
Desde el enfoque geotécnico, el software permite relacionar la capacidad mecánica del suelo de fundación con las solicitaciones inducidas por el tránsito, determinando los espesores requeridos de carpeta asfáltica, base y subbase. Finalmente, verifica que el Número Estructural de diseño sea mayor o igual al requerido, garantizando que la estructura propuesta

cumpla con las condiciones de desempeño y seguridad establecidas para el periodo de diseño.

B. Incorporación de Geomalla Biaxial

Figura 2

Diseño de la estructura de pavimento mediante software GEOSOFF



The screenshot shows the Geosoft software interface for pavement reinforcement design. The main title is "Geosoft® | Refuerzo en vías con Geomallas Biaxiales Coextruidas". The interface is divided into four tabs: "Diseño de pavimento flexible", "Parámetros de refuerzo", "Resultados", and "Reporte".

Under "Parámetros de refuerzo", the following parameters are entered:

- Confiabilidad R [%]: 80%
- Zr: 0.841
- Desviación estándar So: 0.45
- Índice de servicio inicial Po: 3.8
- Índice de servicio final Pf: 2.0
- Módulo de la subrasante MR (PSI): 9286.98

Under "Tipo de Cálculo", the option "Calcular número estructural" is selected.

The calculation formula shown is:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{1084} \right]}{0.40 + \frac{1}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

The results shown are:

- Número de ejes equivalentes (W18): 852875
- Número estructural requerido: 2.87

Geosoft® – Refuerzo en vías con geomallas biaxiales coextruidas es un software de apoyo al diseño estructural de pavimentos flexibles basado en la metodología AASHTO.

Permite ingresar parámetros clave como confiabilidad, desviación estándar, índices de serviciabilidad y módulo resiliente de la subrasante, para calcular el tránsito equivalente (W18) y determinar el Número Estructural requerido (SN).

Su objetivo es optimizar el diseño del paquete estructural considerando el efecto del refuerzo con geomallas, facilitando decisiones técnicas precisas en proyectos viales.

3.3.3 Simulación de impacto ambiental

El desarrollo del presente estudio presenta implicancias ambientales favorables, dado que se vincula directamente con los principios de sostenibilidad aplicados al diseño estructural óptimo de pavimentos. Una estructura de pavimento adecuadamente dimensionada favorece condiciones operativas más eficientes para los vehículos, tales como la circulación a velocidad constante y la reducción de la resistencia a la rodadura; estas condiciones contribuyen a disminuir el consumo de combustible y, en consecuencia, a reducir las emisiones de CO₂ y de otros contaminantes por unidad de distancia recorrida. Asimismo, la determinación de una solución estructural óptima mediante el empleo del software Pavdesing V23.0.0 y Geosoft no solo permite identificar una alternativa técnicamente segura, sino también una configuración que potencialmente optimiza el uso de materiales, particularmente en términos de espesores de capa. Esta optimización se traduce en una menor demanda de recursos pétreos y, por ende, en una reducción progresiva de la explotación de canteras a largo plazo.

3.4. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN

3.4.1 Cronograma de actividades

Tabla 1

Cronograma de actividades de ejecución de la investigación.

Nº	Actividades.	Tiempo (meses) 2025-2026						
		O	N	D	E	F	M	A
1.	<i>Planificación del plan de investigación.</i>							
1.1	Planteamiento del problema.				X			
1.2	Marco teórico.				X			
1.3	Diseño metodológico.				X			
1.4	Presentación del plan de investigación.				X			
2.	<i>Autorización de ejecución.</i>							
2.1	Presentación a Dirección de Investigación de la EPG.					X		
2.2	Aprobación.					X		
3.	<i>Ejecución del proyecto de investigación.</i>							
3.1	Preparación de instrumentos.					X		

N°	Actividades.	Tiempo (meses) 2025-2026						
		O	N	D	E	F	M	A
3.2	Validación de instrumentos.		X					
3.3	Selección de muestras.			X				
3.4	Toma de datos de campos.			X				
3.5	Toma de datos de laboratorio.			X				
3.6	Sistematización y organización de datos.				X			
3.7	Análisis e interpretación de datos.					X		
4.	Redacción de la tesis.							
4.1	Redacción del informe.							X
4.2	Redacción del artículo de investigación.							X
4.3	Conclusiones y sugerencias.							X
4.4	Sustentación							X

3.4.2 Asignación de recursos

Recursos humanos: Los recursos humanos con los que se contó en el presente proyecto para su realización son: 2 Ingenieros civiles (tesistas), 1 Técnico de laboratorio, 1 topógrafo y 2 ayudantes de campo.

Recursos materiales: En este punto básicamente se tiene: Equipos de laboratorio (Proctor, CBR, tamices, horno, balanza), Vehículos para transporte de muestras, Software con licencia académica o institucional.

Infraestructura: Básicamente referido a Laboratorio de suelos acreditado y el tramo vial.

3.4.3 Costos y financiamiento

Tabla 2

Costos a precios reales de la ejecución de la investigación.

Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precio sub total
1. Personal				
-Personal de apoyo. (global)	Mes	06	500.00	3000.00
2. Material y Equipo				
-Lapiceros.	Und.	12	1.00	24.00
-Papel bond 80g. A4.	Millar	04	30.00	120.00
-Folder.	Und.	12	1.00	12.00
-Tinta de impresora.	Und.	03	150.00	450.00
-Fotocopiado de hojas.	Ciento	01	10.00	10.00
-Computadora portátil.	Und.	01	3000.00	3,000.00

Rubro	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precio sub total
-Impresora.	Und.	01	500.00	500.00
-Cámara fotográfica.	Und.	01	500.00	500.00
-Artículos digitales.	Und.	05	200.00	1,000.00
3. Servicios				
-Alquiler Estación total (día)	Día	7	150.00	1050.00
-Internet. (mes)	Mes.	6	100.00	600.00
-Ensayos de laboratorio.	Und.	70	300.00	21,000.00
-Impresión informe.	Und.	06	8.00	48.00
-Refrigerio.	Mes.	03	300.00	900.00
-Tipeo de proyecto.	Und.	01	300.00	300.00
-Tipeo del informe.	Und.	01	100.00	100.00
4. Otros				
-Pasajes y refrigerios.	Glb.	01	2000.00	2,000.00
Total S/.				34,614.00

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

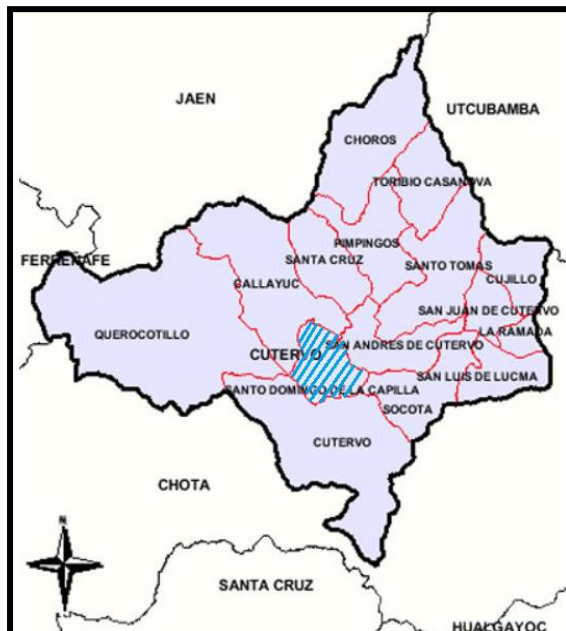
4.1 DESARROLLO DEL PROYECTO Y VALIDACIÓN DEL DISEÑO

4.1.1 Ubicación

El camino vecinal se ubica en el Caserío el Verde – Cajeron – Chipuluc - Primero de Mayo - La Paccha - Santa Rosa de Tapo – Llipa - Culla - Liglepampa, en el ámbito del distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca.

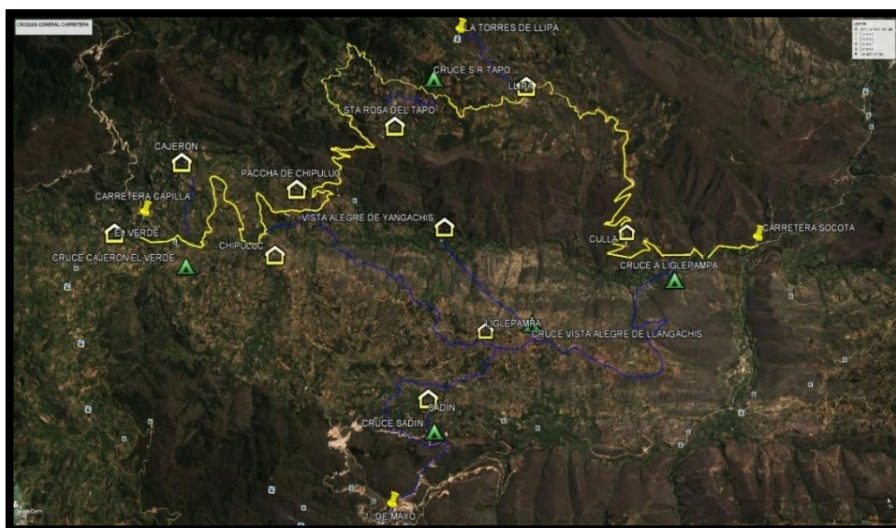
Figura 3*Esquema referencial de ubicación del proyecto.**Nota:* Mapa del Perú**Figura 4***Ubicación de la Región Cajamarca**Nota:* Mapa de la Región Cajamarca.

Figura 5
Ubicación de la Provincia de Cutervo



Nota: Mapa de la Provincia de Cutervo.

Figura 6
Se muestra el camino vecinal a intervenir mediante una vista satelital.



Nota: Con trazo azul se muestra la ubicación del proyecto.

El camino vecinal en el tramo Emp. PE-3N (el verde) - Dv. Cajeron - Chipuluc - D.v. Primero de Mayo - la Paccha - D.v. Santa Rosa de Tapo - Llipa - Culla - D.v. Liglepampa - Emp. PE – 3N, forma parte de la Red Vial

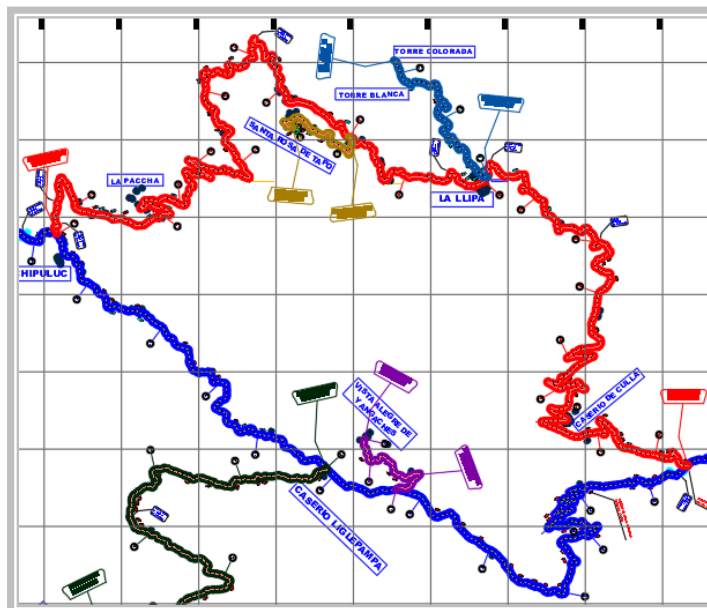
N° 3N, la vía está ubicada en la provincia de Cutervo, en el Departamento de Cajamarca. El tramo en estudio tiene una longitud de total de 17.50 km, la cual se localiza en la provincia de Cutervo, Distrito de Cutervo.

El mejoramiento del camino vecinal, constituirá una excelente alternativa para la comercialización de los productos de todas las comunidades beneficiadas y asegurará su desarrollo.

El presente proyecto tiene como beneficiarios a los pobladores de 3 distritos los cuales son Cutervo, Súcota y La Capilla. Esta carretera es la que une a estos 3 distritos siendo una de las más importantes de toda la provincia de Cutervo.

Específicamente, la presente tesis se centrará en el Tramo 1 de dicha vía, para el cual se realizará el diseño óptimo de la estructura del pavimento, en función a las características geotécnicas específicas del suelo de fundación y de canteras correspondientes a este segmento.

Figura 7
Plano de ubicación



Nota: El tramo 1 es el que está resaltado de color Azul.

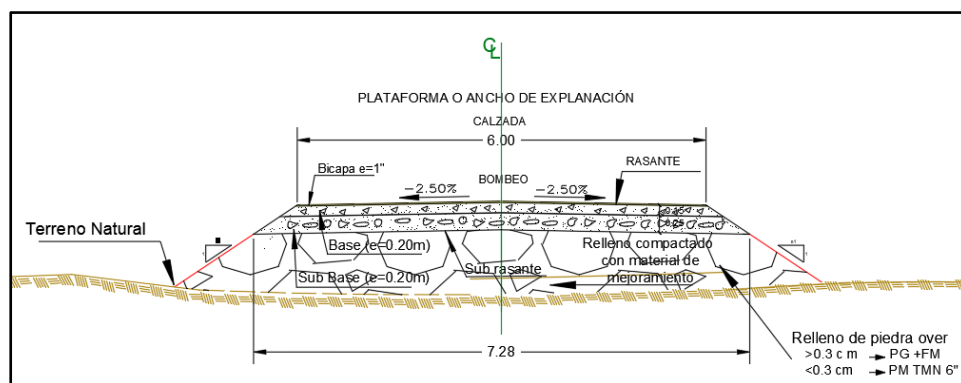
4.1.2 Caracterización del área de estudio

Producto del estudio desarrollado, el camino vecinal se ubica en una zona topográficamente accidentada, con suelos predominantemente arcillosos (alrededor del 65%) lo que corresponde a una baja capacidad de soporte del suelo ($CBR < 6\%$); además, tiene unas precipitaciones que oscilan a valores de 885 mm anuales (clima).

Ante ello, se ha desarrollado las siguientes láminas que muestra las distintas Secciones Transversales que tendrá la vía a lo largo de su recorrido.

Figura 8

Sección transversal típica.



Nota: Se muestra la sección transversal típica del camino vecinal.

4.1.3 Levantamiento topográfico

La vía evaluada tiene una longitud de 17.50 km y, desde el punto de vista técnico, se clasifica como una trocha carrozable emplazada en un terreno de orografía accidentada, destinada a atender un bajo volumen de tránsito estimado entre 108 y 113 vehículos por día. En cuanto a sus parámetros de diseño geométrico, la infraestructura ha sido proyectada para una velocidad directriz de 30 km/h, considerando radios mínimos de curvatura de 30 m, admitiéndose valores excepcionales de hasta 12 m en tramos condicionados por la topografía, y estableciendo un peralte máximo de 8%. La sección transversal contempla un ancho de calzada de 5.00 m, complementado con bermas laterales de 0.50 m a cada lado y una subrasante de 6.26 m,

incorporando además un bombeo estándar de 2.5% para facilitar el drenaje superficial; asimismo, el trazado considera una pendiente máxima de 10%, con la posibilidad de alcanzar de manera excepcional hasta 11.5% en sectores donde las condiciones del relieve lo requieran.

4.1.4 Prospecciones de campo

A continuación, se detalla la ubicación de las calicatas realizadas correspondientes al Tramo I (**Tabla 3**).

Tabla 3
Ubicación de calicatas – Tramo I

N° calicata	Progresiva	Este	Norte	Lado
C-01	0+190	740,151	9'300,593	LD
C-02	0+600	740,296	9'300,475	LI
C-03	1+050	740,594	9'300,231	LI
C-04	1+500	740,885	9'300,026	LI
C-05	2+000	741,326	9'299,870	LD
C-06	2+500	741,738	9'299,848	LD
C-07	3+000	741,976	9'299,481	LD
C-08	3+500	742,255	9'299,117	LD
C-09	4+000	742,669	9'298,998	LD
C-10	4+500	743,028	9'298,666	LD
C-11	5+000	743,318	9'298,394	LD
C-12	5+500	743,395	9'298,771	LD
C-13	6+000	743,688	9'297,799	LD
C-14	6+500	744,100	9'297,658	LD
C-15	7+000	744,488	9'297,459	LD
C-16	7+500	744,827	9'297,184	LI
C-17	8+000	745,392	9'297,171	LI
C-18	8+500	745,705	9'296,925	LD
C-19	9+000	746,067	9'296,685	LD
C-20	9+500	746,516	9'296,280	LI
C-21	10+000	747,009	9'296,144	LI
C-22	10+500	747,071	9'296,464	LI
C-23	11+050	747,075	9'296,472	LD
C-24	11+480	747,191	9'296,847	LI
C-25	11+930	746,945	9'296,844	LI
C-26	12+500	746,898	9'296,972	LD
C-27	13+000	746,979	9'297,105	LD

N° calicata	Progresiva	Este	Norte	Lado
C-28	13+500	747,192	9'297,202	LD
C-29	13+650	747,329	9'297,232	LD
C-30	14+000	747,178	9'297,373	LI
C-31	14+550	747,028	9'297,655	LI
C-30	15+020	747,205	9'297,761	LI
C-33	15+490	747,449	9'297,923	LI
C-34	16+070	747,813	9'297,602	LI
C-35	16+500	748,186	9'297,491	LI
C-36	17+000	748,640	9'297,457	LI
C-37	17+500	748,976	9'297,358	LI

Nota: No se encontró el Nivel Freático y/o filtración en ninguna de las Calicatas estudiadas.

El cuadro presentado corresponde a la ubicación y distribución de los puntos de exploración geotécnica a lo largo del eje del proyecto, identificados mediante códigos correlativos (C-01 a C-37), su progresiva y sus coordenadas en planta, además de la referencia de su localización respecto al eje (lado derecho o lado izquierdo). Se puede notar que las investigaciones geotécnicas se han distribuido a lo largo del proyecto siguiendo su recorrido, con distancias cercanas a medio kilómetro entre cada punto. Esta forma de organización permite cubrir de manera adecuada el terreno y entender mejor cómo varían las condiciones del subsuelo. Además, el hecho de que existan puntos ubicados a ambos lados del eje del proyecto refleja el interés por identificar posibles cambios laterales en el terreno, lo cual es importante al momento de diseñar estructuras y plantear soluciones de infraestructura.

Por otro lado, la continuidad en las coordenadas indica que todos los puntos pertenecen a un mismo corredor geográfico. Esto facilita la elaboración de perfiles geotécnicos a lo largo del trazado, así como la comparación de los diferentes estratos del suelo entre los puntos de exploración. Este tipo de información es clave para comprender el comportamiento del suelo, reconocer zonas problemáticas y sustentar de manera adecuada las decisiones de diseño y mejoramiento del terreno.

En ese sentido, el cuadro no solo funciona como un registro de campo, sino que también se convierte en una herramienta fundamental para asegurar la calidad del estudio geotécnico y apoyar una toma de decisiones más confiable durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta el análisis granulométrico de las 37 calicatas mediante la metodología AASHTO (**Tabla 4**).

Tabla 4
Cuadro geotécnico estándar (Tramo I) Profundidad 1.5 m

Calicata N°	Progresiva KM.	Clasificación del Suelo A.A.S.H.T.O M 145	Índice de grupo A.A.S.H.T.O M 145 IG	A. granulométrico A.A.S.H.T.O. T 88			
				(% que pasa la malla)			
				N° 4	N° 10	N° 40	N° 200
C - 01	00 + 000	A-7-5	47	100.00	99.87	99.31	95.63
C - 02	00 + 500	A-7-6	35	100.00	99.89	98.19	95.39
C - 03	01 + 000	A-7-6	26	100.00	99.99	99.38	97.41
C - 04	01 + 500	A-2-7	0	71.60	67.60	62.40	45.36
C - 05	02 + 000	A-7-6	22	93.98	93.06	87.43	73.15
C - 06	02 + 500	A-2-6	0	7.84	7.36	5.95	2.68
C - 07	03 + 000	A-2-7	0	5.24	5.23	5.18	5.07
C - 08	03 + 500	A-7-6	21	92.73	92.52	91.75	85.31
C - 09	04 + 000	A-7-6	33	100.00	99.98	98.90	97.32
C - 10	04 + 500	A-7-6	36	100.00	99.98	99.88	98.84
C - 11	05 + 000	A-7-6	22	94.71	94.69	90.22	81.75
C - 12	05 + 500	A-7-6	27	100.00	100.00	99.14	95.64
C - 13	06 + 000	A-7-6	32	98.39	98.38	96.58	91.45
C - 14	06 + 500	A-2-7	0	1.84	1.42	1.02	0.86
C - 15	07 + 000	A-7-6	45	100.00	99.64	97.95	93.00
C - 16	07 + 500	A-7-6	21	100.00	99.89	99.00	93.39
C - 17	08 + 000	A-7-6	26	100	99.19	96.92	91.81
C - 18	08 + 500	A-6	21	100	100	100	97.12
C - 19	09 + 000	A-7-6	52	100	99.89	99.35	98.25
C - 20	09 + 500	A-7-5	23	100	100	99.43	90.3
C - 21	10 + 000	A-7-6	42	100	99.84	99.39	96.63
C - 22	10 + 500	A-6	9	60.51	59.76	58.43	55.84
C - 23	11 + 000	A-6	8	100	98.46	88.34	59.1
C - 24	11 + 500	A-6	4	47.3	45.89	43.24	41
C - 25	12 + 000	A-2-6	0	29.81	24.65	20.25	18.63

Calicata N°	Progresiva KM.	Clasificación del Suelo A.A.S.H.T.O M 145	Índice de grupo A.A.S.H.T.O M 145 IG	A. granulométrico A.A.S.H.T.O. T 88			
				(% que pasa la malla)			
				N° 4	N° 10	N° 40	N° 200
C - 26	12 + 500	A-2-6	0	43.35	26.13	8.57	0.41
C - 27	13 + 000	A-2-6	0	43.14	33.06	20.72	14.76
C - 28	13 + 500	A-2-7	4	50.54	48.24	44.97	39.18
C - 29	13 + 670	A-2-7	5	61.18	55.3	46.81	39.59
C - 30	14 + 000	A-7-6	17	70.62	67.32	62.46	57.56
C - 31	14 + 500	A-7-6	34	100	98.87	97.83	94.17
C - 32	15 + 000	A-6	4	100	99.61	85.41	39.41
C - 33	15 + 500	A-2-6	0	38.32	33.46	27.43	19.04
C - 34	16 + 000	A-2-6	0	90.14	89.17	60.68	15.28
C - 35	16 + 500	A-2-6	1	100.00	98.62	89.71	36.58
C - 36	17 + 000	A-2-4	0	27.71	27.42	19.73	3.94
C - 37	17 + 500	A-6	3	72.54	70.99	62.01	41.04

Nota: La siguiente tabla nos muestra los resultados de la clasificación de los suelos

De la Tabla 4, se observa que la mayor parte de suelo de las calicatas pasa la malla Nro 200, lo que implica la presencia de suelos finos. Se exceptúan las calicatas C6, C7, C14, C24, C26, C27, C28, C29, C32-C37, donde se aprecia la presencia de suelos granulares.

La tabla 4 presenta la caracterización del subsuelo mediante la clasificación de suelos según el sistema AASHTO, permitiendo analizar su comportamiento geotécnico. Se identifica una mayor presencia de suelos finos de naturaleza arcillosa, clasificados principalmente como A-7-5 y A-7-6, asociados a plasticidad media a alta. Estos materiales presentan generalmente baja capacidad portante y comportamiento desfavorable como subrasante en estado natural. Los valores elevados del índice de grupo refuerzan esta condición, indicando una calidad limitada del suelo como soporte estructural. Asimismo, el alto porcentaje de material que pasa la malla N° 200 confirma la dominancia de partículas finas, esto implica mayor susceptibilidad a cambios volumétricos por variaciones de humedad.

También se prevé un comportamiento compresible bajo cargas sostenidas o repetitivas, especialmente en condiciones saturadas. El terreno natural no resulta completamente adecuado para soportar cargas sin intervención. Por ello, es recomendable considerar alternativas de mejoramiento o estabilización del suelo en el diseño.

Las propiedades índices y de densidad del suelo natural de las calicatas se presentan en la **Tabla 5**.

Tabla 5

Cuadro geotécnico estándar de propiedades índice y densidad (Tramo I)

Calicata N°	Progresiva Km.	Profundidad m.	Límites de Atterberg			Contenido de humedad	Densidad húmeda	Densidad seca
			A.A.S.H.T.O. T 89				A.S.T.M. D 2937	
			LL (%)	LP (%)	IP (%)	A.A.S.H.T.O. T 265 W (%)	A.A.S.H.T.O. T 191 Dh (gr/cm3)	Ds (gr/cm3)
C - 01	00 + 000	0.00 - 1.50	75	35	40	6	1.86	1.75
C - 02	00 + 500	0.00 - 1.50	56	24	32	13	1.84	1.63
C - 03	01 + 000	0.00 - 1.50	52	30	22	54	1.65	1.07
C - 04	01 + 500	0.60 - 1.10	47	22	25	30	1.65	1.27
C - 05	02 + 000	0.00 - 1.50	52	21	31	8	1.84	1.7
C - 06	02 + 500	0.00 - 1.50	33	15	18	20	2.03	1.69
C - 07	03 + 000	0.00 - 1.50	55	17	38	10	2.04	1.85
C - 08	03 + 500	0.40 - 1.50	46	22	24	34	1.88	1.4
C - 09	04 + 000	0.00 - 1.50	46	13	33	10	1.86	1.69
C - 10	04 + 500	0.00 - 1.50	47	12	35	40	1.81	1.29
C - 11	05 + 000	0.00 - 1.50	42	14	28	12	1.84	1.64
C - 12	05 + 500	0.00 - 1.50	47	21	26	43	1.64	1.15
C - 13	06 + 000	0.00 - 1.50	53	21	32	35	1.83	1.36
C - 14	06 + 500	0.00 - 1.10	46	13	33	2	1.82	1.78
C - 15	07 + 000	0.00 - 1.50	65	21	44	27	1.86	1.46
C - 16	07 + 500	0.00 - 1.50	43	22	21	38	1.8	1.3
C - 17	08 + 000	0.00 - 1.50	44	16	28	37	1.85	1.35
C - 18	08 + 500	0.00 - 1.50	37	15	22	18	1.84	1.56
C - 19	09 + 000	0.00 - 1.50	65	17	48	33	1.87	1.41
C - 20	09 + 500	0.00 - 1.50	55	35	20	35	1.86	1.38
C - 21	10 + 000	0.00 - 1.50	66	30	36	62	1.62	1
C - 22	10 + 500	0.00 - 1.50	37	15	22	16	1.85	1.59
C - 23	11 + 000	0.00 - 1.50	39	21	18	24	1.84	1.48

Calicata N°	Progresiva Km.	Profundidad m.	Límites de Atterberg			Contenido de humedad	Densidad húmeda	Densidad seca
			A.A.S.H.T.O. T 89					
			LL	LP	IP	A.A.S.H.T.O. T 191		
			(%)	(%)	(%)	Dh (gr/cm ³)	Ds (gr/cm ³)	
C - 24	11 + 500	0.00 - 1.60	34	12	22	10	2.05	1.86
C - 25	12 + 000	0.00 - 1.50	32	10	22	6	2.06	1.94
C - 26	12 + 500	0.00 - 1.50	30	16	14	11	2.07	1.86
C - 27	13 + 000	0.00 - 1.50	26	14	12	11	2.06	1.86
C - 28	13 + 500	0.00 - 1.50	41	18	23	10	2.09	1.9
C - 29	13 + 670	0.00 - 1.10	42	17	25	23	2	1.63
C - 30	14 + 000	0.00 - 1.50	48	11	37	32	1.86	1.41
C - 31	14 + 500	0.00 - 1.50	56	24	32	30	1.82	1.4
C - 32	15 + 000	0.00 - 1.50	32	10	22	16	1.86	1.6
C - 33	15 + 500	0.00 - 1.50	31	13	18	14	1.85	1.62
C - 34	16 + 000	0.00 - 1.50	32	N.P.	N.P.	8	2.06	1.91
C - 35	16 + 500	0.00 - 1.50	29	17	12	27.00	1.92	1.51
C - 36	17 + 000	0.00 - 1.50	N.P	N.P	N.P	6.00	2.05	1.93
C - 37	17 + 500	0.00 - 1.50	29	11	18	9	2.15	1.97

Nota: La siguiente tabla nos muestra los resultados de la clasificación de los suelos

Existen suelos que presentan alta plasticidad con LL superiores a 50%, cuyas humedades naturales varían desde 2 hasta 62%. A su vez, las densidades naturales desde 1.64 hasta 2.15 g/cm³. Finalmente, las densidades secas del subsuelo varían desde 1.07 hasta 1.97 g/cm³.

La Tabla 5 expone los resultados obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio efectuados en diversas calicatas distribuidas a lo largo del tramo evaluado. Entre los parámetros analizados se incluyen los límites de Atterberg, el contenido de humedad natural y las densidades del suelo, los cuales permiten caracterizar las propiedades físicas del material presente en la zona de estudio. En general, se identifica una mayor presencia de suelos finos de tipo arcilloso a limo-arcilloso, con plasticidad media a alta en varios puntos, lo que indica que son materiales sensibles a los cambios de humedad y con posible variación de volumen. Los contenidos de humedad natural muestran valores variables, desde condiciones relativamente secas hasta

sectores con humedad elevada, lo que evidencia heterogeneidad del terreno y posibles zonas con menor capacidad de soporte. Las densidades secas también presentan dispersión, encontrándose tramos con suelos más densos y otros con suelos sueltos o blandos. Esta variabilidad sugiere que las condiciones geotécnicas no son uniformes a lo largo del eje del proyecto. En los sectores con mayor plasticidad y humedad, el comportamiento del suelo puede ser menos favorable para soportar cargas, especialmente en obras viales o cimentaciones superficiales. Por ello, durante la construcción podrían requerirse medidas de mejoramiento, control de humedad y una adecuada compactación. En contraste, los tramos con mayor densidad natural presentan mejores condiciones mecánicas. En conjunto, la información permite identificar zonas críticas y orientar las decisiones de diseño y construcción, reduciendo riesgos asociados a asentamientos o deformaciones del terreno.

Tabla 6
Cuadro geotécnico estándar (Tramo I)

Calicata N°	Progresiva Km.	Profundidad m.	Gravedad	Relación de vacíos	Porosidad (n)	Termino: densidad relativa suelos no cohesivos	Grado de	Termino: clasificación del grado de saturación
			especifica de suelos A.A.S.H.T.O T100 Gs (gr/cm ³)	e	%		Sr (%)	
C - 01	00 + 000	0.00 - 1.50	2.7	0.54	35.01	-	30.76	-
C - 02	00 + 500	0.00 - 1.50	2.71	0.66	39.91	-	53.6	-
C - 03	01 + 000	0.00 - 1.50	2.7	1.52	60.32	-	96.17	-
C - 04	01 + 500	0.60 - 1.10	2.7	1.13	52.99	medianamente denso	72.19	húmedo
C - 05	02 + 000	0.00 - 1.50	2.72	0.6	37.36	-	37.11	-
C - 06	02 + 500	0.00 - 1.50	2.64	0.56	35.92	medianamente denso	94.84	muy húmedo
C - 07	03 + 000	0.00 - 1.50	2.63	0.42	29.48	medianamente denso	63.77	poco húmedo
C - 08	03 + 500	0.40 - 1.50	2.71	0.93	48.23	-	99.31	-
C - 09	04 + 000	0.00 - 1.50	2.72	0.61	37.83	-	45.31	-
C - 10	04 + 500	0.00 - 1.50	2.71	1.1	52.29	-	99.23	-

Calicata N°	Progresiva Km.	Profundidad m.	Gravedad específica de suelos A.A.S.H.T.O T100	Relación de vacíos	Porosidad (n)	Termino: densidad relativa suelos no cohesivos	Grado de saturación	Termino: clasificación del grado de saturación
			Gs (gr/cm ³)	e	%		Sr (%)	
C - 11	05 + 000	0.00 - 1.50	2.71	0.65	39.38	-	50.64	-
C - 12	05 + 500	0.00 - 1.50	2.72	1.37	57.84	-	85.54	-
C - 13	06 + 000	0.00 - 1.50	2.71	1	49.98	-	95.3	-
C - 14	06 + 500	0.00 - 1.10	2.72	0.52	34.4	medianamente denso	11.09	seco
C - 15	07 + 000	0.00 - 1.50	2.71	0.85	45.96	-	86.48	-
C - 16	07 + 500	0.00 - 1.50	2.72	1.09	52.05	-	95.58	-
C - 17	08 + 000	0.00 - 1.50	2.72	1.01	50.35	-	99.59	-
C - 18	08 + 500	0.00 - 1.50	2.71	0.74	42.46	-	66.61	-
C - 19	09 + 000	0.00 - 1.50	2.72	0.93	48.31	-	96.45	-
C - 20	09 + 500	0.00 - 1.50	2.71	0.97	49.16	-	98.48	-
C - 21	10 + 000	0.00 - 1.50	2.72	1.72	63.24	-	98.26	-
C - 22	10 + 500	0.00 - 1.50	2.71	0.7	41.15	-	62.54	-
C - 23	11 + 000	0.00 - 1.50	2.72	0.83	45.45	-	78.81	-
C - 24	11 + 500	0.00 - 1.60	2.63	0.41	29.14	-	64.84	-
C - 25	12 + 000	0.00 - 1.50	2.64	0.36	26.39	medianamente denso	45.21	húmedo
C - 26	12 + 500	0.00 - 1.50	2.63	0.41	29.09	medianamente denso	71.4	muy húmedo
C - 27	13 + 000	0.00 - 1.50	2.64	0.42	29.7	medianamente denso	69.59	muy húmedo
C - 28	13 + 500	0.00 - 1.50	2.62	0.38	27.48	medianamente denso	70.09	muy húmedo
C - 29	13 + 670	0.00 - 1.10	2.62	0.61	37.94	medianamente denso	99.17	altamente saturado
C - 30	14 + 000	0.00 - 1.50	2.72	0.93	48.2	-	93.96	-
C - 31	14 + 500	0.00 - 1.50	2.72	0.94	48.53	-	86.94	-
C - 32	15 + 000	0.00 - 1.50	2.71	0.69	40.83	-	63.37	-
C - 33	15 + 500	0.00 - 1.50	2.72	0.68	40.34	-	56.88	muy húmedo
C - 34	16 + 000	0.00 - 1.50	2.64	0.38	27.75	-	55.94	muy húmedo
C - 35	16 + 500	0.00 - 1.50	2.65	0.75	42.95	-	95.52	altamente saturado
C - 36	17 + 000	0.00 - 1.50	2.62	0.35	26.18	medianamente denso	45.33	muy húmedo
C - 37	17 + 500	0.00 - 1.50	2.64	0.34	25.28	-	71.29	-

Nota: La siguiente tabla nos muestra los resultados de la clasificación de los suelos

La información presentada en la tabla corresponde a ensayos realizados en diferentes calicatas a profundidades someras, donde se evaluaron propiedades físicas relacionadas con la estructura del suelo y su contenido de humedad. En general, los valores de gravedad específica son normales para suelos minerales comunes, lo que indica ausencia de materiales orgánicos relevantes. La relación de vacíos y la porosidad muestran cierta variabilidad, evidenciando que el terreno no es completamente homogéneo y que existen zonas más densas y otras más sueltas o compresibles.

El grado de saturación es uno de los aspectos más importantes, ya que en varios puntos se registran valores altos, incluso cercanos a la saturación total, lo que sugiere presencia significativa de humedad natural o influencia del nivel freático. Esta condición puede disminuir la resistencia del suelo y aumentar su deformabilidad ante cargas. En algunos sectores se identifican suelos medianamente densos, lo que implica una capacidad portante moderada, aunque no elevada. También se observa un punto con condición más seca, lo cual indica variaciones locales posiblemente asociadas al drenaje o topografía.

Resultados de los ensayos de cbr

Tabla 7

Resultados de ensayo de CBR a la Subrasante

Progresivas	Categorías de Subrasante	C.B.R (%)	Incidencia respecto a la longitud
04+500 – 05+500	S ₀ Inadecuada	Menor a 3%	16.64%
07+500 – 08+000			
11+000 – 11+500			
13+670 – 14+000	S ₁ Pobre	entre 3% - 6%	39.29%
00+000 – 04+000			
05+500 – 06+000			
10+000 – 11+000	S ₂ Regular	entre 6% -10%	17.86%
06+500 – 07+500			
08+500 – 09+500			
14+500 – 15+000			

Progresivas	Categorías de Subrasante		C.B.R (%)	Incidencia respecto a la longitud
12+000 – 13+670	S ₃	Buena	entre 6% - 10%	11.92%
15+500 – 17+500	S ₄	Muy buena	entre 10% - 20%	14.29%

Nota. La tabla muestra los resultados de los ensayos de CBR, la cual muestra que cerca del 55.90% tiene una subrasante inadecuada y pobre.

La tabla 7 expone los resultados del ensayo CBR de la subrasante a lo largo del tramo evaluado, permitiendo identificar la calidad del suelo en función de su capacidad de soporte. En general, se observa que una parte importante de la vía está conformada por suelos de baja resistencia, ya que aproximadamente el 56% corresponde a categorías inadecuada y pobre (CBR menor a 6%), lo que indica condiciones desfavorables para soportar cargas de tránsito sin presentar deformaciones. Estos sectores requerirán necesariamente algún tipo de mejoramiento o un mayor espesor estructural del pavimento para garantizar un buen desempeño.

Por otro lado, cerca del 30% del tramo presenta suelos de calidad regular a buena, con valores de CBR entre 6% y 10%, los cuales pueden considerarse aceptables, aunque deben evaluarse cuidadosamente frente a la humedad y las condiciones de drenaje. Finalmente, alrededor del 14% corresponde a suelos muy buenos, con mayor capacidad portante y menor riesgo de fallas, representando los tramos más favorables para el diseño.

En conjunto, la información evidencia una subrasante heterogénea, con predominio de materiales de baja a media calidad, por lo que resulta recomendable sectorizar el diseño del pavimento y considerar medidas de estabilización y drenaje adecuadas para mejorar el comportamiento estructural y la durabilidad de la vía.

Resultados de fuentes de agua

Para el uso de agua en el curado y la producción de concreto y morteros deberá cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ La concentración máxima de materia orgánica, determinada a partir del oxígeno consumido, no deberá superar los 3 mg/L (3 ppm).
- ✓ La cantidad de residuos sólidos presentes en la solución no deberá exceder los 5 g/L (5 000 ppm).
- ✓ El pH deberá mantenerse dentro de un rango comprendido entre 5.5 y 8.0.
- ✓ La concentración de sulfatos, expresada como ion SO_4^{2-} , deberá ser inferior a 0.6 g/L (600 ppm).
- ✓ El contenido de cloruros, cuantificado como ion Cl^- , no deberá sobrepasar 1 g/L (1 000 ppm).
- ✓ La alcalinidad total, correspondiente al contenido de carbonatos y bicarbonatos alcalinos y expresada en términos de NaHCO_3 , deberá ser menor a 1 g/L (1 000 ppm).

Tabla 8
Resultados de ensayos a Fuentes de Agua.

Quebrada	Sulfatos SO_4 (ppm)		Cloruros Cl (ppm)		pH	
	Resultados	Especificación	Resultados	Especificación	Resultados	Especificación
Quebrada Palma el Verde 1: Flujo constante todo el año	123	600 máx	57	1000 máx	6.2	5.5-8.0
Quebrada Palma El Verde 2: Flujo constante todo el año	108	600 máx	73	1000 máx	6.1	5.5-8.0
Quebrada El Cajeron 1: Flujo constante todo el año	113	600 máx	82	1000 máx	6.3	5.5-8.0
Quebrada El Cajeron 2: Flujo constante todo el año	104	600 máx	93	1000 máx	6.2	5.5-8.0
Quebrada Santa Rosa De Tapo: Flujo constante todo el año	110	600 máx	78	1000 máx	6.3	5.5-8.0

Quebrada	Sulfatos SO ₄ (ppm)		Cloruros Cl (ppm)		pH	
	Resultados	Especificación	Resultados	Especificación	Resultados	Especificación
Quebrada Llipa 1: Flujo constante todo el año	115	600 máx	64	1000 máx	6.1	5.5-8.0
Quebrada Llipa 2: Flujo constante todo el año	121	600 máx	78	1000 máx	6.2	5.5-8.0
Quebrada Llipa 3: Flujo constante todo el año	136	600 máx	96	1000 máx	6.3	5.5-8.0
Quebrada Culla 1: Flujo constante todo el año	131	600 máx	107	1000 máx	6.4	5.5-8.0
Quebrada Culla 2: Flujo constante todo el año	124	600 máx	94	1000 máx	6.2	5.5-8.0

Nota. Todas las fuentes de agua consideradas para el proyecto cumplen con la especificación técnica propuesta para la producción de concreto y mortero.

Los resultados presentados para las diferentes quebradas muestran concentraciones de sulfatos y cloruros relativamente bajas en todos los puntos evaluados, manteniéndose muy por debajo de los límites máximos de referencia establecidos. Desde el punto de vista geotécnico, esto indica que el agua presente en la zona no representa un ambiente químicamente agresivo para los materiales que normalmente se emplean en la construcción de carreteras, como el concreto en obras de drenaje, alcantarillas, cunetas o estructuras de contención. Asimismo, los valores de pH se encuentran dentro de un rango cercano a la neutralidad, lo que confirma que no existen condiciones que favorezcan procesos acelerados de deterioro químico o corrosión.

La uniformidad de los resultados entre las quebradas sugiere que las condiciones hidroquímicas del área son bastante homogéneas, lo cual reduce la incertidumbre en el diseño y permite considerar criterios constructivos convencionales sin requerimientos especiales por agresividad química. Para un proyecto vial, esto es favorable, ya que implica que las obras hidráulicas y las cimentaciones asociadas a la carretera no deberían presentar problemas

de durabilidad atribuibles a la calidad del agua. En términos generales, se puede concluir que las condiciones evaluadas son adecuadas para el desarrollo de la infraestructura vial, recomendándose únicamente mantener buenas prácticas constructivas y controles de calidad habituales para garantizar la vida útil de las obras.

Canteras de afirmado para el estudio

Para la ejecución de capas de afirmado, tanto con estabilizadores como sin ellos, se emplearán materiales granulares de origen natural provenientes de canteras. Asimismo, dichos materiales podrán obtenerse mediante la trituración de rocas o gravas, o bien constituirse a partir de la combinación de agregados procedentes de distintas fuentes. Las partículas que conforman los agregados deberán presentar elevada dureza, resistencia mecánica y durabilidad, evitando la presencia excesiva de partículas planas, blandas o susceptibles a desintegración, así como de materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias que puedan resultar perjudiciales para el desempeño del material. Finalmente, el grado de limpieza exigido para los agregados estará condicionado por el tipo de aplicación prevista para el material dentro de la obra.

Requerimientos granulométricos

La granulometría del afirmado deberá ajustarse a los límites de la curva granulométrica de tipo A-1, especificado en la Tabla 301.01 del “Manual de Carreteras – Especificaciones Generales para la construcción (EG-2013)”

Cantera Liglepampa

Ubicación: Esta cantera se ubica en el tramo 1 en la progresiva 12+700m

Tabla 9*Resultados de los ensayos de laboratorio a canteras.*

Análisis granulométrico por tamizado	SUCS AASHTO	GM A-3(0)
Límites de consistencia	LL	33
	LP	26
	IP	7
Gravedad específica	2.59	
Absorción	1.90	%
Contenido de humedad natural	15.42	%
Densidad máxima seca	2.07	gr/cm ³
Óptimo contenido de humedad	11.4	%
Abrasión los Ángeles	39.3	%
Cbr	46.3	%

Nota. Se muestra los resultados de la cantera Linglepampa

Los resultados de laboratorio indican que el material analizado corresponde a un suelo granular tipo grava con presencia de finos limosos, clasificado como GM, lo cual es favorable para su uso en obras viales. Este tipo de suelo suele presentar buen comportamiento estructural cuando se compacta adecuadamente, ya que combina resistencia mecánica con una deformabilidad relativamente baja. Los límites de consistencia muestran una plasticidad baja, lo que significa que el material no es expansivo ni presenta cambios volumétricos importantes ante variaciones de humedad, una condición positiva para la estabilidad de la carretera.

La densidad máxima seca obtenida es alta, lo que confirma que el material puede alcanzar una buena capacidad de soporte al ser compactado en campo. Sin embargo, el contenido de humedad natural se encuentra por encima del óptimo, por lo que durante la construcción será necesario controlar la humedad, posiblemente mediante aireación, para lograr una compactación eficiente. El valor de abrasión Los Ángeles indica una resistencia moderada al desgaste de los agregados, aceptable para capas granulares en pavimentos.

Por otro lado, el CBR de 46.3 % refleja una capacidad portante buena, lo que permite considerar este material apto para su uso en subbase o incluso base de carreteras con tránsito medio, siempre que se garantice un adecuado proceso constructivo y condiciones de drenaje. En general, el material presenta características técnicas apropiadas para aplicaciones viales, ofreciendo estabilidad, resistencia y desempeño confiable en la estructura del pavimento.

Tabla 10
Evaluación de la cantera

Ensayos	Liglepampa	Especificación
Granulometría		Franja Granulométrica
Limite Líquido	33%	35% Máx
Índice Plástico	7%	Entre 4-9%
Abrasión Los Ángeles	39.30%	50% Máx
CBR (100% De La MDS)	47.06%	40% Máx

Nota. Se puede observar que cumple con las especificaciones técnicas de la tabla 301.01 EG-2013

De acuerdo con los resultados de laboratorio presentados, el agregado proveniente de la cantera evaluada cumple con las especificaciones técnicas requeridas para su uso en la construcción de carreteras. La granulometría se encuentra dentro de la franja establecida, lo que garantiza una adecuada distribución de partículas y favorece una buena compactación en campo, aspecto fundamental para la estabilidad de las capas granulares del pavimento. Los valores de límite líquido e índice plástico indican que el material posee una plasticidad baja a moderada, lo que reduce el riesgo de deformaciones excesivas ante cambios de humedad y facilita su manejo durante la construcción.

Por otro lado, el resultado del ensayo de abrasión Los Ángeles evidencia que el agregado presenta buena resistencia al desgaste y a la fragmentación, característica importante para soportar las cargas del tránsito vehicular sin deteriorarse prematuramente. Asimismo, el valor de CBR obtenido supera el mínimo exigido, lo que demuestra que el material tiene

una capacidad de soporte adecuada para funcionar como subbase o incluso base granular en estructuras de pavimento. En resumen, estos resultados obtenidos nos permiten llegar a la conclusión que el material es técnicamente adecuado para su empleo en obras viales, siempre que en campo se mantengan los controles de compactación y humedad correspondientes para asegurar el desempeño esperado de la carretera a lo largo de su vida útil.

Cantera La Unión

Ubicación: Esta cantera se ubica en el caserío de La Unión, distrito de Sócota, está situada a 3 kilómetros aproximadamente del cruce de la vía que conduce a Sócota y Llipa

Tabla 11

Resultados de los ensayos de laboratorio a canteras

Análisis Granulométrico Por Tamizado	SUCS AASHTO	GM A-3(0)
Módulo de finesa	4.68	
Límites de consistencia	LL	31
	LP	24
	IP	7
Gravedad específica	2.62	
Absorción	3.45	%
Contenido de humedad natural	21.41	%
Densidad máxima seca	2.15	gr/cm ³
Optimo contenido de humedad	7.5	%
Abrasión los ángeles	33.20	%

Nota. Se muestra los resultados de la cantera la Unión.

Los resultados de laboratorio indican que el material analizado corresponde a un suelo granular tipo grava con finos de baja plasticidad, lo cual es favorable para su utilización en obras viales. La clasificación obtenida sugiere un comportamiento adecuado como material de soporte, ya que presenta buena resistencia mecánica y baja susceptibilidad a deformaciones cuando se encuentra correctamente compactado. El módulo

de finura evidencia una granulometría relativamente gruesa, condición que favorece el drenaje y la estabilidad estructural de las capas del pavimento.

Los límites de consistencia muestran una plasticidad baja, por lo que no se esperan problemas importantes de expansión o contracción por cambios de humedad. Asimismo, la gravedad específica y el valor de abrasión Los Ángeles reflejan partículas resistentes y durables, características deseables para capas granulares sometidas a tránsito vehicular. La densidad máxima seca obtenida es alta, lo que confirma que el material puede alcanzar un buen grado de compactación y capacidad portante.

Sin embargo, el contenido de humedad natural es significativamente mayor que el óptimo, por lo que en campo será necesario realizar procesos de secado o acondicionamiento antes de la compactación. En términos generales, el material presenta condiciones muy favorables para su uso en subrasante mejorada, subbase o base granular en una carretera, siempre que se controle adecuadamente la humedad durante su colocación y compactación.

Tabla 12
Evaluación de la cantera

Ensayos	La Unión	Especificación
Granulometría		Franja Granulométrica
Límite líquido	31%	35% máx
Índice plástico	7%	Entre 4-9%
Abrasión los Ángeles	33.20%	50% máx
cbr (100% de la mds)	50.58%	40% máx

Nota. Se puede observar que cumple con las especificaciones técnicas de la tabla 301.01 EG-2013

La evaluación del material proveniente de la cantera La Unión muestra resultados favorables en relación con las especificaciones técnicas requeridas para su uso en obras viales. La granulometría se encuentra dentro de la franja establecida, lo que indica una adecuada distribución de tamaños

de partículas, condición importante para lograr una buena compactación y estabilidad en capas de carretera. En cuanto a los límites de consistencia, el límite líquido obtenido es menor al máximo permitido y el índice plástico se ubica dentro del rango especificado, lo que refleja que el suelo presenta una plasticidad moderada y controlada, reduciendo riesgos de deformaciones por cambios de humedad.

Por otro lado, el ensayo de abrasión Los Ángeles evidencia que el material tiene buena resistencia al desgaste y a la fragmentación, característica fundamental para soportar las cargas repetitivas del tránsito vehicular. Asimismo, el valor de CBR obtenido muestra una capacidad portante adecuada, lo que significa que el material puede transmitir las cargas hacia las capas inferiores sin presentar fallas prematuras. En resumen, estos resultados obtenidos nos indican que el material cumple con los requisitos técnicos establecidos y posee propiedades geotécnicas apropiadas para su empleo en la construcción de capas granulares de una carretera, contribuyendo a la durabilidad y buen desempeño de la estructura del pavimento.

4.1.5 Estudio de Tráfico

El análisis de tránsito deberá suministrar el valor del Índice Medio Diario Anual (IMDA) correspondiente al tramo vial objeto de evaluación. Asimismo, además de cuantificar el volumen actual de tráfico, será necesario identificar la composición vehicular, diferenciando los flujos según el tránsito vehicular.

La información primaria requerida para el desarrollo del estudio de tránsito, salvo que se requieran evaluaciones de mayor precisión o con propósitos específicos, se obtendrá mediante muestreos orientados a estimar el IMDA del tramo analizado. Estas actividades deberán iniciarse con la

determinación del volumen de tránsito existente, registrando el conteo vehicular diferenciado por tipo de unidad y por cada sentido de circulación.

Asimismo, la intensidad de las cargas transmitidas por eje y la presión de inflado de los neumáticos, especialmente en vehículos de gran tonelaje como camiones y autobuses, guardan una correlación directa con los mecanismos de degradación estructural del pavimento. Estas variables afectan y aceleran los procesos de deterioro que afectan la integridad y el desempeño de la estructura vial. A partir de esta investigación, se presenta lo siguiente:

La estación E-01 se ubica en el Cruce Llipa (km 15+384), en el tramo comprendido desde Chipuluc km 0+200 hasta el Cruce Ligapampa 19+498. El conteo se realizará durante 7 días, en el periodo del 12/01/2026 al 18/01/2026, abarcando desde lunes hasta domingo.

La figura 9, muestra un programa para el cálculo de cargas de tráfico en diseño de pavimentos. En él se seleccionó los tipos de vehículos y sus volúmenes de tránsito (IMDA), se aplicaron los factores como el de camión (4.5037) y distribución (1.00), además se ingresó el factor de crecimiento acumulado $Fca=13.18$. para el cálculo de cargas de tráfico, es necesario tener en cuenta la tasa de crecimiento $r=6\%$ y el periodo de diseño $n=10$, para así, poder calcular el valor de número acumulado de ejes equivalentes $W18= 852,873.21$ ESAL's, que representa la carga acumulada que soportará el pavimento.

Figura 9
Software para el cálculo de ejes equivalentes W18

The screenshot displays the 'PAVIMENTO FLEXIBLE' software interface. The main window is titled 'PAVIMENTO FLEXIBLE' and includes a logo for the 'Ministerio de Transportes y Comunicaciones' of Peru. The interface is divided into several sections:

- Traffic Section:** Shows a list of vehicle types (T3S3S2S3, T3Se2S1Se2, B2, B3-1, B4-1, BA-1, BA-2, AC) and their corresponding traffic volume (IMDA) and MTC values. The total traffic volume is calculated as 852,873.21 ESAL'S.
- Factors Distribution Section (Cuadro 6.1):** Shows directional factors (Fd) and lane factors (Fc).
- Pneumatic Pressure Section (Cuadro 6.13):** Shows contact pressure (PCN) and pneumatic pressure (Fp).
- Resilience Module (Módulo de Resiliencia):** Shows subgrade strength (Mr) and structural coefficients (a1, a2, a3).
- Servability Section (Cuadro 12.12):** Shows initial, final, and differential serviceability indices (pi, pt, ΔPSI).
- Drainage Section (Cuadro 12.15):** Shows drainage coefficients (m2, m3).

Nota. Se muestra los resultados de los ejes equivalentes de diseño.

Se analizaron los datos de tráfico del proyecto tomando como referencia el punto donde circula la mayor cantidad de vehículos. Con esa información, se calculó cuántos ejes equivalentes pasaran por la vía durante un período de 10 años (2025–2035).

El resultado indica que el pavimento soportará aproximadamente 852,873 ejes equivalentes acumulados en ese tiempo. Además, como este valor es menor a 1 millón, el proyecto de investigación se encuentra dentro de una categoría de tránsito moderado ($Tp4 < 1'000,000$). En resumen, el diseño del pavimento se basará en esa cantidad estimada de carga para asegurar su buen desempeño durante los 10 años previstos.

4.1.6 DISEÑO DE PAVIMENTO

En la presente sección se exponen los valores y resultados obtenidos en cada una de las etapas del proceso de diseño del pavimento flexible. Se realizará el diseño de dos propuestas estructurales. La primera el método de sustitución de la subrasante y la segunda la incorporación de una Geomalla Biaxial.

4.1.6.1 METODO DE SUSTITUCIÓN

Este método consiste en mejorar la capacidad estructural del terreno de fundación mediante el reemplazo parcial del material existente cuando la subrasante no presenta la resistencia suficiente para soportar las solicitaciones inducidas por las cargas del tránsito proyectado. Este procedimiento permite incrementar la capacidad portante del sistema de pavimento, garantizando un comportamiento estructural adecuado y un desempeño funcional satisfactorio durante la vida útil de diseño.

En este método, se retira el suelo inadecuado (material blanco o de baja capacidad portante) y se reemplaza por un material seleccionado de mejor calidad, generalmente granular. El espesor de la sustitución se determinó en función de los estudios de suelos (CBR) y del número de ejes equivalentes.

A. Estabilización por sustitución de los suelos

Para determinar el espesor de reemplazo se desarrolló el procedimiento propuesto por AASHTO 93, considerando las condiciones de diseño y los parámetros característicos del proyecto. Para ello, se empleó un tránsito acumulado equivalente de W18 igual a 0.85 millones de ejes simples equivalentes (852,873.21), con un nivel de confiabilidad del 80%, lo que corresponde a un valor de ZR de -0.842 para un periodo de diseño de 10 años. Asimismo, se adoptó una desviación estándar global S_0 de 0.45, un índice de serviciabilidad inicial P_i de 3.80 y un índice de serviciabilidad final P_f de 2.00, valores que reflejan el desempeño esperado de la estructura del pavimento a lo largo de su vida útil. En relación con las propiedades de los materiales, se consideró un módulo resiliente de la subrasante existente (MR1) de 5,005.70 psi, mientras que, para el material de reemplazo, correspondiente a piedra angulosa de tamaño máximo nominal de 6 pulgadas, se utilizó un módulo resiliente (MR2) de 48,684.52 psi. Con estos

datos de entrada, se determinó un Número Estructural Objetivo (SN) de 3.619, el cual constituye la base para el dimensionamiento del espesor requerido que garantice la capacidad estructural y el adecuado comportamiento del pavimento bajo las condiciones de carga y servicio previstas.

A.1. CBR y su correlación con el Módulo Resiliente Subrasante existente

Como se ha realizado el ensayo de 37 calicatas y tomando como referencia la Tabla 7, procederemos al agrupamiento de CBR inadecuados y pobres, para poder realizar su correlación con el módulo resiliente.

Tabla 13

CBR y su correlación con el Módulo Resiliente Subrasante existente

	Coordenadas		CBR	Módulo resiliente
	Norte	Este	Al 95% 0.1''	M _{RI} (psi)
C-10	9'298,666	743,028	2.37	4,438.43
C-11	9'298,394	743,318	3.84	6,044.53
C-12	9'298,771	743,395	2.37	4,438.43
promedio			2.86	5,005.70

Nota. La tabla muestra los valores de CBR y su correlación con el módulo resiliente de la subrasante de los estratos inadecuados o insuficientes.

Los valores de capacidad de soporte obtenidos se ubican dentro del intervalo $CBR \geq 3\%$ y $CBR < 6\%$, lo que evidencia la presencia de una subrasante con capacidad portante deficiente. En consecuencia, resulta imprescindible mejorar las condiciones del suelo de fundación mediante la aplicación de técnicas de estabilización, tales como el reemplazo del material existente, estabilización química o la incorporación de geosintéticos u otros aditivos especializados. Estas intervenciones deberán orientarse a alcanzar una subrasante que presente un índice $CBR \geq 10\%$ y un índice de plasticidad (IP) menor a 10%, garantizando así condiciones adecuadas de soporte para la estructura del pavimento.

A.2. Cálculo del Número Estructural Existente (SNe)

Con el propósito de implementar la metodología descrita en el Manual de Suelos, Geología y Pavimentos, específicamente en la sección correspondiente a Suelos y Pavimentos, para la estimación del espesor del material que debe ser sustituido en sectores con subrasantes deficientes caracterizadas por suelos de plasticidad media, comportamiento no expansivo y valores de capacidad de soporte comprendidos entre $\text{CBR} \leq 3\%$ y $\text{CBR} < 6\%$, se procede inicialmente a emplear la ecuación fundamental del método de diseño de pavimentos flexibles propuesto por la AASHTO.

$$\log_{10} W_{718} = Z_R * S_o + 9.36 * \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

$$\log_{10} W_{18} = 5.93088$$

desarrollando la ecuación AASHTO, obtenemos el siguiente Número Estructural Existente (SNe).

$$\text{SNe} = 3.619$$

A.3. Cálculo del Número Estructural Calculado (SNm)

- ✓ Evaluación y determinación de las propiedades del material utilizado como reemplazo

Tabla 14
Clasificación del suelo

Clasificación del suelo	
AASHTO	A-1
Piedra angulosa TMN	6"
C.B.R al 95%	100.00%
Módulo resiliente (M_{R2})	48,684.52

Nota. El cuadro presenta la categorización del suelo junto con los valores correspondientes del módulo resiliente.

- ✓ Empleando la ecuación fundamental establecida por la metodología AASHTO para el dimensionamiento de pavimentos flexibles.

$$\log_{10}W_{18} = 5.93$$

- ✓ Reemplazando valores en la ecuación AASHTO, se obtiene el siguiente valor:

$$SN_m = 1.51$$

A.4. Diferencia de números Estructurales

$$\Delta SN = 2.11$$

A.5. Cálculo de espesor de reemplazo

En relación a la referencia bibliográfica del Manual de Carreteras se asume el valor del coeficiente estructural del material a colocar (Piedra angulosa con TMN de 6"):

$$a_i = 0.040 / cm$$

$$m_i = 1.00$$

$$E_{calculado} = 53.00 \text{ cm}$$

Asumiremos:

$$E_{asumido} = 55 \text{ cm}$$

Nota: De acuerdo con lo señalado en el Cuadro 9.3 del Manual, se recomienda la aplicación de una capa estabilizada con un espesor de 45 cm para vías sometidas a un nivel de tránsito comprendido entre 750 000 y 1 000 000 ejes equivalentes (EE). Esta recomendación se establece considerando un coeficiente estructural (a_i) de 0.021 y un factor de drenaje (m_i) igual a 1.00.

De la misma manera, se procederá a calcular el espesor de over por el método de sustitución para las demás progresivas donde el cbr de la subrasante será pobre, es decir, entre el 3% y 6% y regular donde el cbr oscila su valor entre el 7% y 10% A continuación, mostraremos en un cuadro, los valores obtenidos:

Tabla 15
Espesor de mejoramiento mediante sustitución CBR mejorado al 100%

Subrasante	Valor de CBR	CBR promedio	Mr	SNe	Δ SN	Espesor de mejoramiento
Inadecuada	<3%	2.86	5,005.70	3.61903381	2.11	55cm
Pobre	3%<cbr<6%	4.838	7,007.72	3.19320621	1.694297	45cm
Regular	7%<cbr<10%	7.512	9,286.98	2.8716785	1.177381	30cm
Buena	10%<cbr<20%	11.26	12,035	2.60293842	1.1040286	30cm

Nota: Espesor mejorado para Mr=48,684.52 y SNm=1.51

B. Cálculo estructural de pavimento por el Método AASHTO 93

B.1 Datos de entrada

Tabla 16
Datos de entrada

Variables de entrada		
W18	0.852	millones
R	80%	
Z _R	-0.842	10años
S ₀	0.45	
PSI	1.80	
Pi	3.80	
Pf	2.00	
CBR	100%	
M _R	48,684.5213 psi	335.67 Mpa
SN	1.51	Objetivo

Nota: Se presenta los parámetros de entrada considerados para la determinación del número estructural requerido. Fuente: elaboración propia.

B.2 Determinación del Número Estructural Requerido (SN) mediante la aplicación de la ecuación fundamental del método de diseño de pavimentos flexibles de AASHTO

Aplicando la fórmula AASHTO, obtenemos el siguiente valor:

$$\log_{10}W_{18} = 5.93088565417$$

Además, reemplazando valores en la ecuación AASHTO, obtenemos:

$$SN_R = 1.51$$

El número estructural corresponde al parámetro de diseño requerido para garantizar que la estructura del pavimento resista el total acumulado de ejes equivalentes de 80 kN durante el horizonte de diseño. Este valor se determina en función de la cantidad de repeticiones de ejes equivalentes (EE) de 8.2 toneladas, las cuales representan las solicitaciones de carga que actuarán sobre la vía a lo largo del período considerado.

B.3 Determinación del Número Estructural Propuesto

En el siguiente cuadro se realizará la demostración matemática para el cálculo del Número Estructural (SN) del pavimento

Tabla 17

Diseño de espesores de la estructura de pavimento con mejoramiento de subrasante

$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$				
a_1	0.170	Manual de S.G.G.P	Carpeta asfáltica	} Coeficientes estructurales
a_2	0.070	Manual de S.G.G.P	Base	
a_3	0.047	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
d_1	5	Manual de S.G.G.P	Carpeta Asfáltica	} Espesor en cm. de capas
d_2	20	Manual de S.G.G.P	Base	
d_3	0	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
m_1	1	Manual de S.G.G.P	Carpeta Asfáltica	} Coeficientes de drenajes
m_2	1	Manual de S.G.G.P	Base	

m ₃	0	Manual de S.G.G.P	Sub Base
SNr	2.25	El número estructural calculado corresponde al espesor global requerido para la estructura del pavimento. Dicho valor ha sido redistribuido en función de las distintas capas consideradas en el diseño, con el propósito de garantizar que la estructura propuesta soporte adecuadamente la cantidad acumulada de ejes equivalentes (EE) prevista durante el horizonte de diseño.	

Nota. En la presente tabla se expone el procedimiento de cálculo del Número Estructural (SN), parámetro que expresa el espesor estructural total del pavimento. Fuente: elaboración propia.

Queda demostrado que los espesores propuestos en el paquete estructural, son suficientes para absorber la carga de diseño.

C. Incorporación de Geomalla Biaxial

Existen varias metodologías para el diseño de pavimentos flexibles, entre las que se incluyen métodos empíricos, métodos que limitan la fuerza de corte, métodos que controlan la deflexión, métodos regresivos y métodos mecánico-empíricos. Entre ellos, el método AASHTO se basa en un enfoque de regresión desarrollado a partir de los resultados empíricos obtenidos durante el AASHTO Road Test realizado en la década de 1950.

La versión 1993 de la metodología AASHTO para pavimentos flexibles sirvió como base para incorporar el uso de geomallas coextruidas como elemento de refuerzo en los materiales granulares. Posteriormente, esta metodología fue ajustada con el fin de considerar el aporte estructural que brindan las geomallas biaxiales coextruidas dentro de la estructura del pavimento

Esta metodología consiste en evaluar el diseño inicial del pavimento (evaluación de sus espesores), para luego, realizar la incorporación de la geomalla biaxial.

C.1 Variables de entrada

Tabla 18

Datos de entrada

Variables de entrada		
W18	0.852	millones
R	80%	
Z _R	-0.842	10años
S ₀	0.45	
PSI	1.80	
P _i	3.80	
P _f	2.00	
CBR	7.512%	Regular
M _R	9,286.98 psi	335.67 Mpa
SN	2.88	Objetivo

Nota. Se presenta los parámetros de entrada considerados para la determinación del número estructural requerido. Fuente: elaboración propia.

C.2 Determinación del Número Estructural Requerido (SN) mediante la aplicación de la ecuación fundamental del método de diseño de pavimentos flexibles de AASHTO

Aplicando la fórmula AASHTO, obtenemos el siguiente valor:

$$\log_{10}W_{18} = 5.93088565417$$

Además, reemplazando valores en la ecuación AASHTO, obtenemos:

$$SN_R = 2.88$$

Número Estructural requerido para soportar el número de acumulado de ejes equivalentes a 80 kN a lo largo del período de diseño, correspondiente al número de repeticiones de EE de 8.2 t.

C.3 Determinación del Número Estructural Propuesto

En el siguiente cuadro se realizará la demostración matemática para el cálculo del Número estructural (SN) del pavimento

Tabla 19*Diseño de espesores de la estructura de pavimento*

$SN = a_1xd_1 + a_2xd_2xm_2 + a_3xd_3xm_3$				
a_1	0.170	Manual de S.G.G.P	Carpeta asfáltica	} Coeficientes estructurales
a_2	0.070	Manual de S.G.G.P	Base	
a_3	0.047	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
d_1	5	Manual de S.G.G.P	Carpeta Asfáltica	} Espesor en cm. de capas
d_2	20	Manual de S.G.G.P	Base	
d_3	20	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
m_1	1	Manual de S.G.G.P	Carpeta Asfáltica	} Coeficientes de drenajes
m_2	1	Manual de S.G.G.P	Base	
m_3	1	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
SNr	3.19	El número estructural calculado corresponde al espesor global requerido para la estructura del pavimento. Dicho valor ha sido redistribuido en función de las distintas capas consideradas en el diseño, con el propósito de garantizar que la estructura propuesta soporte adecuadamente la cantidad acumulada de ejes equivalentes (EE) prevista durante el horizonte de diseño.		

Nota. En la presente tabla se expone el procedimiento de cálculo del Número Estructural (SN), parámetro que expresa el espesor estructural total del pavimento.

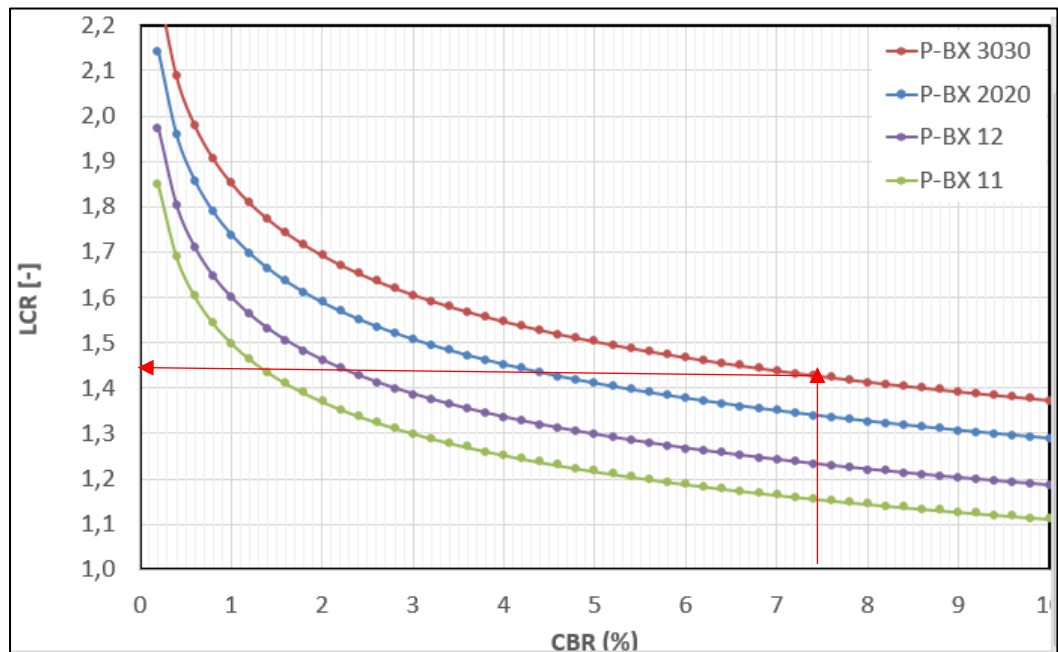
B.4 Espesor estructura equivalente

$$D_3^* = \frac{SN_{inicial} - a_1 * D_1}{a_3 * m_3} \quad D_3^* = \frac{3.19 - 0.17 * 5}{0.047 * 1} = 49.78 \text{cm} \quad D_3^* = 50.00 \text{cm}$$

Estimación del LCR

Figura 10

Se muestra la imagen de los valores de Relación del coeficiente de capa de la geomalla.



Nota. Para un CBR DE 7.512%, obtenemos un valor de 1.43, la cual es, la contribución estructural de la Geomalla a la estructura de pavimento.

Calculo del nuevo espesor de la capa de sub base con refuerzo

$$SNr = a_1 * D_1 + a_3 * LCR * D_3 * m_3$$

$$3.19 = 0.85 + 0.047 * 1.43 * D_3 * 1 \quad D_3 = 34.82\text{cm}$$

Reemplazando en $a_3 * LCR * D_3 * m_3$, se obtiene un valor de 2.34, que corresponde al SN de la parte granular equivalente. Ahora, debemos recalcular los nuevos espesores de la base y sub base granular.

Tabla 20*Diseño de espesores de la estructura de pavimento geomalla*

$SN_{gr} = a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3 \times LCR$				
a_2	0.070	Manual de S.G.G.P	Base	} Coeficientes estructurales Espesor en cm. de capas Coeficientes de drenajes
a_3	0.047	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
d_2	15	Manual de S.G.G.P	Base	
d_3	20	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
m_2	1	Manual de S.G.G.P	Base	
m_3	1	Manual de S.G.G.P	Sub Base	
lcr	1.43	contribución estructural de la Geomalla BX 3030 a la estructura de pavimento		
SN_{gr}	2.39	Número estructural del espesor equivalente obtenido, representa el espesor total del pavimento de la parte granular a colocar y ha sido transformado de acuerdo a cada una de las capas propuestas, para dar respuesta a la cantidad de EE acumulados a lo largo del período de diseño.		

Como se puede observar, la utilización de la Geomalla BX 3030 a la estructura de pavimento, obtenemos una reducción de 5cm a la estructura de pavimento, esta reducción es de 5 cm en la base estabilizada con cemento, esto es debido a que la utilización de la Geomalla BX 3030 aporta alrededor del 43% adicional a la capa de subbase.

4.1.7 MODELADO CON SOFTWARE

A. METODO DE SUSTITUCIÓN

Figura 11

Diseño de la estructura de pavimento mediante software PAVDESIGN V23.0.0

La Figura 11 corresponde al diseño de un pavimento flexible mediante software PAVDESIGN V23.0.0 basado en metodología AASHTO, aplicado al diseño estructural de una carretera. Se observa que la subrasante presenta un módulo resiliente (M_r) de 48,684 psi, lo cual indica una capacidad portante relativamente buena para soportar cargas repetidas de tránsito. El tránsito proyectado genera un total de 852,873 ESALs (W18), clasificando la vía como Tráfico Tipo 4 (Tp4), adecuado para una carretera de bajo a mediano volumen.

En términos estructurales, los coeficientes adoptados son: $a_1 = 0.170$ para la carpeta asfáltica, $a_2 = 0.070$ para la base, y $a_3 = 0.047$ para la subbase, reflejando materiales de calidad media a buena. La serviciabilidad inicial es 3.8 y la final 2.0, con una pérdida permisible (ΔPSI) de 1.8,

adecuada para mantener condiciones funcionales aceptables durante su vida útil.

Para el diseño se propone 5 cm de carpeta asfáltica y 20 cm de base granular, sin necesidad de subbase estructural (0 cm), lo que confirma que la subrasante posee suficiente soporte. El Número Estructural (SN) de diseño es 2.25, superior al requerido (1.51), cumpliendo con seguridad estructural.

En resumen, el pavimento diseñado es técnicamente viable para una carretera de tránsito moderado, con estructura optimizada y coherente con las condiciones de suelo y demanda vehicular proyectada.

Figura 12

Diseño de la estructura de pavimento mediante software PAVDESIGN V23.0.0

The screenshot shows the PAVDESIGN V23.0.0 software interface. The main window is titled "PAVIMENTO FLEXIBLE" and includes a logo for the "Ministerio de Transportes y Comunicaciones" of Peru. The interface is organized into several functional areas:

- Trafico:** A section for inputting traffic data, including vehicle types (C2, C3, C4, 8x4, T2S1, T2S2, T2Se2, T2S3) and their respective traffic volumes (IMDA) and axle loads (MTC). A "Factor Camión" of 4.5037 is also specified.
- Factores Distribución - [Cuadro 6.1]:** Inputs for directional distribution (Fd = 1.00) and lane distribution (Fc = 0.80).
- F. Presión Neumático - [Cuadro 6.13]:** Inputs for contact pressure (PCN = 80 Psc) and pneumatic pressure (Fp = 1.00).
- Capas de Pavimento - Estructura:** A table for defining pavement layers:

Capa	Gravamen	Espesor (cm)
Superficial	d1	5.0
Base	d2	20.0
Sub Base	d3	0.0
- Verificación por SN:** Shows the design SN (2.25) and the required SN (1.51), with a checkmark indicating compliance.
- Módulo de Resiliencia:** Input for the resilient modulus (Mr = 48,684,521 Psi).
- Coeficientes Estructurales - [Cuadro 12.13]:** Selection of coefficients for surface (a1 = 0.170 /cm), base (a2 = 0.070 /cm), and subbase (a3 = 0.047 /cm).
- Serviciabilidad - [Cuadro 12.12]:** Inputs for initial (pi = 3.8), final (pf = 2), and differential (delta PSI = 1.8) serviceability indices.
- Drenaje - [Cuadro 12.15]:** Inputs for drainage coefficients (m2 = 1, m3 = 1) for base and subbase layers.
- Confiabilidad - [Cuadro 12.7]:** Inputs for reliability (R = 80%), standard deviation (Zr = -0.842), and combined standard deviation (So = 0.45).

La Figura 12 corresponde al mismo diseño de pavimento flexible realizado con el mismo software, siguiendo el enfoque AASHTO, para una carretera con un período de diseño de 10 años y una tasa de crecimiento del tránsito del 6 % anual. La subrasante presenta un CBR de 100 %, lo que

indica una condición de soporte muy favorable del suelo natural, asociada probablemente a un material granular competente o mejorado.

La vía considerada es de una calzada, dos sentidos y un carril, típica de una carretera de bajo o mediano volumen de tránsito. El drenaje se califica como bueno en la base y excelente en la subbase, lo cual influye positivamente en los coeficientes estructurales y en la durabilidad del paquete estructural.

Nuevamente confirmamos que el Número Estructural (SN) de diseño es 2.25, mientras que el SN requerido es 1.51, por lo que la sección cumple estructuralmente con un margen de seguridad aceptable. El nivel de confiabilidad es del 80 %, con una desviación estándar combinada de 0.45, parámetros coherentes para una carretera convencional.

B. Incorporación de Geomalla Biaxial

Figura 13

Diseño de la estructura de pavimento mediante software GEOSOFT

Geosoft® | Refuerzo en vías con Geomallas Biaxiales Coextruidas

Diseño de pavimento flexible | **Parámetros de refuerzo** | **Resultados** | **Reporte**

Confiabilidad R [%]	80%
Zr	0.841
Desviación estándar So	0.45
Índice de servicio inicial Po	3.8
Índice de servicio final PF	2.0
Módulo de la subrasante MR (PSI)	9286.98

Tipo de Cálculo

Calcular número estructural

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 2.35 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{1094} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural

Número de ejes equivalentes (W18): 852875

Número estructural requerido: 2.27

La imagen corresponde al módulo de diseño de pavimento flexible del software Geosoft, basado en la metodología AASHTO 1993 para el cálculo del Número Estructural (SN). El diseño se realizó con una confiabilidad del 80 % ($Z_r = -0.841$) y una desviación estándar de 0.45, lo que indica un nivel de riesgo moderado y una variabilidad típica en pavimentos flexibles. Se considera una pérdida de serviciabilidad desde un índice inicial $P_o = 3.8$ (condición muy buena) hasta un índice final $P_f = 2.0$ (condición aceptable), criterio común para vías de tránsito bajo a medio.

La subrasante presenta un módulo resiliente $MR = 9,289.98$ psi, correspondiente a un suelo de capacidad portante baja a media (CBR aproximado entre 5 % y 8 %), lo que justifica la necesidad de una estructura granular adecuada y eventualmente el uso de refuerzo con geomalla para mejorar el confinamiento y el desempeño mecánico. El tránsito de diseño es de 852,873 ejes equivalentes (W18), característico de vías secundarias o accesos industriales.

Como resultado, el Número Estructural requerido es $SN = 2.87$, valor moderado que define la capacidad estructural total que deben aportar las capas del pavimento. En términos prácticos, implica una sección flexible convencional de espesor medio, susceptible de optimización mediante el uso de geomallas biaxiales para reducir espesores granulares y controlar deformaciones permanentes. En conjunto, el diseño es técnicamente coherente con una vía de tránsito medio sobre subrasante de soporte intermedio.

Figura 14

Diseño de la estructura de pavimento mediante software GEOSOFT

The screenshot displays the 'Parámetros de refuerzo' (Reinforcement Parameters) tab in the GEOSOFT software. The interface includes the following elements:

- Navigation Tabs:** 'Diseño de pavimento flexible', 'Parámetros de refuerzo' (active), 'Resultados', and 'Reporte'.
- Inputs:**
 - CBR Terreno natural (%): 7.512
 - Geomalla de refuerzo: P-BX 3030
 - Número de capas granulares: 2
- Table of Layers:**

Capa	D _i	Unidades D _i	a _i	m _i
Concreto Asfáltico	5.0	cm	0.44	-----
base estabilizada	20.0	cm	0.16	1.00
sub base	20.0	cm	0.13	1.00
- Results:**
 - Número estructural calculado: 3,15
 - Número estructural requerido: 2.87
 - Observación: CUMPLE

La imagen muestra el diseño estructural de un pavimento flexible sobre una subrasante con $CBR = 7.512\%$, lo que indica un suelo de muy baja capacidad portante y alta susceptibilidad a deformaciones. Para compensar esta condición, el paquete estructural incorpora una geomalla de refuerzo (P-BX 3030) y una estructura compuesta por 5 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base estabilizada y 20 cm de subbase, sumando un espesor granular considerable que mejora la distribución de cargas hacia el terreno natural. El número estructural calculado es 3.15, ligeramente superior al requerido (2.87), por lo que el diseño cumple con los criterios del método adoptado y presenta un margen técnico adecuado sin sobredimensionamiento. En conjunto, el diseño es coherente con la baja calidad de la subrasante y estructuralmente suficiente, siempre que en obra se garantice una correcta compactación y condiciones de drenaje apropiadas.

Figura 15

Diseño de la estructura de pavimento mediante software GEOSOF

Estructura inicial		Estructura reforzada		
Capa	Espesor (cm)	Capa	Espesor (cm)	Reducción (cm)
Concreto Asfáltico	5.0	Concreto Asfáltico	5.0	0.0
base estabilizada	20.0	base estabilizada	15.0	5.0
sub base	20.0	sub base	20.0	0.0

Número estructural según diseño SN	3.15	Geomalla de refuerzo	P-BX 3030
Espesor total estructura original [cm]	45.00	Layer Coefficient Ratio LCR	1.43
		Espesor total estructura reforzada [cm]	40.00
		Número estructural reforzado	3.27

La imagen muestra la comparación entre una estructura de pavimento flexible convencional y una alternativa reforzada con geomalla. La estructura inicial está compuesta por 5 cm de concreto asfáltico, 20 cm de base estabilizada y 20 cm de subbase, alcanzando un espesor total de 45 cm y un Número Estructural (SN) de 3.15. Este valor representa la capacidad estructural necesaria para soportar las cargas de tránsito previstas bajo el método de diseño empleado.

En la estructura reforzada se incorpora una geomalla (P-BX 3030), manteniendo los 5 cm de carpeta asfáltica y 15 cm de base (5 cm menos) y subbase de 20 cm, lo que disminuye el espesor total a 40 cm. A pesar de esta reducción, el SN aumenta a 3.27, evidenciando una mejora en la eficiencia estructural del sistema. El Layer Coefficient Ratio (LCR = 1.43) indica que la capa granular reforzada presenta un desempeño estructural superior respecto a la condición no reforzada.

Desde el punto de vista geotécnico, la geomalla incrementa el confinamiento lateral del material granular, mejora la distribución de esfuerzos y reduce las deformaciones permanentes, permitiendo optimizar espesores sin sacrificar capacidad portante. En términos técnicos, el diseño reforzado logra mayor capacidad estructural con menor espesor total,

reflejando una solución más eficiente tanto estructural como constructivamente.

4.1.8 Evaluación hidrológica

Las dimensiones de las obras de arte se mantendrán según su estudio inicial estipulado en el expediente técnico.

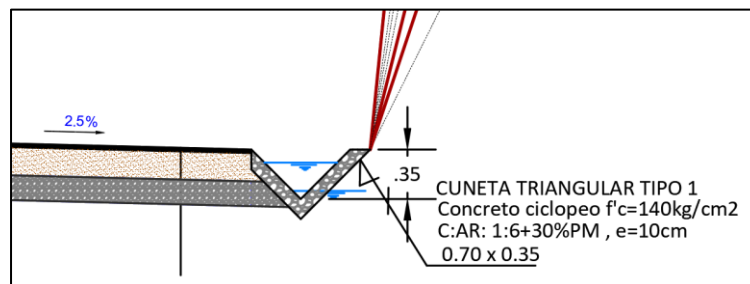
Cunetas Propuestas

En el diseño del sistema de drenaje longitudinal de la vía se contempla la implementación de una tipología de cuneta como elemento destinado a la conducción y evacuación de las aguas superficiales.

1.- Cuenta tipo I: cuneta triangular revestida, las medidas son 0.70 mx0.35m.

Figura 16

Detalle de sección transversal de cuneta



Nota: Detalle de cuneta.

Alcantarillas Propuestas

A continuación, se presenta la lista de alcantarillas de Pase, Alivio y Tipo Marco, en total proyectados son 33 alcantarillas distribuidas en el tramo 1, según el plano respectivo.

Tabla 21
Alcantarillas propuestas

Relación estructuras proyectadas, Tramo I			
Estructura	Ubicación medio	Tipo	Diam (")
Alcantarilla	00+725.50	Tmc	36
Alcantarilla	01+149.00	Tmc	36
Alcantarilla	01+366.00	Tmc	36
Alcantarilla	02+514.00	Tmc	36
Alcantarilla	02+769.00	Tmc	36
Alcantarilla	02+888.50	Tmc	36
Alcantarilla	03+336.00	Tmc	36
Alcantarilla	03+445.00	Tmc	36
Alcantarilla	03+538.00	Tmc	36
Alcantarilla	04+472.50	Tmc	36
Alcantarilla	04+667.50	Tmc	36
Alcantarilla	07+910.00	Tmc	36
Alcantarilla	08+395.00	Tmc	36
Alcantarilla	09+419.00	Tmc	36
Alcantarilla	09+869.50	Tmc	36
Alcantarilla	09+922.00	Tmc	36
Alcantarilla	10+075.00	Tmc	36
Alcantarilla	10+511.50	Tmc	36
Alcantarilla	11+191.00	Tmc	36
Alcantarilla	11+461.00	Tmc	36
Alcantarilla	12+159.00	Tmc	36
Alcantarilla	12+498.00	Tmc	36
Alcantarilla	12+553.00	Tmc	36
Alcantarilla	12+711.00	Tmc	36
Alcantarilla	12+892.50	Tmc	36
Alcantarilla	13+066.00	Tmc	36
Alcantarilla	13+542.00	Tmc	36
Alcantarilla	14+076.50	Tmc	36
Alcantarilla	14+527.50	Tmc	36
Alcantarilla	15+400.50	Tmc	36
Alcantarilla	15+612.00	Tmc	36
Alcantarilla	16+580.00	Tmc	36
Alcantarilla	16+884.00	Tmc	36

La tabla muestra la ubicación de las alcantarillas proyectadas a lo largo del Tramo I de una carretera, indicando que todas corresponden a tuberías metálicas corrugadas (TMC) de 36 pulgadas de diámetro. Estas

estructuras se distribuyen en diferentes progresivas desde el inicio hasta aproximadamente el kilómetro 16+884, lo que evidencia la necesidad de manejar adecuadamente el drenaje transversal en todo el corredor vial. La cantidad y frecuencia de alcantarillas sugieren que el terreno presenta múltiples escorrentías naturales, probablemente asociadas a una topografía ondulada y a suelos con limitada capacidad de infiltración, condiciones comunes en proyectos carreteros.

Desde el enfoque geotécnico, la adecuada instalación de estas alcantarillas es esencial para garantizar la estabilidad de la vía, ya que permiten evacuar el agua que podría saturar los materiales del terraplén y reducir su resistencia. La aplicación de un diámetro uniforme favorece en la construcción y el mantenimiento. Asimismo, será clave asegurar una adecuada cama de apoyo, rellenos laterales bien compactados y protección contra la corrosión para prolongar la vida útil de las estructuras. En conjunto, la tabla refleja una planificación del drenaje orientada a proteger la estructura del pavimento y mantener la operatividad de la carretera durante eventos de lluvia.

Badenes

A continuación, se detalla la lista del Baden propuesto:

Tabla 22
Badenes propuestos

Estructura	Relación estructuras proyectadas, Tramo I				
	Ubicación medio	Longitud	km inicial	km final	Tipo
baden	01+690.50	4	01+688.50	01+692.50	Concreto
baden	03+878.50	8	03+874.50	03+882.50	Concreto
baden	05+807.50	3	05+806.00	05+809.00	Concreto
baden	05+962.00	3	05+960.50	05+963.50	Concreto
baden	06+170.00	3	06+168.50	06+171.50	Concreto
baden	17+032.00				Concreto

La tabla 22 presenta la ubicación de seis estructuras tipo badén proyectadas a lo largo del Tramo I de la carretera, todas diseñadas en concreto armado. Estas estructuras se localizan en puntos específicos del alineamiento donde se prevé la presencia de escorrentías superficiales.

Desde el punto de vista geotécnico, la inclusión de badenes responde a la necesidad de proteger las capas del pavimento frente a procesos de saturación, erosión y pérdida de capacidad de soporte del suelo, especialmente en zonas bajas o con concentración de flujo durante eventos de lluvia.

4.2 ANÁLISIS DE IMPACTO, BENEFICIOS Y COMPARACIÓN CON CASOS SIMILARES

El diseño óptimo de la estructura del pavimento de un camino vecinal en función de las características geotécnicas del suelo de fundación y de las canteras disponibles en Cutervo – 2025 genera un impacto significativo en la sostenibilidad técnica y económica del proyecto, al permitir la selección racional de espesores y materiales conforme a la capacidad portante, plasticidad y comportamiento mecánico del terreno natural y de las fuentes de préstamo. Este enfoque reduce la probabilidad de fallas prematuras, asentamientos diferenciales y deformaciones plásticas, incrementando la vida útil del pavimento y optimizando la inversión pública mediante la disminución de costos de mantenimiento correctivo. Asimismo, los beneficios se reflejan en una mayor transitabilidad, seguridad vial y conectividad rural, favoreciendo el desarrollo socioeconómico local. En comparación con casos similares desarrollados en caminos vecinales con diseños estandarizados no ajustados a condiciones geotécnicas específicas, la propuesta basada en caracterización detallada del suelo de fundación y de las canteras evidencia un mejor desempeño estructural y una relación costo–beneficio más favorable, al evitar sobredimensionamientos innecesarios o,

por el contrario, estructuras insuficientes que comprometan la durabilidad del pavimento.

Análisis del impacto técnico social, económico y ambiental

La configuración estructural óptima del pavimento correspondiente al camino vecinal ubicado en Cutervo, Perú, desarrollada mediante la aplicación de la metodología AASHTO y conforme a los criterios técnicos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, produce un aporte técnico relevante. Dicho procedimiento permite definir los espesores estructurales del pavimento a partir de parámetros representativos del suelo de subrasante, tales como el valor del CBR, el módulo resiliente y las propiedades de plasticidad, además de considerar las características mecánicas de los materiales provenientes de fuentes de cantera.

La implementación de este enfoque metodológico contribuye a disminuir la incertidumbre asociada al comportamiento estructural del pavimento, optimizando su capacidad para resistir las cargas de tránsito proyectadas y las condiciones ambientales previstas. Como resultado, se favorece la prolongación de la vida útil de la estructura vial y se mejora su desempeño funcional a lo largo del tiempo.

En el aspecto social, el impacto se refleja en la mejora de la accesibilidad y conectividad entre las comunidades rurales, facilitando el transporte de personas, bienes y servicios. Una infraestructura vial más eficiente contribuye a la integración territorial, disminuye el aislamiento geográfico y favorece el acceso a oportunidades económicas, educativas y de salud, aspectos fundamentales para el desarrollo sostenible de las poblaciones rurales.

Desde el punto de vista económico, la aplicación de criterios técnicos del AASHTO junto con las especificaciones del MTC permite optimizar la inversión pública mediante la selección adecuada de materiales locales y

espesores estructurales que garanticen desempeño sin sobredimensionamientos innecesarios. Esto reduce costos de construcción, mantenimiento y rehabilitación durante el ciclo de vida del pavimento, mejorando la eficiencia del gasto público y la rentabilidad social del proyecto.

En el ámbito ambiental, el diseño optimizado promueve el uso eficiente de materiales de cantera disponibles en la zona, reduciendo el transporte de materiales desde fuentes lejanas y, por tanto, las emisiones de gases contaminantes. Asimismo, al incrementar la durabilidad del pavimento se disminuye la frecuencia de intervenciones constructivas, lo cual reduce impactos ambientales asociados a la explotación de recursos naturales y actividades de mantenimiento.

Beneficios técnicos, económicos, sociales y científicos.

Las comunidades beneficiadas directamente por el proyecto son Verde, Cajerón, Chipuluc, Primero de Mayo, La Paccha, Santa Rosa de Tapo, Llipa, Culla y Liglepampa, pertenecientes a la provincia de Cutervo.

Beneficios técnicos

La aplicación de la metodología AASHTO y normativa del MTC permite obtener una estructura de pavimento técnicamente confiable, considerando parámetros de diseño como tránsito equivalente (ESAL), confiabilidad, serviciabilidad y capacidad estructural del suelo de fundación. La evaluación geotécnica detallada mejora la precisión en la determinación del número estructural (SN) y los espesores de capas, reduciendo riesgos de deformaciones permanentes, fisuración y fallas prematuras.

Beneficios económicos

El proyecto optimiza la inversión inicial al emplear materiales de canteras locales previamente evaluados, reduciendo costos de transporte y adquisición. Además, al diseñar una estructura acorde a las condiciones reales del terreno, se minimizan los costos de mantenimiento correctivo y rehabilitación, generando ahorro económico a mediano y largo plazo tanto para el Estado como para los usuarios de la vía.

Beneficios sociales

La optimización de las condiciones del camino vecinal permite aumentar la transitabilidad a lo largo de todo el año, particularmente durante los periodos de precipitación pluvial, lo cual favorece la movilización eficiente de productos agrícolas y el acceso oportuno a servicios básicos. En consecuencia, esta intervención promueve el dinamismo económico a nivel local, contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y refuerza los procesos de articulación e integración social entre las comunidades rurales beneficiadas.

Beneficios científicos

La investigación aporta información técnica sobre el comportamiento geotécnico de suelos y materiales de cantera en zonas rurales altoandinas, generando antecedentes académicos que pueden servir como referencia para futuros proyectos de infraestructura vial. Asimismo, contribuye al conocimiento aplicado en el diseño de pavimentos mediante la integración de criterios geotécnicos locales con metodologías internacionales como AASHTO adaptadas a la normativa peruana.

Comparación con otros estudios o proyectos ya realizados en el ámbito internacional, nacional o local.

A nivel internacional, la metodología AASHTO ha sido ampliamente utilizada en el diseño de pavimentos flexibles, demostrando que la caracterización adecuada del suelo de fundación es un factor determinante en la durabilidad de las estructuras viales. Estudios en países latinoamericanos han evidenciado que la variabilidad de los suelos rurales requiere ajustes en los parámetros de diseño para evitar fallas prematuras, especialmente en caminos de bajo volumen de tránsito.

En el contexto nacional peruano, diversos proyectos de caminos vecinales diseñados bajo los lineamientos del MTC han mostrado que la falta de estudios geotécnicos detallados genera deterioros tempranos, como ahuellamientos, baches y pérdida de capacidad estructural. Investigaciones realizadas en regiones andinas han concluido que la incorporación de ensayos de laboratorio y la evaluación de materiales de cantera permiten mejorar significativamente el desempeño estructural y prolongar la vida útil del pavimento.

A nivel local y regional, proyectos similares han evidenciado que el uso de materiales disponibles en la zona puede ser técnicamente viable y económicamente conveniente siempre que cumplan con los requisitos de calidad establecidos por el MTC. Sin embargo, cuando no se consideran adecuadamente las propiedades del suelo de fundación, se presentan problemas estructurales que incrementan los costos de mantenimiento.

En comparación con estos antecedentes, la presente investigación se diferencia por integrar de manera conjunta el análisis geotécnico del suelo de fundación y la evaluación de materiales de cantera dentro del proceso de diseño estructural del pavimento utilizando la metodología AASHTO adaptada a la normativa del MTC. Este enfoque integral permite obtener un

diseño más eficiente, sostenible y confiable, contribuyendo a la optimización de recursos y al desarrollo de infraestructura vial rural de mayor calidad.

4.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y MEJORAS IDENTIFICADAS

Entre las principales limitaciones identificadas en el diseño óptimo de la estructura del pavimento del camino vecinal en Cutervo se encuentran la posible insuficiencia o variabilidad espacial de la información geotécnica del suelo de fundación, especialmente cuando el número de calicatas o ensayos de laboratorio no representa adecuadamente la heterogeneidad del terreno; la incertidumbre en las proyecciones de tránsito y tasas de crecimiento vehicular; la limitada disponibilidad o variabilidad en la calidad de los materiales de cantera; y las restricciones presupuestales que pueden condicionar la aplicación de soluciones técnicamente más eficientes. Asimismo, factores externos como condiciones climáticas extremas, deficiencias en el drenaje o procesos constructivos inadecuados pueden afectar el desempeño previsto del pavimento. Como mejoras, se plantea ampliar y densificar la campaña de exploración geotécnica, incorporar ensayos complementarios que permitan una caracterización más precisa del comportamiento mecánico y resiliente del suelo, implementar análisis mecanístico-empíricos para optimizar espesores estructurales, fortalecer el diseño del sistema de drenaje superficial y subterráneo, establecer controles de calidad más rigurosos en la selección y procesamiento de materiales de cantera, y considerar estrategias de mantenimiento preventivo basadas en monitoreo periódico del estado del pavimento, con el fin de maximizar su vida útil y desempeño estructural.

Limitaciones geográficas, exploratorias, normativas, ambiental, plazos y costo.

El desarrollo del presente estudio se encuentra sujeto a diversas limitaciones propias de investigaciones aplicadas en proyectos de infraestructura vial rural. En el ámbito geográfico, el área de estudio corresponde a un camino vecinal ubicado en la provincia de Cutervo, caracterizado por condiciones topográficas variables, accesibilidad limitada y presencia de zonas con pendientes pronunciadas, lo cual restringe la ejecución uniforme de exploraciones geotécnicas en todos los sectores del tramo evaluado.

En cuanto a las limitaciones exploratorias, el programa de investigación de campo se ajustó a los recursos disponibles, por lo que el número de calicatas y puntos de muestreo fue representativo, pero no exhaustivo a lo largo de toda la vía. Esto implica que los resultados obtenidos reflejan adecuadamente las condiciones predominantes del suelo de fundación y de los materiales de cantera, aunque podrían existir variaciones locales no identificadas en detalle.

Desde el punto de vista normativo, el diseño se basó en los procedimientos establecidos por la metodología AASHTO y las especificaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), lo cual garantiza la validez técnica del estudio; sin embargo, dichas metodologías utilizan modelos empíricos y parámetros generalizados que pueden no captar completamente la complejidad del comportamiento geotécnico de suelos naturales heterogéneos presentes en zonas rurales andinas.

Las limitaciones ambientales estuvieron relacionadas principalmente con las condiciones climáticas durante el periodo de exploración, tales como lluvias estacionales y humedad del terreno, que influyeron en la accesibilidad y en la ejecución de algunos ensayos de

campo. Asimismo, se consideró la necesidad de minimizar la intervención en el entorno natural durante la obtención de muestras.

En relación con los plazos, el tiempo disponible para la investigación fue acorde al cronograma académico, lo que implicó optimizar las actividades de campo y laboratorio dentro de un periodo determinado, sin la posibilidad de realizar campañas adicionales de verificación o monitoreo estacional.

Finalmente, la limitación económica constituyó un factor relevante, ya que el presupuesto destinado al estudio condicionó el número de ensayos de laboratorio, la profundidad de exploración y la cantidad de puntos de muestreo. No obstante, se priorizaron los ensayos geotécnicos fundamentales para garantizar la confiabilidad del diseño estructural del pavimento.

Ausencia de ensayos especiales

El presente estudio se basó principalmente en ensayos geotécnicos convencionales, tales como análisis granulométrico, límites de consistencia, contenido de humedad, Proctor, CBR y clasificación SUCS y AASHTO, los cuales son ampliamente aceptados para el diseño de pavimentos según la normativa vigente. Sin embargo, no se incluyeron ensayos especiales como módulo resiliente mediante carga repetida, ensayos triaxiales avanzados, corte directo drenado o ensayos de deformación permanente bajo cargas cíclicas.

La ausencia de estos ensayos especializados se debe principalmente a limitaciones de costo, disponibilidad de equipos y tiempo de ejecución. A pesar de ello, la información obtenida resulta suficiente para los fines del diseño estructural bajo el enfoque AASHTO, ya que se emplearon correlaciones técnicas reconocidas entre el CBR y parámetros estructurales del pavimento. No obstante, la incorporación de ensayos avanzados

permitiría mejorar la precisión en la caracterización del comportamiento mecánico del suelo de fundación y de los materiales de cantera, especialmente en términos de respuesta bajo cargas repetidas de tránsito.

Profundidad limitada

La profundidad de exploración geotécnica se limitó principalmente al estrato de influencia directa del pavimento, considerando profundidades típicas utilizadas en proyectos de caminos vecinales, las cuales permiten evaluar adecuadamente la capacidad portante del suelo de fundación. Sin embargo, no se investigaron estratos más profundos que podrían influir en el comportamiento a largo plazo, particularmente en zonas con posibles variaciones litológicas o presencia de suelos compresibles.

Esta limitación no afecta significativamente el diseño estructural del pavimento, dado que la metodología AASHTO considera principalmente las propiedades de la subrasante dentro del rango de influencia de esfuerzos transmitidos por la estructura; no obstante, estudios más profundos podrían aportar información adicional sobre condiciones geológicas regionales y riesgos geotécnicos potenciales.

Cobertura espacial reducida

El número de puntos de exploración y muestreo fue definido de acuerdo con criterios técnicos y disponibilidad de recursos, permitiendo obtener una caracterización representativa del suelo de fundación y de los materiales de cantera. Sin embargo, debido a restricciones logísticas y presupuestales, la cobertura espacial no abarcó la totalidad del tramo con una densidad alta de exploraciones.

Esto implica que el diseño del pavimento se basa en condiciones promedio o representativas del área estudiada, pudiendo existir variaciones locales que no fueron identificadas de manera puntual. No obstante, se

adoptaron factores de seguridad y criterios conservadores en el diseño para mitigar el efecto de esta variabilidad.

Mejoras respecto a cobertura espacial, exploraciones, monitoreo, etc.

Para futuras investigaciones o proyectos similares, se recomienda ampliar la cobertura espacial mediante un mayor número de calicatas, perforaciones o ensayos in situ distribuidos a lo largo del eje vial, lo cual permitiría identificar con mayor precisión la variabilidad geotécnica del terreno y optimizar aún más el diseño estructural del pavimento.

Asimismo, sería conveniente incorporar exploraciones más profundas en sectores críticos, especialmente en zonas con cambios topográficos, presencia de suelos finos o evidencias de humedad elevada. La aplicación de ensayos especiales, como módulo resiliente o ensayos triaxiales cíclicos, contribuiría a una mejor estimación del comportamiento mecánico bajo condiciones reales de tránsito.

Otra mejora importante consiste en la implementación de programas de monitoreo post-construcción, que incluyan evaluaciones periódicas del estado superficial del pavimento, medición de deformaciones y control de humedad de la subrasante. Estos datos permitirían retroalimentar los modelos de diseño y validar los criterios adoptados bajo la metodología AASHTO y las especificaciones del MTC.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA Y SU IMPLEMENTACIÓN

La solución propuesta para el diseño estructural del pavimento del camino vecinal en Cutervo – 2025 se fundamenta en la optimización del paquete estructural en función de las condiciones geotécnicas reales del suelo de fundación y de las características mecánicas de los materiales de cantera disponibles en la zona del proyecto.

A. Método de sustitución

Mejoramiento de Suelos

Para la revisión de los sectores del Tramo I, con necesidad de ejecutar mejoramientos, se incluyeron criterios establecidos en el presente informe, con base en el Manual de carreteras sección: suelos, geología, geotecnia y pavimentos, aprobado por R.D.N.º 10 - 2014 - MTC/14, de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, y en las especificaciones técnicas del proyecto, referente a la necesidad de ejecutar mejoramientos a nivel de subrasante, cuando el suelo lo requiere o se encuentre contaminado, con presencia de materia orgánica y/o raíces. A continuación, se presentan las tablas de mejoramiento de subrasante y los perfiles estratigráficos.

Se ha optimizado el espesor adoptado, de acuerdo a las recomendaciones del ítem: 4.2, del Manual de Carreteras (Sección: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos), utilizando el espesor total del paquete estructural, con el aporte del afirmado encontrado in situ en el carril izquierdo, y se presenta a continuación:

Tabla 23

Cuadro de mejoramiento de subrasante optimizado (Tramo I)

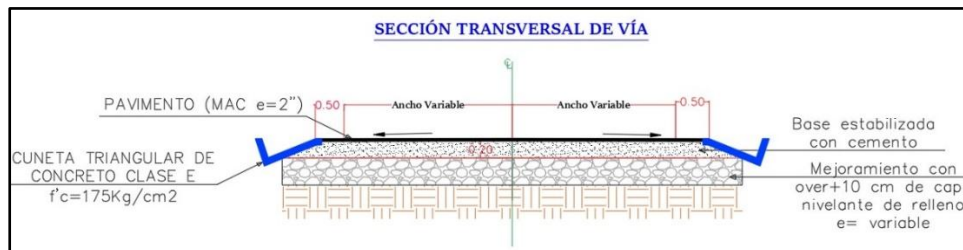
Tipo de tratamiento tramo i	
Lado izquierdo	Lado derecho
km. 00+000 al km. 04+000 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.20 m
Mejoramiento y/o over	0.45 m
km . 04+000 al km. 5+500 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.20 m
Mejoramiento y/o over	0.55 m
km. 05+500 al km. 7+500 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.20 m

Tipo de tratamiento tramo i	
Lado izquierdo	Lado derecho
Mejoramiento y/o over	0.45 m
km. 7+500 al km. 8+000 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.20 m
Mejoramiento y/o over	0.55 m
km. 8+000 al km. 11+000 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.20 m
Mejoramiento y/o over	0.45 m
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	
km. 11+000 al km. 14+000 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.25 m
Mejoramiento y/o over	0.55 m
km. 14+000 al km. 17+500 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.25 m
Mejoramiento y/o over	0.30 m
km. 15+000 al km. 17+500 (ambos carriles)	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.25 m

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO.

Figura 17

Propuesta de sección típica de la estructura del pavimento con over



La figura 17 corresponde a la sección transversal típica del camino vecinal, diseñada para una carretera con criterios básicos de pavimentación flexible. En la parte superior se observa el pavimento asfáltico (MAC) con

espesor aproximado de 2", el cual constituye la capa de rodadura y está destinado a soportar el tránsito vehicular y transmitir las cargas hacia las capas inferiores. El ancho de la calzada es variable, lo que sugiere que puede adaptarse al tipo de vía o al volumen de tránsito proyectado.

Inmediatamente debajo se propone una base estabilizada con cemento, cuya función es incrementar la capacidad estructural del paquete y mejorar la distribución de esfuerzos hacia la subrasante. Esta capa es fundamental cuando el suelo natural presenta capacidad portante moderada o baja.

Más abajo se indica un mejoramiento de la subrasante con espesor variables dependiendo del cbr de fundación, con la adición de material de relleno tipo A-1 (agregado bien graduado), para poder nivelar la superficie de trabajo, como también, llenar los vacíos del material de mejoramiento (over TMN<6") lo que evidencia que el diseño considera la nivelación y regularización del terreno natural. Esto es clave en proyectos carreteros para garantizar uniformidad en el soporte.

A ambos lados se muestran cunetas triangulares de concreto ($f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$), elementos esenciales para el drenaje superficial. Desde el punto de vista geotécnico, el drenaje es determinante para preservar la capacidad estructural del suelo, ya que el agua reduce la resistencia y favorece deformaciones.

En conjunto, la sección refleja un diseño funcional para una carretera de tránsito ligero a medio, donde el control del agua, la estabilización de la base y el mejoramiento de la subrasante son aspectos críticos para asegurar durabilidad y desempeño estructural.

B. Incorporación de Geomalla Biaxial

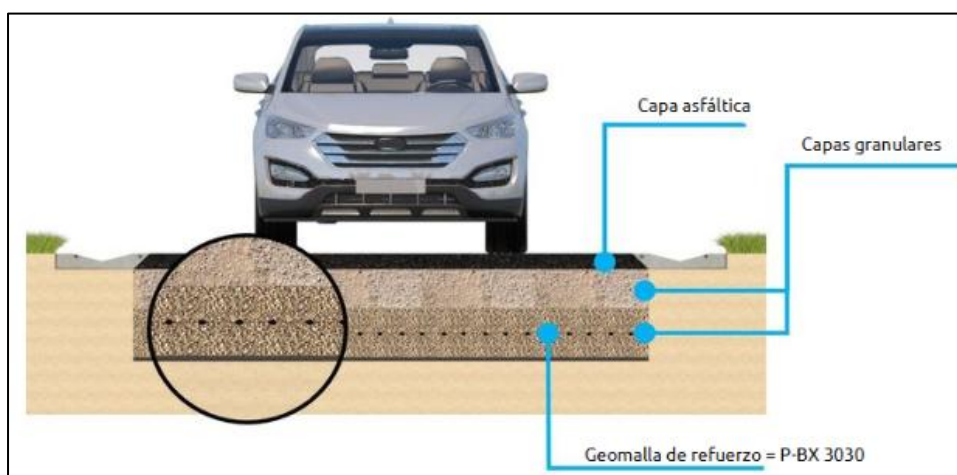
Tabla 24

Cuadro de mejoramiento de subrasante optimizado (Tramo I) con geomalla

Tipo de tratamiento tramo I	
Lado izquierdo	Lado derecho
Para cbr > 6%	
Asfalto en caliente (espesor mínimo)	5.08 cm (2")
Base estabilizada con cemento	0.15 m
Geomalla biaxial BX 3030	
Sub base	0.20 m

Figura 18

Propuesta de sección típica de la estructura del pavimento con geomalla



Para el Tramo I del camino vecinal en Cutervo, comprendido entre el Km 00+000 y el Km 17+500, se ha planteado una sección estructural uniforme para ambos carriles, considerando las características geotécnicas del suelo de fundación y la calidad de los materiales provenientes de canteras evaluadas en la zona.

La estructura de pavimento adoptada está conformada, de arriba hacia abajo, por una carpeta asfáltica en caliente de 5.08 cm (2") de espesor mínimo, una base estabilizada con cemento de 0.15 m, una geomalla biaxial tipo BX 3030 y una subbase granular de 0.20 m de espesor.

La carpeta asfáltica constituye la capa de rodadura y cumple funciones de impermeabilización, resistencia al desgaste superficial y transmisión uniforme de cargas hacia las capas inferiores. El espesor adoptado es consistente con vías vecinales de tránsito moderado, siempre que la estructura subyacente garantice suficiente capacidad estructural.

La base estabilizada con cemento, con un espesor de 15 cm, representa un componente clave en el desempeño estructural del pavimento. La estabilización química incrementa el módulo resiliente del material, mejora su resistencia a la compresión y reduce la susceptibilidad a deformaciones permanentes. Desde el punto de vista geotécnico, esta solución permite optimizar el comportamiento estructural cuando la subrasante presenta capacidad portante media o baja, o cuando existe variabilidad en sus propiedades mecánicas.

La incorporación de una geomalla biaxial BX 3030 entre la base estabilizada y la subbase granular cumple una función de refuerzo estructural. Este geosintético trabaja mediante el mecanismo de intertrabado con el material granular, generando confinamiento lateral y mejorando la distribución de esfuerzos. Como resultado, se reduce la deformación vertical acumulada y se incrementa la rigidez compuesta del sistema suelo-estructura. La selección de una geomalla biaxial responde a la necesidad de proporcionar resistencia en ambas direcciones principales del tránsito vehicular.

La subbase granular de 0.20 m actúa como capa de transición estructural y drenaje, distribuyendo las cargas hacia la subrasante y contribuyendo a la estabilidad general del sistema. Su espesor ha sido definido considerando la capacidad portante del suelo de fundación y las características mecánicas del material de cantera disponible.

En conjunto, la sección estructural propuesta evidencia un enfoque de diseño optimizado, donde la combinación de estabilización con cemento y refuerzo mediante geomalla permite mejorar el desempeño del pavimento sin recurrir a incrementos excesivos de espesor. Esta alternativa resulta técnicamente adecuada para las condiciones geotécnicas del distrito de Cutervo, caracterizado por suelos con variabilidad estructural y condiciones climáticas que pueden influir en el contenido de humedad de la subrasante.

La solución planteada no solo incrementa la capacidad estructural y la vida útil del pavimento, sino que también representa una estrategia eficiente desde el punto de vista técnico–económico, alineada con los objetivos de optimización establecidos en la presente investigación.

4.5 EVALUACIÓN DE COSTOS, SOSTENIBILIDAD Y VIABILIDAD A LARGO PLAZO

Sostenibilidad

La sostenibilidad del diseño óptimo propuesto no se limita únicamente al cumplimiento estructural frente al tránsito proyectado, sino que integra criterios técnicos, económicos y ambientales que garantizan el desempeño del pavimento durante su vida útil.

Desde el punto de vista técnico, el diseño estructural —compuesto por carpeta asfáltica de 5.08 cm, base estabilizada con cemento y espesores variables de mejoramiento de subrasante— responde directamente a las características geotécnicas identificadas en el suelo de fundación y en los materiales de cantera. Esta adaptación sectorizada del espesor de mejoramiento (0.30 m a 0.55 m) evita sobredimensionamientos innecesarios, optimizando el uso de recursos naturales y reduciendo el impacto ambiental asociados a la explotación y transporte de materiales.

En términos ambientales, la estabilización con cemento permite mejorar la capacidad portante del suelo reduciendo la necesidad de mayores volúmenes de reemplazo, lo cual disminuye la intervención en áreas de préstamo y canteras. Asimismo, al incrementar el módulo estructural de la base, se reduce la probabilidad de deformaciones permanentes, prolongando la vida útil del pavimento y minimizando futuras intervenciones correctivas.

Socialmente, la sostenibilidad se refleja en la mejora de la transitabilidad permanente del camino vecinal, garantizando conectividad, acceso a servicios básicos y dinamización económica local en la provincia de Cutervo.

Viabilidad

La viabilidad económica del diseño óptimo se sustenta en el equilibrio entre inversión inicial y costos de mantenimiento a lo largo del ciclo de vida del pavimento.

El uso de la metodología AASHTO permitió determinar espesores estructurales técnicamente justificados en función del CBR y las propiedades mecánicas del suelo de fundación. Esto significa que cada tramo presenta un tratamiento diferenciado, evitando soluciones uniformes que podrían resultar más costosas sin aportar beneficios estructurales reales.

Aunque la incorporación de base estabilizada con cemento implica un costo inicial mayor en comparación con una base granular convencional, su mayor rigidez estructural y durabilidad reducen los costos asociados a mantenimiento rutinario y rehabilitación prematura. En términos de costo del ciclo de vida (LCCA), esta solución resulta económicamente más eficiente en el mediano y largo plazo.

Sostenibilidad

Desde el enfoque estructural, la sostenibilidad se vincula directamente con la capacidad del pavimento de resistir cargas repetidas sin alcanzar estados críticos de fatiga o deformación permanente.

La estructura diseñada cumple con:

- Número estructural requerido según AASHTO.
- Condiciones de serviciabilidad inicial y terminal.
- Control de deformaciones en subrasante con mejoramientos diferenciados.
- Mejora del módulo resiliente mediante estabilización.

El incremento de espesor en sectores críticos (hasta 0.55 m de mejoramiento) responde a suelos con menor capacidad portante o mayor susceptibilidad a variaciones de humedad. Esta decisión técnica reduce el riesgo de asentamientos diferenciales, fisuración prematura y pérdida acelerada de serviciabilidad.

En consecuencia, el pavimento presenta una mayor expectativa de vida útil efectiva, reduciendo intervenciones estructurales mayores antes del periodo de diseño.

Mantenimiento

El diseño adoptado influye directamente en la estrategia de mantenimiento requerida.

Al contar con una base estabilizada con cemento, la estructura presenta:

- Mayor rigidez estructural.
- Menor susceptibilidad a deformaciones plásticas.
- Mejor distribución de esfuerzos hacia la subrasante.

En condiciones normales de tránsito proyectado, el mantenimiento esperado será principalmente rutinario y periódico, incluyendo:

- Sellado de fisuras.
- Bacheo superficial.
- Recapeo asfáltico al final del periodo de diseño.
- Limpieza y conservación del sistema de drenaje.

La correcta ejecución del mejoramiento de subrasante es determinante para reducir patologías asociadas a bombeo, pérdida de soporte y fallas estructurales prematuras. Por ello, el control de calidad durante la construcción será clave para garantizar menores costos de mantenimiento futuro.

Viabilidad técnica operativa y de gestión a corto y largo plazo

Viabilidad técnica

El diseño es técnicamente viable porque:

- Cumple con los criterios del MTC.
- Se fundamenta en ensayos geotécnicos del suelo de fundación y materiales de cantera.
- Utiliza metodologías internacionalmente validadas (AASHTO).
- Considera condiciones reales del tramo y variabilidad geotécnica.

La solución propuesta es constructivamente ejecutable con tecnología convencional disponible en la región, sin requerir equipos especializados de alta complejidad.

Viabilidad operativa

Desde el punto de vista operativo:

- Los materiales de cantera evaluados cumplen con requisitos técnicos.
- La estabilización con cemento es una técnica ampliamente aplicada en obras viales del país.
- Los espesores adoptados son técnicamente controlables en campo.
- El mantenimiento puede ser ejecutado por entidades locales sin requerir maquinaria altamente especializada.

Esto garantiza que la infraestructura pueda ser operada y conservada de manera sostenible en el tiempo.

Viabilidad de gestión a corto y largo plazo

A corto plazo, el proyecto es viable porque:

- Optimiza recursos mediante diseño diferenciado por tramos.
- Reduce riesgos constructivos al basarse en estudios geotécnicos previos.
- Se ajusta a normativa nacional vigente.

A largo plazo, la gestión se favorece debido a:

- Menores intervenciones estructurales mayores.
- Previsibilidad de mantenimiento periódico.
- Reducción de costos acumulados por rehabilitación prematura.
- Mayor confiabilidad del servicio vial.

La estructura diseñada no solo responde a las condiciones actuales del suelo y tránsito, sino que también considera la evolución futura del comportamiento estructural, garantizando funcionalidad, seguridad y sostenibilidad económica para la red vial vecinal de Cutervo.

Presupuesto del proyecto

Tabla 25

Detalle general del presupuesto base para la construcción del pavimento de un camino vecinal con over por el método de sustitución

Item	Descripción	Parcial S/.	% del Total
01	Tramo I	29,814,806.02	73.69%
01.01	Obras preliminares	44,091.33	0.11%
01.02	Trabajos preliminares	108,970.51	0.27%
01.03	Movimiento de tierras	7,487,734.67	18.51%
01.04	Capas anticontaminantes base y sub- base	3,327,062.75	8.22%
01.05	Transporte	376,894.59	0.93%
01.06	Asfalto en caliente e=2"	11,839,565.98	29.26%
01.07	Obras de arte y drenaje	4,487,206.29	11.09%
01.07.01	Cunetas	3,955,989.09	9.78%
01.07.02	Alcantarillas	401,813.87	0.99%
01.07.03	Badenes	129,403.33	0.32%
1.08	Gaviones	66,535.50	0.16%
1.09	Pruebas y control de calidad	13,182.40	0.03%
1.10	Señalización y seguridad vial	881,615.53	2.18%
1.11	Protección ambiental	1,136,676.31	2.81%
1.12	Limpieza final	5,000.00	0.01%
1.13	Otros	15,000.00	0.04%
1.14	Placa recordatoria	650.00	0.00%
1.15	Plan y vigilancia control de covid-19	24,620.16	0.06%
	Costo directo	29,814,806.02	73.69%
	Gastos generales (8%)	2,385,184.48	5.90%
	Utilidad (7%)	2,087,036.42	5.16%
		=====	
	Sub total	34,287,026.92	84.75%
	Impuesto (igv18%)	6,171,664.85	15.25%
		=====	
	Presupuesto total del proyecto	40,458,691.77	100.00%

Tabla 26

Detalle general del presupuesto base para la construcción del pavimento de un camino vecinal con la incorporación de una geomalla Biaxial

Item	Descripción	Parcial S/.	% del Total
01	Tramo I	29,814,806.02	73.69%
01.01	Obras preliminares	44,091.33	0.10%
01.02	Trabajos preliminares	108,970.51	0.25%
01.03	Movimiento de tierras	7,412,118.58	16.88%
01.04	Capas anticontaminantes base y sub- base	5,944,757.13	13.54%
01.05	Transporte	376,894.59	0.86%
01.06	Asfalto en caliente e=2"	11,839,565.98	26.96%
01.07	Obras de arte y drenaje	4,487,206.29	10.22%
01.07.01	Cunetas	3,955,989.09	9.01%
01.07.02	Alcantarillas	401,813.87	0.92%
01.07.03	Badenes	129,403.33	0.29%

1.08	Gaviones	66,535.50	0.15%
1.09	Pruebas y control de calidad	13,182.40	0.03%
1.10	Señalización y seguridad vial	881,615.53	2.01%
1.11	Protección ambiental	1,136,676.31	2.59%
1.12	Limpieza final	5,000.00	0.01%
1.13	Otros	15,000.00	0.03%
1.14	Placa recordatoria	650.00	0.00%
1.15	Plan y vigilancia control de covid-19	24,620.16	0.06%
	Costo directo	32,356,884.31	73.69%
	Gastos generales (8%)	2,588,550.74	5.90%
	Utilidad (7%)	2,264,981.90	5.16%
		=====	
	Sub total	37,210,416.95	84.75%
	Impuesto (igv18%)	6,697,875.05	15.25%
		=====	
	Presupuesto total del proyecto	43,908,292.00	100.00%

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se logró diseñar una estructura de pavimento óptima para el camino vecinal en Cutervo – 2025, integrando de manera coherente las características geotécnicas del suelo de fundación y las propiedades mecánicas de los materiales de cantera disponibles en la zona. La propuesta estructural, basada en los criterios del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y en la metodología de diseño de la AASHTO, permitió optimizar espesores mediante el uso de base estabilizada con cemento y, alternativamente, la incorporación de geomalla biaxial, garantizando un adecuado desempeño estructural, mayor durabilidad y eficiencia técnico-económica para las condiciones geotécnicas del distrito de Cutervo.

El análisis de las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación evidenció que su capacidad portante y comportamiento frente a la variación de humedad influyen directamente en la definición del espesor del paquete estructural. Sectores con menor CBR requirieron mayores espesores de mejoramiento de subrasante, mientras que en zonas con mejores condiciones geotécnicas fue posible optimizar el diseño reduciendo espesores sin comprometer la capacidad estructural. Esto confirma que la caracterización geotécnica detallada es un factor determinante en el diseño racional y eficiente del pavimento.

La evaluación geotécnica de los materiales provenientes de canteras permitió verificar su aptitud para su uso como subbase y base estabilizada, determinando que sus propiedades granulométricas, de plasticidad y resistencia mecánica cumplen con los requerimientos técnicos para su incorporación en la estructura del pavimento. La estabilización con cemento incrementó significativamente el módulo resiliente y la resistencia a la compresión, mientras que la incorporación de geomalla biaxial mejoró el confinamiento y la distribución de esfuerzos, optimizando el desempeño estructural global del sistema.

La integración de criterios técnicos y normativos, considerando el Manual de Carreteras – Sección Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, permitió establecer parámetros coherentes entre la capacidad del suelo de fundación y las propiedades de los materiales de cantera. Esta articulación normativa-técnica facilitó la definición de una sección estructural optimizada, que equilibra seguridad, funcionalidad y economía, asegurando un diseño técnicamente sustentado y adaptable a las condiciones reales del camino vecinal en Cutervo.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda que futuros proyectos de caminos vecinales en zonas con características geotécnicas similares a las del distrito de Cutervo adopten un enfoque de diseño integral que articule el estudio detallado del suelo de fundación con la evaluación técnica de los materiales de cantera disponibles. Asimismo, se sugiere aplicar los lineamientos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y metodologías estructurales reconocidas como la de la AASHTO, priorizando alternativas de optimización como la estabilización con cemento y el refuerzo con geomallas, a fin de garantizar eficiencia estructural y sostenibilidad económica.

Se recomienda realizar campañas de exploración geotécnica más densas y representativas en etapa de preinversión, especialmente en proyectos ubicados en zonas con alta variabilidad litológica y climática. La determinación precisa del CBR, contenido de humedad natural y parámetros de resistencia permitirá reducir incertidumbre en el diseño y evitar sobrecostos por sobredimensionamiento o fallas prematuras. Además, se sugiere implementar controles rigurosos de compactación y humedad en obra para asegurar que las condiciones reales de la subrasante correspondan a las consideradas en el diseño.

Se recomienda continuar promoviendo el uso técnico de materiales de cantera locales, siempre que cumplan con los requisitos granulométricos y mecánicos establecidos en la normativa vigente. En caso de suelos con capacidad

portante media o baja, se sugiere evaluar comparativamente alternativas como la estabilización con cemento y el refuerzo con geomallas biaxiales, considerando análisis técnico–económicos y de desempeño a largo plazo. Asimismo, es recomendable efectuar ensayos complementarios como módulo resiliente o pruebas de desempeño acelerado cuando el presupuesto del proyecto lo permita.

Se recomienda que el diseño estructural de pavimentos en caminos vecinales no se limite al cumplimiento normativo mínimo, sino que incorpore un análisis integral que considere drenaje superficial y subterráneo, control de humedad y variabilidad del suelo de fundación. La adecuada aplicación del Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones debe complementarse con criterios de ingeniería basados en desempeño, priorizando soluciones que optimicen espesores sin comprometer la vida útil proyectada del pavimento.

REFERENCIAS

- Amasifuen, W., & Del Castillo, A. (2023). *Diseño de Pavimento Flexible para el Mejoramiento del Camino Vecinal Buenos Aires- Flor de Mayo, Distrito de Moyobamba, Departamento de San Martín*. Universidad Científica del Perú.
- Apaza, Tito. (2024). *Evaluación de la Condición Actual de Pavimentos Flexibles Mediante Índice de Condición de Pavimento y Propuesta de Solución para la Vía de Salida Lampa de la Ciudad de Juliaca 2024*. [Tesis de Pregrado]. Universidad andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Aro, Sandro., & Llano, Erick. (2024). *Optimización del Diseño de Pavimento para el Intercambio Vial de la Av. Calle Reynoso en la Ciudad de Tacna, 2024*. [Tesis de Pregrado, Universidad Privada de Tacna]. <http://www.upt.edu.pe/upt/web/home/contenido/100000000/65519409>
- Bedoya, Jossue. (2023). *Análisis Comparativo Estructural para Diseño de Pavimentos Rígidos Utilizando las Metodologías AASHTO93 y PCA*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Benique, Cristian. (2024). *Estudio de la Calidad y Capacidad Potencial del Material de Canteras Empleadas en la Planeación de la Segunda Calzada de la Autopista Puno Juliaca*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Cabral, W., de Araújo, S., & de Almeida, S. (2022). Consideration of the permanent deformation of soils used in flexible pavement design. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Geotechnical Engineering*, 175(4), 451–458. <https://doi.org/10.1680/jgeen.20.00055>
- Cadillo, N. (2024). *Estabilización de suelos para pavimento usando aditivo químico en tramo de mejoramiento del corredor vial alimentador n°11, región cajamarca* [Redactame una referencia con el pdf adjunto, con un texto no mayor a 12 líneas que contenga los siguientes criterios: Autor, título u objetivo

(NO AMBOS), variables (identificar que variables estudio según la pregunta que me interese. Especificas o genera]. Universidad San Ignacio de Loyola.

Campagnoli, S. (2017). *Innovación En Métodos De Pavimentación: Casos Regionales*. *Revista de Ingeniería*, 45, 22–31. <https://doi.org/10.16924/revinge.45.4>

Castañeda, Miguel. (2024). *Diseño de los pavimentos de la carretera de acceso al Distrito de Sayán*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Chilon, J., & Chilon, L. (2020). *Contrucción del Camino Vecinal entre CHIM-CHIM-EL REJO, Distrito de la Encañada - Cajamarca- Cajamarca*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Privada de Trujillo.

Copaja, Marisel., & Florez, Luis. (2021). *Análisis comparativo de costos de explotación de canteras de río y cerro para la base granular de la carretera Jayujayu – Calacota, Ilave 2021* [Tesis de Pregrado, Universidad Continental]. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/13177>

Corporación Andina de Fomento, (CAF). (2023). Reporte de Sostenibilidad.

Economic Commission for Latin America and the Caribbean, (ECLAC). (2020). Rural roads: key routes for production, connectivity and territorial development (Número 1).

Estela, J., & Sánchez, E. (2025). *Universidad nacional autónoma de chota*. [Tesis Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/313>

Fares, M., & Lanotte, M. (2025). Effect of compaction mode on Small- and Large-Scale laboratory evaluation of tire-derived aggregates for Mechanistic-Empirical Pavement Design. *Transportation Geotechnics*, 54(May), 101598. <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2025.101598>

Fernández Ordoñez, H. . (2023). Caminos rurales: una puerta al desarrollo y la integración de América Latina.

- Galindo, Pedro. (2024). *Diseño de la Investigación del Análisis por Medio de Elementos Finitos del Comportamiento de las Cimentaciones Especiales de Edificaciones Construidas en Laderas*, [Tesis Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/wp-content/subidas/6ARTÍCULO-III-INDESA-SIE.pdf>
- González, Leney., & Pedraza, Luis. (2025). *Estrategias Implementadas en Colombia Para Mejorar la Inestabilidad de las Vías en Temporada de Lluvias: Casos y Recomendaciones*. Universidad de Santander Trabajo.
- Grados, D. (2025). *Análisis geotécnico para la estabilidad de taludes del sector av. Ferrocarril cruce con el río Anya, San Pedro de Saño, Huancayo, región Junín*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Huayna, Oscar. (2024). *Estudio de las Características Físicas y de Capacidad Portante del Suelo para Zonificación Geotécnica y su Relación con el Coeficiente de Balasto en la Localidad de Plateria.....* [Tesis de Mestría, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. http://repositorio.uancv.edu.pe/bitstream/handle/UANCV/4161/T036_29624_742_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- INE. (2019). *How to improve the rural road network in el Salvador (Vol. 4, Número 2)*.
- Laldintluanga, H., Ramhmachhuani, R., & Lalramtiami, L. (2023). *Evaluation of Subgrade Soil on Premature Failure of Flexible Pavement in Hilly Area of Mizoram, India*. *Indian Journal Of Science And Technology*, 16(sp1), 95–103. <https://doi.org/10.17485/ijst/v16sp1.msc13>
- Lope, Yanin. (2025). *Análisis del Efecto del Nivel Freático en la Capacidad Portante de Suelos Destinados para Edificaciones en la Zona Este del Distrito de Juliaca 2024*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

- Lopez, E., & Manrique, C. (2024). *Análisis Comparativo de Rendimientos de Obra para la Conformación de Vías e Instalación de Estructuras de Pavimentos*. Universidad Francisco de Paula Santander.
- Martínez, A. (2024). *Alternativa de pavimento económico para optimizar la transitabilidad en el camino vecinal Moro – Anta – 2023 [Tesis de Pregrado]*. Universidad Nacional del Santa.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (MTC). (2022). *CIERRE DE BRECHAS Sector Transportes y Comunicaciones - 2022*.
- Mirzaiyan, D., Sarzaeim, P., & Dave, Eshan. (2025). Enhanced pavement design process to incorporate moisture management geotextiles: a comprehensive mechanical-hydro-mechanical modeling and design integration (part B). *Transportation Geotechnics*, 55(June).
<https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2025.101707>
- Niño, S., & Rivera, V. (2025). *Estudio de las Propiedades y Comportamiento de los Suelos en Colombia, Bajo Condiciones de Carga*. [Tesis de Grado]. Universidad de Santander.
- Pérez, Gabriel. (2020). Caminos rurales: vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial. *Boletín FAL N° 377, Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (CEPAL)*, 1, 1–18.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/05dfba47-0c4a-42e5-a77d-feabc108a05b/content>
- Punetha, P., & Nimbalkar, S. (2025). Utilisation of construction and demolition waste and recycled glass for sustainable flexible pavements: A critical review. *Transportation Geotechnics*, 54(June).
<https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2025.101612>
- Reátegui, I. (2019). *Diseño del pavimento flexible del camino vecinal San Juan de Tangumi- Santo Domingo, en los distritos de Habana y Calzada, provincia de*

Moyobamba, región de San Martín. [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Reyes, Reynaldo. (2022). *Evaluación del Suelo Relacionada con los Movimientos Sísmicos*. (Editorial).

Selvi, P. (2015). Fatigue and rutting strain analysis on lime stabilized subgrades to develop a pavement design chart. *Transportation Geotechnics*, 2, 86–98. <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2014.11.001>

Sierra-Varela, L., Filun-Santana, Á., Araya, F., Villegas-Flores, N., & Martínez-Soto, A. (2024). Rural Road Assessment Method for Sustainable Territorial Development. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14(23), 1–14. <https://doi.org/10.3390/app142311021>

Suarez, G., & Valderrama, F. (2025). *Análisis de mejoramiento de suelos a nivel de subrasante y determinación de espesores en la ejecución de un camino vecinal en la provincia de Bongará - Amazonas* [Tesis de Pregrado]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Suárez Rivadeneira, J. E., Manayay, F. A., Ruiz Camacho, W., & Perales Rojas, G. B. (2025). *Participatory road infrastructure and Sustainable Development Goals: an andean model for sustainable*. *Clio. Revista de Historia, Ciencias Humanas y Pensamiento Critico.*, 5(10), 1633–1654. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15550344>

Sun, Q., Li, W., & Zhou, Q. (2023). *Rural Access Index: A global study*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (2017). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación (Organizaci)*.

Turkane, Sagar., & Chouksey, Sandeep. (2022). Design of low volume road pavement of stabilized low plastic soil using fly ash geopolymer. *Materials Today: Proceedings*, 65, 1154–1160. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.167>


- Valencia, A., & Solano, C. (2024). *Análisis Geológico-Geotécnico para el Diseño de Pavimento Flexible del Camino Rural de Acceso a la Comuna Saya, Provincia de Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Vilcapaza, E. (2024). *Evaluación Superficial del Pavimento Rígido Mediante el Método Pavement Condition Index del Jirón Francisco Pizarro de la Ciudad de Juliaca, Año 2023*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

APÉNDICES


- Matriz de consistencia del informe final de tesis

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES/DIMENSIONES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>1. INTERROGANTE PRINCIPAL</p> <p>¿De qué manera las características geotécnicas del suelo de fundación y de canteras determinan los criterios en el diseño óptimo de la estructura del pavimento de un camino vecinal, Cutervo - 2025?</p>	<p>a) OBJETIVO GENERAL</p> <p>Diseñar una estructura de pavimento óptimo en función de las características geotécnicas del suelo de fundación y de los materiales de canteras en el camino vecinal, Cutervo – 2025.</p>	<p>1. HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Las características geotécnicas del suelo de fundación y de los materiales de cantera determinan significativamente los criterios en el diseño óptimo de la estructura del pavimento de un camino vecinal, Cutervo – 2025.</p>	<p>Variable (X)</p> <p>Características geotécnicas del suelo de fundación y de canteras</p> <p>Suelo de fundación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad portante - Clasificación del suelo - Granulometría - Densidad seca máxima - Humedad óptima - Límite líquido y plástico <p>Cantera</p> <ul style="list-style-type: none"> - CBR del material - Densidad seca máxima - Humedad óptima - Resistencia al desgaste 	<p>- Tipo de Investigación</p> <p>Aplicada con enfoque cuantitativo.</p> <p>- Nivel de Investigación</p> <p>Explicativo - Correlacional.</p> <p>- Diseño de la Investigación</p> <p>No experimental, transversal.</p> <p>- Ámbito de Estudio</p> <p>Carretera Cutervo Cajamarca</p> <p>- Población</p> <p>Total de puntos de exploración</p> <p>- Muestra</p> <p>De acuerdo a la normativa</p> <p>- Técnicas de Recolección de datos</p> <p>Observación</p> <p>- Instrumentos</p> <p>Fichas de observación de campo y</p>
<p>2. INTERROGANTES ESPECÍFICAS</p> <p>a) ¿Cómo influyen las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación en la selección del espesor de las capas que conforman el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025?</p> <p>b) ¿De qué manera las características geotécnicas de los materiales provenientes de canteras afectan el desempeño estructural en el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025?</p> <p>c) ¿Qué criterios técnicos y normativos en función de la interacción entre las condiciones del suelo de fundación y las propiedades de los materiales de cantera permiten determinar el diseño</p>	<p>b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) Analizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación para determinar su influencia en la selección del espesor de las capas en el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025.</p> <p>b) Evaluar las características geotécnicas de los materiales provenientes de canteras y su efecto en el desempeño estructural en el diseño óptimo del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025.</p> <p>c) Establecer los criterios técnicos y normativos que integren las condiciones del suelo de fundación y las propiedades de los materiales de cantera, a fin de definir el diseño óptimo de la estructura del pavimento</p>	<p>2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>a) Las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación influyen directamente en la selección del espesor de las capas en el diseño óptimo de la estructura del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025.</p> <p>b) Las características geotécnicas de los materiales de las canteras afectan el desempeño estructural en el diseño óptimo del pavimento en el camino vecinal, Cutervo – 2025.</p> <p>c) La aplicación de criterios técnicos y normativos basados en la interacción entre el suelo de fundación y los materiales de cantera permite obtener un diseño estructural óptimo del pavimento en el camino vecinal,</p>	<p>Variable (Y)</p> <p>Diseño óptimo de la estructura del pavimento</p> <p>Capacidad estructural del pavimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espesor del pavimento - Número estructural - Módulo resiliente <p>Adecuación al tránsito</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación del tipo de vía - Vida útil de diseño - Optimización del diseño 	<p>- Relevancia de la investigación</p> <p>Con el diseño óptimo de la vía se contribuye al desarrollo sostenible, dado que el estudio ayudará a que se diseñen alternativas de solución adecuados, pertinentes y económicos para tener ciudades y asentamiento humanos seguros, resilientes y sostenibles.</p>

- Autorización para acceso a información técnica para elaboración de tesis de postgrado – maestría



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
GERENCIA SUB REGIONAL DE CUTERVO
GERENCIA SUB REGIONAL



*FIRMADO DE LA EVALUACIÓN DE DELICIA/ANALIZA POLA VELIFEXIA Y BUNREGIR
ATIA DE LA RECUPERACION Y DENATA REGIONAL DE LA RESUENCA PERIANZA*

EXPEDIENTE N° 000777-2025-010127
Cutervo, 29 de diciembre de 2025
CARTA N° D2171-2025-GR.CAJ/GSRC -SGO



Firmado digitalmente por CARRASCO OLIVERA Edison FAU 20495744188 soft GSRC - GR - Ben. Sid eccl. Motivo: Sin el anexo del documento Fecha: 29/12/2025 11:11 a. m.

Señor
ARTEAGA RAMIREZ, Juan Luis
JR. BENJAMIN DUBLE 442

Presente. -

Asunto : AUTORIZACION PARA ACCESO A INFORMACION TECNICA PARA ELABORACION DE TESIS DE POSTGRADO - MAESTRIA

Referencia : SOLICITUD sín (MAD3: 000777-2025-010127)

Por medio de la presente en mi calidad de Gerente Sub Regional de Cutervo – Gobierno Regional de Cajamarca, se expreso mi cordial saludo al mismo tiempo dando atención al documento de la referencia, se le otorga la autorización para el acceso a la información contenida en el expediente técnico del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO – CAJAMARCA", con fines académicos para la maestría en Ingeniería Civil con mención en Geotecnia de la Universidad Privada de Tacna

Agradeciendo la atención que se sirva a la presente, hacemos propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de nuestra especial consideración.

Atentamente,

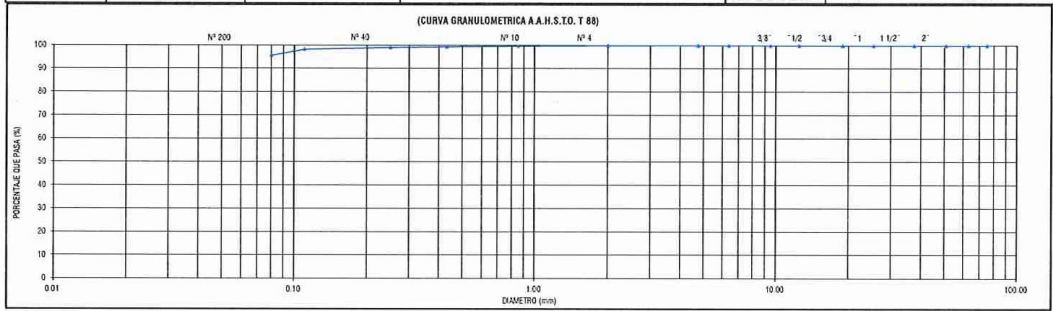
EDISON CARRASCO OLIVERA
Gerente Sub Regional
GERENCIA SUB REGIONAL

- Ensayos de laboratorio

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		000772		SECTOR :	
		QCF-CCAS-01		CODIGO:	
				02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEICULAR EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPLUC - D.V. PRIMER DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PESN, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE :	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION :	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB :	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB :	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB :	JHOEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CLASIFICACION DEL SUELO DE SUBRASANTE					
CALICATA :	C-01/TRAMO1	PROGRESIVA:	KM. 09+000	PROFUNDIDAD :	0.00 m - 1.50 m
LADO :	DERECHO			FECHA :	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2437
					AASHTO A-7-5 (17)

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO


FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET.	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		806.0
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	N° 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	0.65	0.65	0.13	99.87	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		0.00
	N° 20	0.85	0.88	1.53	0.30	99.70	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		504.6
	N° 40	0.43	1.94	3.47	0.69	99.31	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 60	0.25	1.21	4.68	0.93	99.07	TOTAL	WG =	0.00
	N° 140	0.11	4.08	8.76	1.74	98.26	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 200	0.08	13.28	22.04	4.37	95.63	CORRECCION CUARTEO	S/MG	1.00
	CAZOLETA	-.-	482.51	504.6	100.0	0.0	PESO PORCION SECA:	S =	504.6
	TOTAL			504.6					



OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA AREOLLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (4.24%), Y POCAS CANTIDAD DE GRAVILLA (0.13%)
	a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO
	b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.
	c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
	d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.
CLASIFICACION GENERAL	DE NO SUBRASANTE

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA
SILVINO MANUEL SAUCEDO BRINGAS
ING. CIVIL - CIP N° 28120
JEFE DE SUPERVISION

		CONSORCIO VIAL BAAS FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD OCF-0443-03			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD		
		SECTOR :	LABORATORIO				
		CODIGO:	02-24-MS-SR-11-001				
		REVISIÓN :	REV. 01				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEICINAL EN EL TRAMO EMP. PE-SH (EL VERDE) - DV. CAERON - CHIFLUC - D.V. FRAMERO DE MAYO - LA PACOMA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. UGLEPANPA - EMP. PE-SH, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIJUAN		
UBICACIÓN :	DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE :	ING. JORGE LUNA LOZADA		
EJECUCIÓN :	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB. :	DANIEL AYALA NAVARRO		
				TECNICO DE LAB. :	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA		
				TECNICO DE LAB. :	JOEL BERNAL FERNANDEZ		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB RASANTE			
CALICATA :	C - 01 / TRAMO I	PROGRESIVA :	KM. 00+000	PROFUNDIDAD :	0.00 m - 1.50 m		CLASIFICACION DEL SUELO
LADO :	DERECHO			FECHA :	20/03/2024		NORMA A.S.T.M. D 2487
							A - 7 - 5 (47)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 01 / TRAMO I	
LADO :	DERECHO	
ENSAYO :	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	565.84	600.00
W (tara + M Seca) gr	543.48	570.00
W agua (gr)	22.4	30.00
W tara (gr)	187.05	101.40
W Muestra Seca (gr)	356.4	468.60
W(%)	6%	6%
W (%) Promedio :	6%	

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (pasa el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menos	ITINTEC 2.00 mm. (N°10)	20 g	20 g*
4.75 mm	ITINTEC 4.75 mm. (N°4)	100 g	20 g*
9.5 mm	ITINTEC 9.54 mm. (N°20)	500 g	50 g
19.0 mm	ITINTEC 19.0 mm. (N°10)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	ITINTEC 37.5 mm. (N°4)	10 kg	1 kg
75.0 mm	ITINTEC 75.0 mm. (N°2)	50 kg	5 kg

* NOTA: Se usará no menos de 20 g para que sea representativa


CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA
SEGUNDO MANRIQUEZ SAUCIRIO BILINGAS
 ING. CIVIL CIP N° 28120
 JEFE DE SUPERVISIÓN

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON MEDIAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD
	CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO
	LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN ESTE LABORATORIO
	EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA
	LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO
	EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYAL DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chih CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

000770

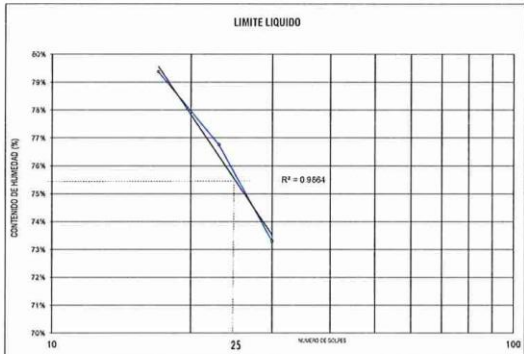
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			SECTOR :	LABORATORIO
		QCF-CAAS-02			CODIGO:	02-24-MS-SR-11-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO REGIONAL EN EL TRAMO EMP. PE-SH (EL VERDE) - OY. CALERON - CHAPALUD - O.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACHA - O.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - O.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE-SH				ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIRIJAN
UBICACION:	DISTRITO: CUTERVO - PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA				RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS				TECNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO
					TECNICO DE LAB.:	DARWIN JORATAY CASTILLO GARCIA
					TECNICO DE LAB.:	JHONEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTRO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO SUBYACENTE		
CALCATA:	C - 01 / TRAMO I	PROGRESIVA :	KM. 00+000	PROFUNDIDAD :	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO
LADO :	DERECHO			FECHA :	20/03/2024	NORMA A.S.T.M. D 2437
						A - 7 - 5 (U)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	4	52	50
Wt + M Húmeda (gr)	25.92	22.48	16.80
Wt + M Seca (gr)	20.30	18.45	13.23
W agua (gr)	5.62	4.03	3.57
W tara (gr)	13.22	13.20	8.36
W M Seca (gr)	7.08	5.25	4.87
W (%)	79.38%	76.76%	73.31%
N GOLPES	17	23	30

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	150	173	Promedio
Wt + M Húmeda (gr)	33.80	28.03	
Wt + M Seca (gr)	29.38	24.59	
W agua (gr)	4.42	3.44	
W tara (gr)	16.81	14.72	
W M Seca (gr)	12.57	9.87	
W (%)	35.16%	34.85%	35%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

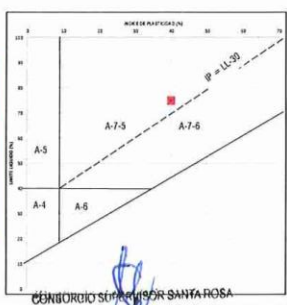


LIMITE LIQUIDO (%)	75
LIMITE PLASTICO (%)	35
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	40

UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (ensayo)	0.986
R ² (norma)	0.985
R ² (ensayo) > R ² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35 ^o o menos para el tamiz #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35 ^o para el tamiz #200)				
	A-1		A-3 ^s	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7		
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
Tamizado, 5^o sur para												
No. 10 (200µm)	50 máx											
No. 40 (425µm)	30 máx	50 máx	51 mín									
No. 200 (75µm)	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	36 mín	36 mín
Consistencia												
Límite líquido				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	41 mín
Índice de plasticidad	6 máx	N.P.		10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	11 mín
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limo-arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Ejecente a bueno							Regular a malo				



CONSORCIO VIAL BAAS
CONSORCIO VIAL BAAS
CONSORCIO VIAL BAAS

OPINIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROBACION AL ENTERO MAS CERCAJO, CONTENIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318.
 a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO
 d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

CONSORCIO VIAL BAAS
 ING. DANIEL AYALA NAVARRO
 JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO VIAL BAAS
 ING. JORGE E. LUNA LOZADA
 JEFE DE SUPERVISIÓN

<p>TECNICO DE LABORATORIO</p> <p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>ROYD DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138740</p>	<p>ESPECIALISTAS SUELOS CONCRETO Y ASFALTO</p> <p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Luis Rafael Quiroz Chiriján CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>RESPONSABLE DE OBRA</p> <p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		CONSORCIO VIAL BAAS 000769		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD QCF-CCAS-01				SECTOR: LABORATORIO	CODIGO: 02-24-M5-SR-11-001
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANQUILIDAD DEL CAMINO VECTORIAL EN EL TRAMO EMP. PE-39 (EL VERDE) - DE CALERON - CHIPILUC - D.V. PRIVADO DE MUYO - LA PACHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUJA - CULLA - D.V. UGLEPOMPA - EMP. PE-39, DISTRITO DE CUTERIO - CAJAMARCA	ESPECIALISTA: JOSÉ RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN RESIDENTE: JOSÉ LUIS LOZADA TECNICO DE LAB: DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LAB: DARWIN JONATHAN CASTILLO GARCIA TECNICO DE LAB: JOSÉ BERNAL FERNANDEZ			DATOS DEL PERSONAL	
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA: C-02/BRAMA I LADO: IZQUIERDO	PROGRESIVA: KM. 00 + 500	PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m	FECHA: 20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO: AASHTO NORMA A.S.T.M. D-2487	AASHTO A-7-6 (35)

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	806.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N°10	2.00	0.55	0.55	0.11	99.89	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N°4 (gr)	508.08	
	N°20	0.85	1.88	2.43	0.48	99.52	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N°4 (gr)	0.00	
	N°40	0.43	6.77	8.20	1.81	98.19	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	508.1	
	N°60	0.25	3.65	12.85	2.53	97.47	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N°100	0.15	4.98	17.83	3.51	96.49	TOTAL	WG =	0.00
	N°200	0.08	5.80	23.43	4.61	95.39	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAJOLETA	-	484.65	508.1	100.0	0.0	CORRECCION CUARTITO	SWG	1.00
	TOTAL	-	-	-	-	-	PESO PORCION SECA:	S =	508.1



OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA ORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (4.50%), Y POCAS CANTIDADES DE GRAVILLA (0.11%).

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE:

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72136710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE EN OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		CONSORCIO VIAL BAAS FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD 001-000-00			OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		SECTOR: LABORATORIO CÓDIGO: 02-24-MIS-BA-33-001 REVISIÓN: REV. 01				
DATOS DEL PROYECTO						
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTACIÓN DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-39 (EL VERDE) - EV. CAJON - DIFUSOC - S.V. PRINCE DE NAHO - LAPACOMA - S.V. SANTA ROSA DE TAPU - ULLPA - OLLA - S.V. ULOPAPPA - EMP. PEPL			INGENIERO:	ING. ANTONIO GARCÉS ORTIZ	
UBICACIÓN:	DISTRITO CUSCO - CAJAMARCA			PROYECTO:	ING. JOSÉ LUIS LOZADA	
ELECCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DIEGO AYLA VILLARDO	
				TECNICO DE LAB:	JESSICA JONATAN CASTRO SANCHEZ	
				TECNICO DE LAB:	JHON BERNAL ESTEBAN	
DATOS DEL MUESTRO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SU MUESTRO		
CALCATA:	C - 02 / TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO:	A - 7 - 8 (SU)	
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	20/03/2024	NORMA A.S.T.M. D 2216		


STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALCATA:	C - 02 / TRAMO I	
LADO:	IZQUIERDO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	674.06	800.00
W (tara + M.Seca) gr	607.36	723.00
W agua (gr)	66.7	77.00
W tara (gr)	109.00	101.40
W Muestra Seca (gr)	498.4	621.60
W(%)	13%	12%
W (%) Promedio :	13%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra NAT, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a la siguiente:

Máximo tamaño de partícula (queso al tamal)	Tamaño de muestra mínimo	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a $\pm 0.1\%$	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a $\pm 1\%$
7.5 mm o menor	100 g	20 g	20 g*
4.75 mm	100 g	100 g	20 g*
9.5 mm	100 g	500 g	50 g
19.0 mm	100 g	2.5 kg	250 g
37.5 mm	100 g	10 kg	1 kg
75.0 mm	100 g	50 kg	5 kg

* MSHA. Se busca un mínimo de 20 g para que sea representativa

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD	 CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO MARIANO SALCEDO BRINGAS ING CIVIL (UPM 2012) JEFE DE SUPERVISION
	CLAYPE CON LA MASA MAYOR RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.	
	b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMPIDA.	
	c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.	
	d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	

REVISOR LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROBERTO DANIEL AYALA MAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chih, CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIM.	JEFE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

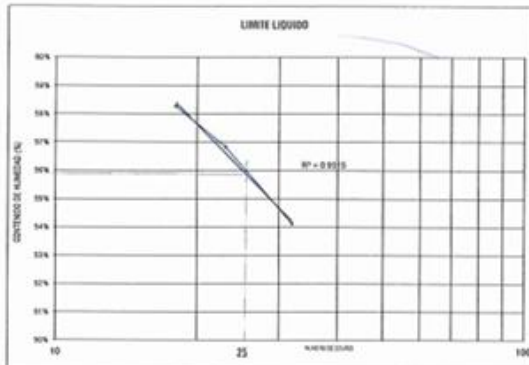
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		000767		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR:		LABORATORIO	
007-CAAS-01				COODIGO:		02-24-MS-SR-B-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE DRAGAJE Y LIMPIEZA DEL CANTON VICTORIA, EN EL TRAMO EMP. 16-26 (EL VERDE) - DV. CAJON - OROSAUC - D.Y. PROVINCIO DE MANO - LA FRONTERA - D.Y. SANTA ROSA DE LOS RIOS - LLONA - OJALA - D.Y. ELAGUAPPA - EMP. PEJA, DISTRITO DE OURENO - CAJAMARCA				ESPECIALISTA: ING. DANIEL QUIROZ CHIHUÁN			
UBICACION: DISTRITO OURENO, PROVINCIA OURENO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA				RESIDENTE: ING. JORGE LUIS LOZADA			
SOLICITANTE: CONSORCIO VIAL BAAS				TECNICO DE LAB.: DANIEL AYALA NAVARRO			
				TECNICO DE LAB.: DANIEL JORJAN CASTILLO GARCIA			
				TECNICO DE LAB.: JAVIER BEVAL FERNANDEZ			
DATOS DEL MUESTREO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE REFERENCIA			
CALICATA: C-02 / TRAYO		PROGRESIVA: KM. 00+500		PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.00 m		CLASIFICACION DEL SUELO: SORVIA A.S.T.M. D 2487	
LABO:				FECHA: 20/03/2014		A-7-6 (2)	

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	75	117	2
Wt + M.Humedad (gp)	25.77	24.46	26.46
Wt + M. Seca (gp)	21.19	20.43	22.65
W agua (gp)	4.58	4.03	3.81
W tara (gp)	13.33	13.34	16.18
W M.Seca (gp)	7.86	7.09	6.67
W(%)	58.27%	56.94%	54.12%
N.GOLPES	18	23	32

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	249	217	Promedio
Wt + M.Humedad (gp)	28.83	29.54	
Wt + M. Seca (gp)	26.80	27.38	
W agua (gp)	2.03	2.16	
W tara (gp)	17.50	18.42	
W M.Seca (gp)	8.50	8.96	
W(%)	23.68%	24.11%	24%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
50°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
50°C	110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POSSIBLE	
OTRA	

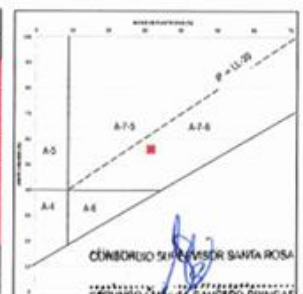


LIMITE LIQUIDO (%)	56
LIMITE PLASTICO (%)	24
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	32

UNIPUNTO	
W (max)	ANCHO
W	K
30	0.974
27	0.979
22	0.985
20	0.990
21	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (ensayo)	0.991
R ² (norma)	0.985
R ² (ensayo) > R ² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación de grupo	Muestras granuladas (35" o menores para el tamiz #200)						Muestras limosocluvisas (más de 35" para el tamiz #200)				
	A-1-a	A-1-b	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6
Yamado, % que pasa											
No. 10 (2.00mm)	50 mín										
No. 40 (0.75mm)	30 mín	50 mín	51 mín								
No. 200 (0.75mm)	15 mín	25 mín	10 mín	35 mín	35 mín	35 mín	35 mín	36 mín	36 mín	36 mín	36 mín
Consistencia											
Límite líquido			40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	41 máx
Índice de plasticidad	6 mín	N.P.	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	11 mín*
Tipos de materiales autorizados	Cantos, gravas y arenas		Gravas y arenas limosocluvisas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Clasificación	Escribete a mano						Regule a mano				



NOTAS:
 1. EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, VAN CON APROXIMACION A CUALQUIER SERVICIO, ENTENDIENDO EL SUPUESTO DE PORCENTAJE DE AGUERO A LA NORMA A.S.T.M. D 755
 2. LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 3. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 4. LAS COPIAS DE ESTE INFORME SON VÁLIDAS EN LA AUTORIDAD DEL LABORATORIO
 5. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL USUARIO

TECNICO DE LABORATORIO		ESPECIALISTA DE SUELOS, GEOMETRIA Y ANÁLISIS	
CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710		CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123992 ESPECIALISTA EN SUELOS Y FUNDACIONES	
CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESPONSABLE DE OBRA CIP N° 30840			

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		000766		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR:		LABORATORIO	
OCY-CCAS-01				CODIGO:		02-24-MS-SR-11-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTACIÓN DEL CAMINO VEHICULAR EN EL TRAMO (IMP. PE-01 (EL VENADO) - DV. CAERON - CHIPALUC - D.V. PRIMER DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTAROSA DE TAPO - LUFA - CULLA - D.V. UGLEWAPPA - IMP. PE-01.				ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA TÉCNICO DE LAB.: DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LAB.: JUANES JONATÁN CASTELLANO GARCÍA TÉCNICO DE LAB.: RAFAEL BORDA FERNÁNDEZ			
UBICACIÓN: DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA EJECUCIÓN: CONSORCIO VIAL BAAS				CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SOBRESANTE CLASIFICACIÓN DEL SUELO: AASHO NORMA A.S.T.M. D-2487: A-7-6 (25)			
CALICATA: C-037 TRAZADO		PROGRESIVA: KM 01+000		PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m		FECHA: 20/03/2024	
LADO: DERECHO							

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
MÉTODO DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCIÓN	TAMIZ		P.RET.	P.RET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCIÓN GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	806.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCIÓN FINA	Nº 10	2.00	0.05	0.05	0.01	99.99	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	502.35	
	Nº 20	0.85	0.48	0.53	0.11	99.89	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	0.00	
	Nº 40	0.43	2.60	3.13	0.62	99.38	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	502.35	
	Nº 60	0.25	2.40	5.53	1.10	98.90	ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA		
	Nº 140	0.11	3.75	9.28	1.85	98.15	TOTAL	W G =	0.00
	Nº 200	0.08	3.72	13.00	2.59	97.41	ANÁLISIS FRACCIÓN FINA		
	CAZOLETA	-	489.35	502.4	100.0	0.0	CORRECCION CURVED	S/WG	1.00
	TOTAL	-	-	502.4	-	-	PESO PORCIÓN SECA:	S =	502.35



OBSERVACIONES:
 LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGÚN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 140 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MATERIALS FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCIÓN DE ARENA FINA A GRUESA (2.58%), Y POCA CANTIDAD DE GRANULA (0.01%).
 A. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN ESTE LABORATORIO.
 B. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ESTICA.
 C. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO.
 D. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

TÉCNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI Nº 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP Nº 123882 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP Nº 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

000765

		CONSORCIO VIAL BAAS		CONTROL DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR :	LABORATORIO
		017-000-01		CODIGO :	02-24-REG-19-19-001
				REVISIÓN :	REV. 01
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EUP-FE-IN (JA VERDE) -D.V. CALERON -DIFUSILLO -B.Y. PRIMEROS DE MAYO -LAFACHA -D.V. SARRA ROSA DE TAPD -LEIPA -D.V. UOLEPOMPA -EUP-FEIN, DISTRITO QUIROZO -CAJAMARCA*			EMPRESARIA :	ING. RAFAEL QUIROZ CHILUÁN
UBICACIÓN :	DISTRITO QUIROZO, PROVINCIA QUIROZO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE :	ING. JORGE LUNA LOZADA
SUPERVISIÓN :	EDUARDO VILBAAS			TECNICO DE LAB. :	ING. DANIEL AVILA NAVARRO
				TECNICO DE LAB. :	ING. JONATAN CASTALDEGONZA
				TECNICO DE LAB. :	ING. JORGE LUNA LOZADA
DATOS DEL MUESTRO					
CALICATA :	C - 03 / TRAMO I	PROGRESIVA :	KM. 01 + 000	PROFUNDIDAD :	0.00 m - 1.50 m
LADO :	IZQUIERDO	FECHA :	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO :	A - 7 - 0 (20)
				NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 03 / TRAMO I	
LADO :	IZQUIERDO	
ENSAYO :	1	2
W (para + M.Húmeda) gr	609.80	720.00
W (para + M.Seca) gr	431.23	503.00
W agua (gr)	178.5	217.00
W tara (gr)	101.64	101.40
W Muestra Seca (gr)	329.6	401.60
W(%)	54%	54%
W (%) Promedio :	54%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (grueso al 100%)	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para un contenido de humedad aproximado a ± 0,1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo seco para un contenido de humedad aproximado a ± 1 %
7.5 mm o menor	ESTRTEC: 2.00 mm (3/16")	20 g	20 g*
4.75 mm	ESTRTEC: 4.75 mm (3/8")	30 g	30 g*
9.5 mm	ESTRTEC: 9.5 mm (3/8")	50 g	50 g
19.0 mm	ESTRTEC: 19.0 mm (3/4")	7.5 kg	250 g
27.5 mm	ESTRTEC: 27.5 mm (1 1/8")	10 kg	1 kg
37.5 mm	ESTRTEC: 37.5 mm (1 1/2")	10 kg	5 kg

* 500 g. Se usará un mínimo de 20 g por que sea representativa.

OBSERVACIONES:	1. LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDA DE HUMEDAD OUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	CONSORCIO SUPLENOR SANTA ROSA SEGUNTO MANRIQUE-SALCEDO BRINGAS Ing. Dora CIP N° 20120 JEFE DE SUPERVISIÓN
	2. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAYIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.	
	3. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENVIADA.	
	4. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYMI DANIEL AVILA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chiluan CIP N° 123892 MECANISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

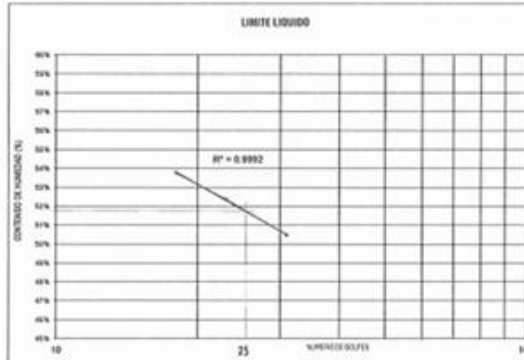
CONSORCIO VIAL BAAS		000764 GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
007-CAAS-02		CODIGO:	02-24-MS-SR-01-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO VIAL DEL CAMINO VEVAL, P.V.E., TRAMO DFP-PE-36 (E, VERDE) - O.V. CALSON - OHPUSC - O.V. PUNTO DE VENTA - LA PASADITA - O.V. SANTA ROSA DE TAPÓ - LUPA - OLLA - O.V. USUFRUO - ESP. PEVA.	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE OTERO - PROVINCIA OTERO - DEPARTAMENTO CALAHUANGA	REVISOR:	ING. JORGE LUNA LOZADA
ENCARGADO:	CONSORCIO VIAL BAAS	TÉCNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO
		TÉCNICO DE LAB.:	DARWIN JONATHAN CASTELLANO GARCÍA
		TÉCNICO DE LAB.:	JOHN PEREZ FERRAZ
CLASIFICACIÓN:	C - 037 (MAYO)	PROGRESIVA:	KM. 01 + 000
LADO:	QUILIZO	PROFUNDIDAD:	0.00m - 1.50m
		FECHA:	20/02/2014
		CLASIFICACIÓN DEL SUELO:	NORCA A.S.T.M. D 2487
			A - 7 - B (2)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	51	434	407
Wt + M.Húmeda (gr)	22.08	22.50	23.43
Wt + M. Seca (gr)	19.30	19.40	20.20
W agua (gr)	2.78	3.10	3.23
W tara (gr)	14.13	13.48	13.80
W M. Seca (gr)	5.17	5.92	6.40
W (%)	53.77%	52.36%	50.47%
N GOLPES	18	23	31

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	58	75	Promedio
Wt + W (Liquido+P) (gr)	13.60	15.71	
Wt + M. Seca (gr)	12.36	14.10	
W agua (gr)	1.24	1.61	
W tara (gr)	8.26	8.81	
W M. Seca (gr)	4.10	5.29	
W (%)	30.24%	30.43%	30%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110°C
AGUA VIEJA	
DESTILADA	
POSIBLE	
OTRA	

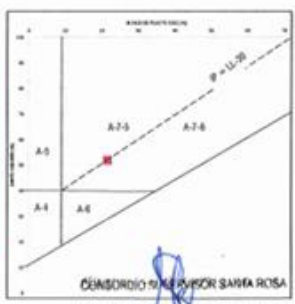


LIMITE LIQUIDO (%)	52
LIMITE PLASTICO (%)	30
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	22

CORRECCION	
Nº GOLPES	FACTOR
10	0.95
15	0.97
20	0.98
25	0.99
30	1.00
35	1.00
40	1.00
45	1.00
50	1.00
55	1.00
60	1.00

ASIGNAMIENTO DE CALIDAD	
R² (mayor)	0.999
R² (menor)	0.985
R² (mayor) - R² (menor)	ACCEPTABLE

Clasificación general	Muestras granuladas (35% o menos para el tamiz #200)						Muestras limo-arcillosas (más de 35% para el tamiz #200)				
	A-1	A-3*	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	A-7.5
Clasificación de grupo											
Tamaño de agregado, mm											
No. 10 (2.00mm)	10 máx.										
No. 40 (1.18mm)	30 máx.	50 máx.									
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.
Consistencia											
Límite líquido				40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.
Índice de plasticidad	6 máx.	N.P.		10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.*
Tipos de materiales autorizados	Carrea y arena	Arena fina	Grava y arena limosa/arcillosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Escribir a mano						Reglas a mano				



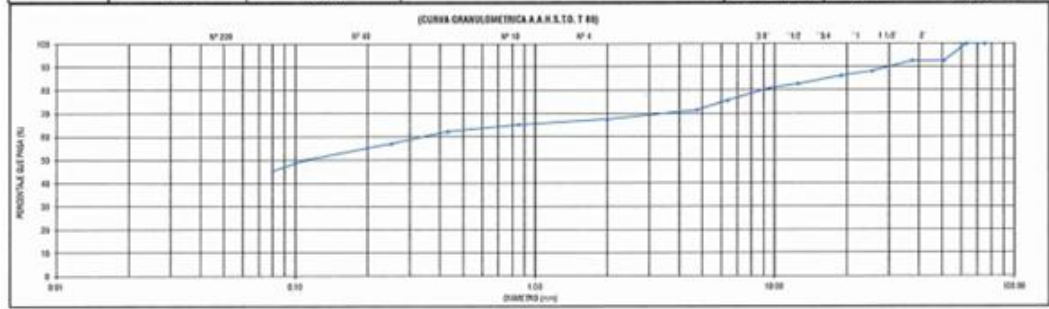
EL CALIFICADO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, DEBE SER VERIFICADO AL ENTERO VIVA CON LA MUESTRA ORIGINAL, CONFIANDO EN EL SERVIDOR DE PORTAFOLIO DE ALQUILER A LA NORMA A.S.T.M. D 1557
 * LAS MEDIDAS FUERON OBTENIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN ESTA EMPRESA
 * EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 * LAS COPIAS DE ESTE INFORME SON VÁLIDAS EN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO
 * EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

TÉCNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI Nº 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP Nº 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y FUNDACIONES	TÉCNICO DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada REVISOR DE OBRA CIP Nº 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMAS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		000783		SECTOR:	
		DCF-CCAS-31		CODIGO:	
				02-24-MS-58-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO REGIONAL EN EL TAMBO (EMP. PE-SIV EL VERDE) - DV. CAJAMARCA - DISTRITO DE CUREÑO - D.V. PRINCIPAL DE PISO - LAPACOMA - D.V. SANTA ROSA DE TAPU - LLPA - COLLA - D.V. LELEPAPPA - EMP. PE-3R.			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUREÑO - PROMOCIÓN CUREÑO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATHAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JANIEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUB RASANTE	AASHTO A-2-7 (S)				
CALICATA:	C - 347 TRUAXO	PROGRESIVA:	KM. 01 + 500	PROFUNDIDAD:	0.60 m - 1.10 m
LADO:	IZQUIERDO			FECHA:	26/03/2024
				CLASIFICACIÓN DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2487

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCIÓN	TAMIZ		P.RET.	P.PRET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCIÓN GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA	13608.0	
	2 1/4"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	800.00	800.00	7.35	92.65			
	1 1/2"	37.50	0.00	800.00	7.35	92.65			
	1"	25.40	480.00	1280.00	11.76	88.24			
	3/4"	19.00	210.00	1490.00	13.69	86.31			
	1/2"	12.50	380.00	1870.00	17.19	82.81			
	3/8"	9.50	210.00	2080.00	19.12	80.88			
	1/4"	6.35	570.00	2650.00	24.36	75.64			
	Nº4	4.75	440.00	3090.00	28.40	71.60			
FRACCIÓN FINA	Nº 10	2.00	28.21	3525.82	32.40	67.60	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	3090.00	
	Nº 20	0.85	15.63	3765.98	34.62	65.38	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	10880.00	
	Nº 40	0.43	20.98	4090.95	37.60	62.40	ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA		
	Nº 60	0.25	36.54	4655.20	42.79	57.21	TOTAL	W G =	3090.00
	Nº 140	0.11	49.97	5426.83	49.88	50.12	ANÁLISIS FRACCIÓN FINA		
	Nº 200	0.08	33.54	5944.75	54.64	45.36	CORRECCION CUARTO	S/WG	15.44
	CAZOLETA	--	4935.25	10880.0	100.0	0.0	PESO PORCIÓN SECA:	S =	504.47
	TOTAL			10880.0					



Observaciones:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION (PART 3)), Y SE DESCRIBE COMO UNA GRANA ANCLIOSA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIBABLE PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (22.23 %).
- LAS MUESTRAS FUERON DOTADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE:

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
 CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72136710	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

000762

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	CODIGO: 02-04-MIS-SR-D-001
		02-CAL-03		REVISION: REV. 01	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3X (EL VERDE) - OV. CAJERON - CHIPLEUC - OV. PUNERO DE MIÑO - LA PACCHA - OV. SANTA ROSA DE TAPU - LLPA - CULLA - D.V. ULEPWAPA - EMP. PE-3X			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUIN
UBICACION:	DISTRITO CUSERO, PROVINCIA CUSERO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
ERIGACION:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DANIEL JUVAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	INGEL. BEYAL PERALTADEZ
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUO NAMANTE	
CALICATA:	C - 04 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 01 + 500	PROFUNDIDAD:	0.60 m - 1.10 m
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA S.T.M. D 2487
					A - 2 - 7 (R)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 04 / TRAMO I	
LADO:	IZQUIERDO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Humedad) gr	488.20	522.80
W (tara + M Seca) gr	407.40	433.70
W agua (gr)	80.8	89.10
W tara (gr)	133.40	139.60
W Muestra Seca (gr)	274.0	294.10
W(%)	29%	30%
W (%) Promedio :	30%	

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionable como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula que pasa al 20µm	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para estimación de humedad representativa a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para control de humedad repetitivo a ± 1 %
2 mm o menor	ESTDTC - 2.00 mm (20" 100)	20 g	20 g*
4.75 mm	ESTDTC - 4.75 mm (20" 40)	300 g	20 g*
9.5 mm	ESTDTC - 9.5 mm (20" 20)	1000 g	30 g
19.0 mm	ESTDTC - 19.0 mm (20" 10)	7.5 kg	250 g
37.5 mm	ESTDTC - 37.5 mm (20" 5)	30 kg	1 kg
75.0 mm	ESTDTC - 75.0 mm (20" 3)	50 kg	3 kg

* DISEÑO: la masa mínima de 20 g para que sea representativa

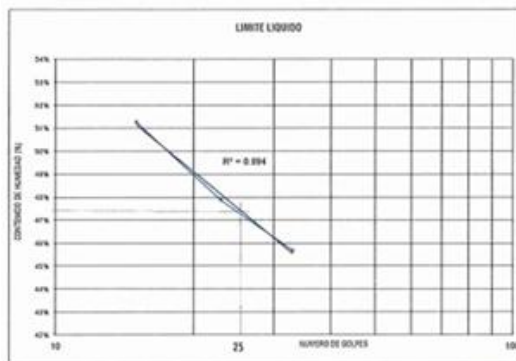
OBSERVACIONES:	1. LAS MUESTRAS FUERON HEMERAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA ESTAR POR DE FUERA DE HUMEDAD	CONSORCIO VIAL BAAS SANTA ROSA SEGUNDO DANIEL SAUCEDO BRUNAS ING. CIVIL CIP N° 20130 JEFE DE SUBDIVISION
	2. CUMPLE CON LA MANERA MÁS RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	3. LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO	
	4. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA	
	5. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO	
	6. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO	

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138110	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuin CIP N° 1234992 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		000761		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR :		LABORATORIO	
OCF 0043 02				CODIGO:		02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTACION DEL CAMINO REGIONAL EN EL TRAMO EMP. PE-34 (EL VENCE) - EX. CAJON - OYALILLO - EX. PRUENO DE MERO - LAPAZONA - EX. SANTA ROSA DE TAPU - LLUPA - OJALA - EX. ULOPEPITA - EMP. PERU DISTRITO: CUIEROZO, PROVINCIA CUIEROZO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA UBICACION: DISTRITO CUIEROZO, PROVINCIA CUIEROZO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA CONTRATANTE: CONSORCIO VIAL BAAS				ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN NEEDKITE: ING. JORGE LUFA LOZADA TECNICO DE LAB.: DAVID AYALA NAVARRO TECNICO DE LAB.: JORGE JUANES CASTILLO-GARCIA TECNICO DE LAB.: JORGE BERNAL RODRIGUEZ			
DATOS DEL MUESTREO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SU MUESTRA			
CALCATA: C-04/ TRAZADO		PROGRESIVA: KM. 01 + 100		PROFUNDIDAD: 0.50 m - 1.50 m		CLASIFICACION DEL SUELO	
LADO: OQUEROZO		FECHA: 30/03/2024		MOHIA A.S.T.M. D 2487		A-2-7 (0)	

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			TEMPERATURA DE SECADO	
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5	Promedio	PREPARACION DE MUESTRA
W + M. Húmeda (gr)	33.73	32.60	33.31	W + M. Húmeda (gr)	18.11	19.11		60° C
W + M. Seca (gr)	30.30	29.46	30.08	W + M. Seca (gr)	17.10	18.08		110° C
W agua (gr)	3.43	3.14	3.23	W agua (gr)	1.01	1.03		CONTENIDO DE HUMEDAD
W tara (gr)	23.61	22.90	23.61	W tara (gr)	12.62	13.43		60° C
W.M. Seca (gr)	6.69	6.56	7.07	W.M. Seca (gr)	4.48	4.65		110° C
W (%)	51.27%	47.87%	45.69%	W (%)	22.54%	22.15%	22%	AGUA DEBIDA
N. GOLPES	15	23	33					DESTILADA
								POTABLE
								OTRA



LIMITE LIQUIDO (%)	47
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	25

Nº GOLPES	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.983
23	0.989
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (ensayo)	0.994
R ² (norma)	0.985
R ² (ensayo) - R ² (norma)	ACCEPTABLE

Clasificación general	Muestras granulares (35" o menos para el tamiz #200)						Muestras limos y arcillosas (más de 35" para el tamiz #200)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Tamaño de tamiz	No. 10 (2.00mm)			No. 40 (4.75mm)			No. 200 (7.5mm)				
Consistencia	30 máx.		51 máx.	35 máx.			20 máx.	36 máx.			
Límite líquido	6 máx.		N.P.	10 máx.			11 máx.	10 máx.			
Índice de plasticidad	N.P.			N.P.			N.P.	N.P.			
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena fina			Grava y arena limosa			Suelos limosos	Suelos arcillosos			
Clasificación	Especialmente a lo largo						Región a lo largo				

REVISIONES: EL CASO O REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SEMA CON APROBACION AL ENTREGAR LOS DATOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE PORCENTAJE DE AGUERO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318 Y A LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN LA EMPRESA. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA Y LAS COPIAS DE ESTE DOCUMENTO SON VALIDAS SI LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. EL LABORADOR NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO O INFORME.

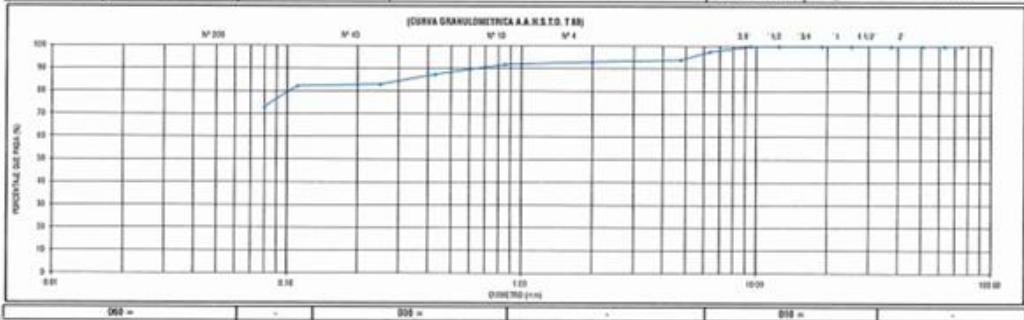
TRABAJOS DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA
 SEÑOR LUIS R. SAUCO BINGAS
 Ing. Civil - CIP N° 38130
 JUL 15 1998 DIVISION

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		000760		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR: LABORATORIO		CODIGO: 02-24-MS-SR-10-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO: PLAZAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO VIAL DEL CARRETERO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-30 (EL VERDE) - DV. CAERON - CHIPILIC - D.V. PRIMER DE MAYO - LAPACOVA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LISLEFASPA - EMP. PE-30, DISTRITO CUSCO, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA				ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN			
UBICACION: DISTRITO CUSCO, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA				RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA			
EJECUCION: CONSORCIO VIAL BAAS				TECNICO DE LAB.: DAVID KOKA NAVARRO			
				TECNICO DE LAB.: CARLOS JONATAN CASTILLO GARCIA			
				TECNICO DE LAB.: ING. JORGE LUNA LOZADA			
				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB RASANTE			
CALICATA: C-05 / TRAMO 1		PROGRESIVA: KM. 02 + 003		PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m		CLASIFICACION DEL SUELO: AASHTO	
LADO: DERECHO				FECHA: 26/03/2024		NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION	TAMIZ		P.RET.	P.RET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	BIERTURA (mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	806.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	13.00	13.00	2.44	97.56			
	Nº 4	4.75	19.00	32.00	6.02	93.98			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	4.90	36.90	6.94	93.06	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	500.00	
	Nº 20	0.85	6.20	43.10	8.10	91.90	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	32.00	
	Nº 40	0.43	23.77	66.87	12.57	87.43	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	532.00	
	Nº 60	0.25	23.20	90.07	16.93	83.07	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 140	0.11	4.90	94.97	17.85	82.15	TOTAL	W G =	32.00
	Nº 200	0.08	47.85	142.82	26.85	73.15	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	->	389.18	532.0	100.0	0.0	CORRECCION CUARTOS	S/WG	1.00
TOTAL		532.0				PESO PORCION SECA:		S =	588.88



LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARELLA BONDADIA DE ALTA PLASTICIDAD, SECCADA CON ESCASA PROPORCION DE ARELLA FINA A GUESA (19.91%), YPOCA CANTIDAD DE GRANILLA (0.94 %)

OBSERVACIONES:

- a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO
- b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EXISTENTE
- c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO
- d. EL LABORATORIO NO SE HARCE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

CLASIFICACION GENERAL: SUELO PORRE COMO SUB RASANTE.

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	REG. OSAPTE DE OBRA
 CONSORCIO VIAL BAAS ROWELL LAYA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	 CONSORCIO VIAL BAAS Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Jorge E. Luna Lozada REPRESENTANTE DE OBRA CIP N° 30840

000751

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GERENCIA Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
		007-0048-01		CODIGO:	02-26-MS-39-TI-001
		DATOS DEL PROYECTO		REVISIÓN:	REV. 01
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEGETAL EN EL TRAMO EMP. PE-26 (EL VERDE) - DV. CAJABON - CHUPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LIPA - COLLA - D.V. LOZAPAYWA - ESP. PEJIN			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUITERVO - CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB.:	DAVIEL AYALA TRAVAINHO
				TECNICO DE LAB.:	DAVIEL JUSTAY CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB.:	ANDRÉS BURGAL PEREZUSQUEZ
		DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB-RAZANTE	
CALICATA:	C - 01 / TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.10 m - 1.00 m	CLASIFICACION DEL SUELO	NOHMA S.L.M. 0 2487
LADO:	DERECHO	FECHA:	20-03-2024		A - 7 - 8 (2)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 01 / TRAMO I	
LADO:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	738.08	800.60
W (tara + M Seca) gr	689.14	753.00
W agua (gr)	48.9	47.00
W tara (gr)	101.20	101.40
W Muestra Seca (gr)	587.9	651.60
W(%)	8%	7%
W (%) Promedio :	8%	



ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (grava) d_{max}	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad superiores a = 5.0 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad superiores a = 1 %
75 mm (3 pulgadas)	11.000 kg (24.250 lb)	200 g	20 g*
4.75 mm (No. 40)	11.000 kg (24.250 lb)	100 g	20 g*
0.75 mm (No. 20)	11.000 kg (24.250 lb)	100 g	20 g*
0.425 mm (No. 40)	11.000 kg (24.250 lb)	200 g	20 g*
0.25 mm (No. 60)	11.000 kg (24.250 lb)	200 g	20 g*
0.15 mm (No. 100)	11.000 kg (24.250 lb)	200 g	20 g*
0.075 mm (No. 200)	11.000 kg (24.250 lb)	200 g	20 g*

* 100 g. Se usa un volumen de 20 g para que sea representativo.

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD	
	CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	A. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.	
	B. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA.	
	C. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.	
	E. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	
	 CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO MANUEL SALCEDO IBARRAS ING CIV CIP N° 28120 JEFE DE SECTOR INGENIERIA	

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ING. DANIEL AYALA TRAVAINHO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE VIGILANCIA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESCATE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

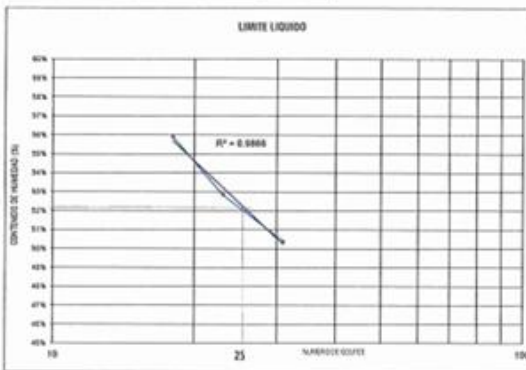
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		000748	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR : LABORATORIO	
007-CAS-02		007-CAS-02		CODIGO : 01-24-MS-SR-103-001	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO : VILCAMPAMENTO DE LOS SERVICIOS DE INGENIERIA DEL CRIMINOLOGO EN EL TRAMO (EPP - 20) DEL VIAL (E) - DE CALERON - OHPALAC - O V. PRINCE DE WAPO - LA PACHA - O V. SANTA ROSA DE WAPO - LLPA - OLLA - O V. LAGUNAS - EPP - PE. 26		ESPECIALISTA : ING. RAFAEL QUIROZ CHUANO		RESIDENTE : ING. JORGE LUNA LOZADA	
UBICACION : DISTRITO CURVAO, PROVINCIA CURVAO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO DE LAB : ING. RAFAEL QUIROZ CHUANO		TECNICO DE LAB : ING. JORGE LUNA LOZADA	
SUSCRIBENTE : CONSORCIO VIAL BAAS		TECNICO DE LAB : ING. RAFAEL QUIROZ CHUANO		TECNICO DE LAB : ING. JORGE LUNA LOZADA	
DATOS DEL MUESTRO		ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SU PASADIZO		ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SU PASADIZO	
CALENTA : C - 05 / TRAMO 1	PROCESADORA : KM. 02 + 000	PROFUNDIDAD : 0.00 m - 1.50 m	FECHA : 26/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO : NORMA A.S.T.M. D 2487	A - 7 - 4 (2)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	117	61	434
W + M Humeda (g)	25.25	28.22	25.19
W + M Seca (g)	21.04	22.08	21.26
W agua (g)	4.31	4.16	3.93
W liq (g)	13.33	14.19	13.46
W M Seca (g)	7.71	7.87	7.80
W (%)	55.90%	52.86%	50.38%
N GOLPES	18	23	31

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	17	217	Procedo
W + M Humeda (g)	25.08	29.33	
W + M Seca (g)	23.58	27.42	
W agua (g)	1.50	1.91	
W liq (g)	16.38	18.42	
W M Seca (g)	7.20	9.00	
W (%)	20.83%	21.22%	21%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110°C
AGUA VERA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

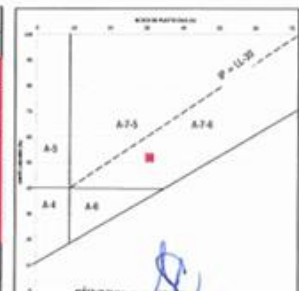


LIMITE LIQUIDO (%)	52
LIMITE PLASTICO (%)	21
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	31

SIMPONIO	
Nº GOLPES	INDICE
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
σ² (pasado)	0.337
σ² (suma)	0.955
σ² (pasado) + σ² (suma)	ACCEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulosos (35% o menos para el tamiz #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)			
	A-1	A-1-b	A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Tamaño de grupo				A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Tamaño de grupo para No. 10 (2.00mm)											
No. 40 (475µm)	30 máx	50 máx	54 máx								
No. 200 (75µm)	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	50 máx	35 máx	26 máx	36 máx
Consistencia											
Límite líquido				40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx
Índice de plasticidad	6 máx	N.P.		10 máx	10 máx	11 máx	11 máx	10 máx	10 máx	11 máx	11 máx
Tipos de materiales constructivos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limo-arcillosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo			



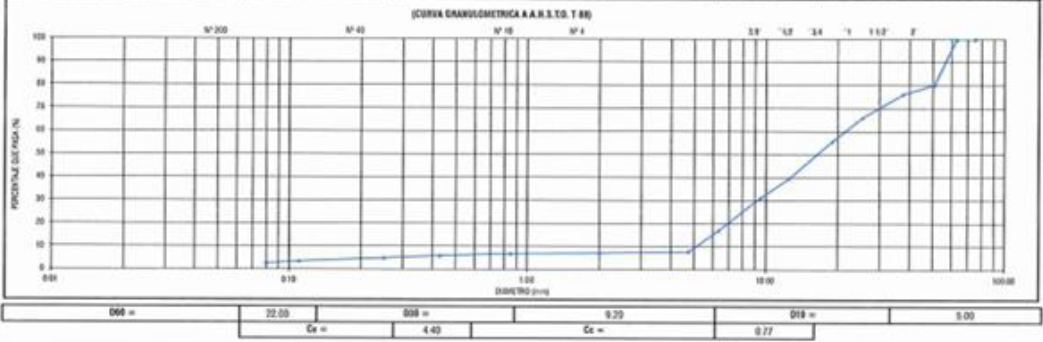
EL CALCULO Y REDONDEO DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SEHA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCA, OVIENDO EL SINGULO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318.
 LAS MUESTRAS FUERON EXAMINADAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA.
 EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
 LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
 EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CONSORCIO VIAL BAAS ROYIB DANIE LAYALA NAVARRETE TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y FUNDACIONES	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		000757		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR:		LABORATORIO	
OCF-CCAS-01				CODIGO:		02-24-M3-S8-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE VIABILIDAD DEL CAMINO VEONAL EN EL TRAMO (EMP. PE-31 (EL VERDE) - DV. CAERÓN - DIFVILAC - D.V. PRYVERO DE MING - LA PACCHA - D.V. SAVANOSA DE TAPO - LUJA - CUJLA - D.V. UGLEPAMPA - EMP. PE-31, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA UBICACIÓN: DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA Ejecución: CONSORCIO VIAL BAAS				ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA TECNICO DE LAB: DAVEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LAB: DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA TECNICO DE LAB: JHON BUENAL FERRASOL			
DATOS DEL MUESTRO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB RASANTE			
CALICATA: C - 067 TRAMO 1		PROGRESIVA: KM. 02 + 500		PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m		CLASIFICACION DEL SUELO: AASHO	
LADO: DERECHO				FECHA: 26/03/2024		NORMA A.S.T.M. D-2487 A - 2 - 6 (g)	

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
MÉTODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

	TAMIZ	P.RET.	P.RET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
						PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA
FRACCION GRUESA	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	806.0	
	2"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	1260.00	1200.00	19.75	80.25			
	1 1/2"	37.50	200.00	1520.00	23.82	76.18			
	1"	25.40	650.00	2170.00	34.01	65.99			
	3/8"	19.00	660.00	2830.00	44.36	55.64			
	1/2"	12.50	1920.00	3850.00	60.34	39.66			
	3/8"	9.50	540.00	4390.00	66.81	31.19			
	1/4"	6.35	900.00	5290.00	82.92	17.08			
FRACCION FINA	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	PESO TOTAL MUESTRA SECA = N° 4 (g)	500.00	
	N° 4	4.75	590.00	5800.00	92.16	7.84	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	5890.00	
	N° 10	2.00	30.50	5910.50	92.64	7.36	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	6380.00	
	N° 20	0.85	27.04	5937.54	93.06	6.94	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 40	0.43	62.85	6000.39	94.05	5.95	TOTAL	W _G =	5890.00
	N° 60	0.25	61.87	6062.26	95.02	4.98	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 100	0.15	88.50	6150.76	96.41	3.59	CORRECCION CURVED	S ₉₀	1.00
	N° 200	0.08	58.40	6209.25	97.32	2.68	PESO PORCION SECA:	S =	500.00
	CAZOLETA	-	170.75	6380.0	100.0	0.0			
TOTAL			6380.0						



OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA GRANA LIGERA DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (4.68%).
- LAS MUESTRAS FUERON DORADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENFOCA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:

COMO SUB RASANTE:

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESPONSABLE DE OBRA
 CONSORCIO VIAL BAAS DAVEL DAVID AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123392 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESPONSABLE DE OBRA CIP N° 30840

000756

CONSORCIO VIAL BAAS		UNIDAD DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
M7-0243-03		CÓDIGO:	02-24-M5-56-V-001
DATOS DEL PROYECTO		REVISIÓN:	REV. 01
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANQUILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO (EMP. PE-201 (EL VERDE) - DV. CAEROS - CHUPULIC - D.V. PRADO DE MARI - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPU - ULPA - CULLA - D.V. LOLEPANPA - EMP. PE-201, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA	RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB.:	ING. ERIK AYALA NAVARRO
		TECNICO DE LAB.:	DARWIN AYUTAN CASTILLO GARCIA
		TECNICO DE LAB.:	ING. JESÚS BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTRO		CLASIFICACION DEL TIPO DE SUELO	
CALICATA:	C - 06 / TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024
PROGRESO:	KM. 02+300	CLASIFICACION DEL SUELO:	A - 2 - 8 (R)
		NORMA A.S.T.M. D 2216	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 06 / TRAMO I	
LADO:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	1843.45	1700.00
W (tara + M.Seca) gr	1553.44	1453.00
W agua (gr)	290.0	247.00
W tara (gr)	181.30	161.40
W Muestra Seca (gr)	1372.1	1351.60
W(%)	21%	18%
W (%) Promedio:	20%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máxima cantidad de partículas mayores al 75µm (%)	Tamaño de muestra (g)	Máx. número recomendado de especimen de ensayo húmedo para un contenido de humedad esperado de a o 1 %	Máx. número recomendado de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad esperados a o 1 %
2 más o menos	EEENTEC* 2.000 mm (20" 000)	20 g	20 g*
4.75 más o menos	EEENTEC* 4.75 mm (20" 00)	100 g	20 g*
9.5 más o menos	EEENTEC* 9.5 mm (20" 00)	500 g	100 g
19 más o menos	EEENTEC* 19 mm (20" 00)	2.5 kg	250 g
37.5 más o menos	EEENTEC* 37.5 mm (20" 00)	10 kg	1 kg
75 más o menos	EEENTEC* 75 mm (20" 00)	10 kg	5 kg

* 200g, la muestra mínima de 20 g que se representa

CONSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENVIADAS AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD CUMPLE CON LA MANEJO Y MANEJO RECOMENDADO DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO	CONSORCIO VIAL BAAS ING. JORGE LUNA LOZADA RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

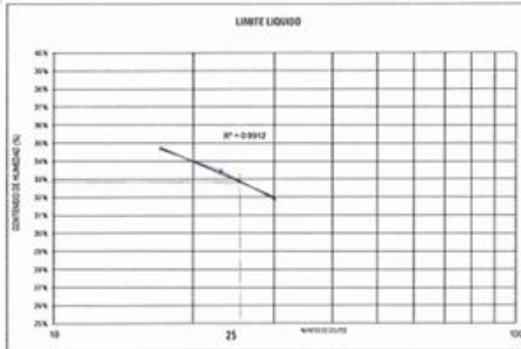
TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN RESIDENTE DE LABORATORIO DNI N° 72138719	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONSORCIO VIAL BAAS ING. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123092 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS ING. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

000755

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
		QIP-0443-02		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
ENTIDAD DE PROYECTO		ENTIDAD DEL PERSONAL			
PROYECTO:	REGIMEN DE LOS SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DEL CAMPO/VELOCIDAD EN EL TRAMO EMP. 75-20 (EL VEDU) - DE CALEND - OMPAUC - O Y FARMACIA DE WAO - LA PIEDRA - O Y SANTA ROSA DE SOTO - OSPA - OSPA - O Y YAGUAPAYA - EMP. FEOL	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN		
UBICACIÓN:	DISTRITO CUIRIBU, PROVINCIA CUIRIBU, DEPARTAMENTO CAJAMARCA	RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA		
ENCARGADO:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB:	DIEGO HILANDERRO		
		OTRO TECNICO DE LAB:	DIEGO JONATAN CASTILLO SORDA		
			ING. JESUS BERNAL FERNANDEZ		
ENTIDAD DEL MUESTRO		ESPECIFICACION DEL TIPO DE SUELO			
CLASIFICACION:	C-02/TRANSI	PROFUNDIDAD:	0.50 m - 1.50 m		CLASIFICACION DEL SUELO
LADO:	DERECHO	FECHA:	30/05/2014		NORMA A.S.T.M. D 2487
					A-1-B (0)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			TEMPERATURA DE SECAR	
TARA N°	75	2	75	TARA N°	221	304	Plumado	PREPARACION DE MUESTRA
VL + M. Húmeda (gr)	26.39	28.92	25.15	VL + M. Húmeda (gr)	24.84	30.77		60°C 110°C
VL + M. Seca (gr)	23.14	25.73	22.29	VL + M. Seca (gr)	23.44	28.99		CONTENIDO DE HUMEDAD
W agua (gr)	3.25	3.19	2.86	W agua (gr)	1.40	1.78		60°C 110°C
W seca (gr)	13.77	16.19	13.33	W seca (gr)	14.20	17.08		ANEXOS
WM. Seca (gr)	0.37	0.54	0.86	WM. Seca (gr)	0.24	11.91		DESTILADA
WL (%)	34.69%	33.44%	31.92%	WL (%)	15.15%	14.95%	15%	POTABLE
N. GOLPES	17	23	30					OTRA



LIMITE LIQUIDO (%)	33	UNIFORME	W (gr)	INICIO
LIMITE PLASTICO (%)	15			
INDICE DE PLASTICIDAD (I _p)	18			
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD				
R ² (líquido)	0.991			
R ² (plástico)	0.993			
R ² (líquido + plástico)	ACCEPTABLE			

Clasificación general	Materiales granulares (2.5" o menos para el tamiz #200)						Materiales laminacionales (más de 2.5" para el tamiz #200)					
	A-1		A-3*	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6
Tamaño de orificio de paso	A-1-a	A-1-b		A-2-1	A-2-2	A-2-3	A-2-4					
Tamaño de orificio No. 10 (1.75 mm)	50 mín											
No. 40 (425 μm)	30 mín	50 mín	54 mín									
No. 200 (75 μm)	15 mín	25 mín	10 mín	35 mín	35 mín	3 mín	25 mín	30 mín	30 mín	36 mín	36 mín	
Contenido de Límite líquido				40 máx	41 mín	49 mín	41 mín	40 mín	41 mín	40 mín	41 mín	
Índice de plasticidad	6 mín	N.P.		10 máx	10 máx	13 mín	13 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limosa/arenosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Ejecutable a bueno						Regular a malo					

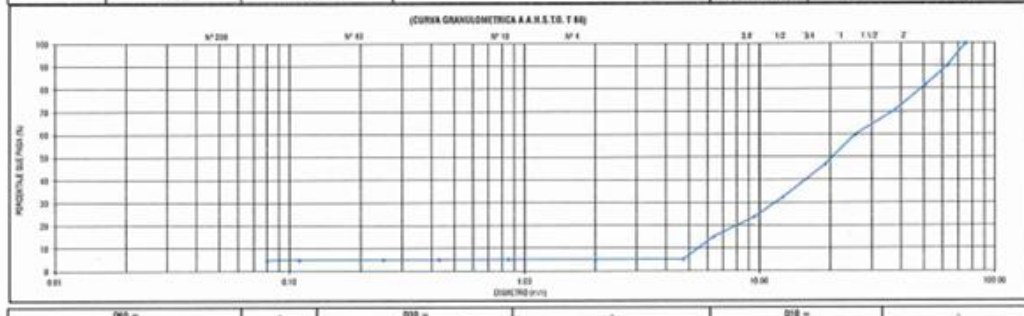
CONSEJOS: EL CALCULO Y PORCENTAJE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO Y INICE DE PLASTICIDAD DEBE SER APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCA. ENTENDIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318
 * LAS MUESTRAS DEBEN EXTRAJERSE POR EL PROCEDIMIENTO QUE LLEGA EN SU ESTADO ORIGINAL A LA EMPRESA
 * EL CERTIFICADO DEBE PONER FECHA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 * LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO
 * EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y ABUSO DE INFORMACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	JEFE DE SUPERVISION
 CONSORCIO VIAL BAAS ROYD DANIEL AYALA NAVARIC TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72136710	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		000754	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
		OCF-CAS-01		CODIGO: 02-24-M5-SR-103-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO VIAL EN EL TRAMO ESP. PE-39 (EL VERDE) - DV. CAJON - CHIFLUC - D.V. PRIVADO DE MHO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLPA - CULLA - D.V. UOLEPAPPA - EMP. PE39.			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO QUITIRO, PROVINCIA QUITIRO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JOHANN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JACEL RENAL FERRAZO GZ
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA:	C - 07 / TRAZO 1	PROGRESIVA:	KM. 03 + 000	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	AASH70
				NORMA A.S.T.M.	D 2487
				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUBRASANTE	A - 2 - 7 (B)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ	P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	N° 3"	75.00	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	806.0	
	2 1/2"	63.00	670.00	670.00	9.83			
	2"	50.80	670.00	1240.00	18.19			
	1 1/2"	37.50	770.00	2010.00	29.49			
	1"	25.40	730.00	2740.00	40.19			
	3/4"	19.00	880.00	3020.00	53.10			
	1/2"	12.50	990.00	4610.00	67.83			
	3/8"	9.50	680.00	5100.00	76.13			
	1/4"	6.35	600.00	5700.00	84.94			
	N° 4	4.75	670.00	6400.00	94.76			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	0.74	6400.74	94.77	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	6400.00	
	N° 20	0.85	0.97	6461.71	94.79	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	6816.96	
	N° 40	0.43	2.12	6463.83	94.82	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 60	0.25	1.38	6465.19	94.84	TOTAL	W G =	6400.00
	N° 140	0.11	2.43	6467.62	94.86	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 200	0.08	3.95	6471.17	94.93	CONVERSION CUARTO	S/WG	1.00
	CAZOLETA	...	345.78	6816.96	100.0	PESO PORCION SECA:	S =	356.96
	TOTAL			6816.96				



OBSERVACIONES:

- a. LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA GRUVA ARCILLOSA DE ALTA PLASTICIDAD MEZCLADA CON ESCAMA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (0.15 %).
- b. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- c. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
- d. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- e. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL COMO SUBRASANTE

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESPONSABLE DE OBRAS
 CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada REGISTRO DE OBRAS CIP N° 30840

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD		
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR: LABORATORIO
		00-0441-01				REVISIÓN: REV. 01
DATOS DEL PROYECTO						
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTADO DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-36 (EL MARCE) - DV. CAJARI - OY. PUEBLO DE MIYO - LA PACCHA - DV. SANTA ROSA DE TAPO - LIPA - CULLA - OY. LAGUNAS - EMP. PE-36			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERIO - CAJARI			RESIDENTE:	ING. JOSÉ LUIS LAZCANO	
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL ANKA NIÑARRO	
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA	
				TECNICO DE LAB:	JHON BERNAL FERNANDEZ	
DATOS DEL MUESTRO						
CALICATA:	C - 07 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 03 + 000	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	
LADO:	DERECHO			FECHA:	20/03/2024	
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 2 - 7 (B)	
				NORMA A.S.T.M. D 2487		

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO




CALICATA :	C - 07 / TRAMO I	
LADO :	DERECHO	
ENSAYO :	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2443.00	1175.20
W (tara + M.Seca) gr	2224.30	1078.40
W agua (gr)	218.7	96.80
W tara (gr)	59.10	101.40
W Muestra Seca (gr)	2165.2	977.00
W(%)	10%	10%
W (%) Promedio :	10%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo articionala como representativo de la muestra total, uno se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Método de ensayo de granulometría (aprox. al 100%)	Tamaño de muestra a ensayar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para controladores de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para controladores de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menor	EEENTEC [®] 7.60 mm (3/16")	20 g	20 g*
4.75 mm	EEENTEC [®] 4.75 mm (3/16")	100 g	20 g*
7.5 mm	EEENTEC [®] 7.5 mm (5/16")	100 g	20 g
19.0 mm	EEENTEC [®] 19.0 mm (3/4")	2.5 kg	250 g
27.5 mm	EEENTEC [®] 27.5 mm (1 1/8")	10 kg	1 kg
75.0 mm	EEENTEC [®] 75.0 mm (3")	50 kg	5 kg

* 2000 A. Se usó un máximo de 20 g por lo que sea representativa

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERIODO DE HUMEDAD CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO. b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	 CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA SEGUNDO MARCELO SAUCEDO RIBIGAS ING CIVIL DPM 20120 JEFE DE SUPERVISIÓN
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYEL DANIEL AYALA NIÑARRRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138110	ESPECIALISTA DE VIGILANCIA DE OBRA, CONTROL Y FINANCIEROS CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge Luis Lozada REPRESENTANTE DE OBRA CIP N° 30840
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

000752

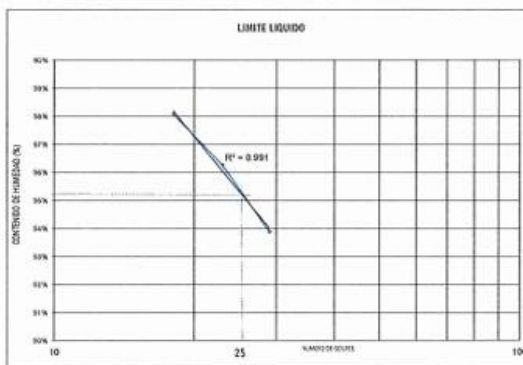
	CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN DE CALIDAD		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR : LABORATORIO		
	DEF-CIAS-02		CODIGO : 02-24-MS-SR-103-001		
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTACIÓN DEL CAMINO VELOCIDAD EN EL TRAMO EMP. PE-SH (EL VERDE) - DV. CALERÓN - OYALUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PATOCHA - D.V. SANTA ROSA DE SAPO - ULLPA - OXELA - D.V. UGLEPAMPÁ - EMP. PE-VL DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			ESPECIALISTA : ING. RAFAEL QUIROZ CHILUÁN RESIDENTE : ING. JORGE LUNA LOZADA TÉCNICO DE LAB : DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LAB : DARWIN JONATÁN CASTILLO GARCÍA TÉCNICO DE LAB : JHON BERVAL FERNÁNDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			ESPECIALIZACIÓN DEL SERVIDOR DE GARANTÍA	
SOLICITANTE :	CONSORCIO VIAL BAAS			CLASIFICACIÓN DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	
CALICATA :	C - 07 TRABAJO	PROGRESIVA :	KM. 03 + 000	PROFUNDIDAD :	0.60 m - 1.50 m
LADO :	DERECHO	FECHA :	20/03/2024		

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				
TARA Nº	51	414	75	
W + M Húmeda (g)	24.73	24.81	23.41	
W + M. Seca (g)	20.85	20.73	19.88	
W agua (g)	3.88	4.08	3.53	
W tara (g)	14.17	13.48	13.33	
W M. Seca (g)	6.68	7.25	6.55	
W(%)	58.08%	56.28%	53.89%	
N. GOLPES	18	23	28	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	425	126	Promedio
W + M Húmeda (g)	23.91	23.23	
W + M. Seca (g)	22.87	21.78	
W agua (g)	1.44	1.45	
W tara (g)	13.48	13.16	
W M. Seca (g)	8.59	8.83	
W(%)	16.76%	16.80%	17%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	



LIMITE LIQUIDO (%)	55
LIMITE PLASTICO (%)	17
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	38

EMPINIO	
Nº GRUPO	FACTOR
20	0.974
21	0.919
22	0.955
23	0.900
24	0.955
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.991
R² (norma)	0.995
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz # 200)						Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamiz # 200)				
	A-1		A-1*	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b	A-2-1	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7.5 A-7.6	
Tamaño, % que pasa											
No. 10 (2.0mm)	50 máx.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
No. 40 (0.85mm)	30 máx.	50 máx.	51 máx.	—	—	—	—	—	—	—	
No. 200 (0.25mm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	
Consistencia											
Límite líquido	—	—	—	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 máx.	N.P.	N.P.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.*
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arenas limo-arcillosas			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Clasificación	Estructura a base						Regulada a malo				

OBSERVACIONES: EL CALIBRO Y PUNTO DE LÍMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SEHA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCA, OBTIENIENDO EL VALOR DE PROMEDIO, DE ADIERTO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318.
 LAS MUESTRAS FUERON OBTENIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA.
 EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
 LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
 EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CONSORCIO VIAL BAAS
 SEÑORITA MARIE SAUCEDO BARRERA
 ING. CIVIL (C.M.N. 2832)
 JEFE IN-SE (P.M.S.N.)

TÉCNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chiluan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
02-24-MIS-SR-101-001		CODIGO:	02-24-MIS-SR-101-001
DATOS DEL PROYECTO			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-SN(EL VERDE) - SV. CALERON -CHPULUC - B.V. PRIVADO DE MAYO - LAPACCHA - B.V. SANTAROSA DE TAPIC - LLPA - CULLA - B.V. UGLEPRIPA - EMP. PESN. DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ
UBICACION:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ASISTENTE:	ING. DANIEL AYALA NAVARRO
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS	RESIDENTE:	ING. JORGE LUIS LOZADA
DATOS DEL MUESTREO		SUPERVISOR:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
CALCATA:	C - 09 / TRAMO I	TECNICO DE LAB:	JHONEL BERNAL FERNANDEZ
LADO:	DERECHO	PROGRESIVA:	KM. 04+000
		PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
		FECHA:	20/03/2024
		CLASIFICACION DEL SUELO DE SUBPASEANTE:	SUCS - AASH TO A-7-6 (83)

000751

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1223	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	0.18	0.18	0.04	99.96	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)	0.00	
	N° 20	0.85	0.90	1.08	0.27	99.73			
	N° 40	0.43	3.35	4.43	1.10	98.90	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	402.0	
	N° 60	0.25	1.51	5.94	1.45	98.52			
	N° 140	0.11	2.74	8.68	2.16	97.84			
	N° 200	0.08	2.08	10.76	2.68	97.32			
	CAZOLETA	-	391.24	402.0	100.0	0.0			
TOTAL	-	-	402.0	-	-	-			
							ANALISIS FRACCION GRUESA		
							TOTAL	WG =	0.00
							ANALISIS FRACCION FINA		
							CORRECCION CURVITIO	SWG	1.00
							PESO PORCION SECA:	S =	402.0



D ₆₀ =	-	D ₃₀ =	-	D ₁₀ =	-
C _u =	-	C _c =	-		

OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LIMA ARIOLA DE GRANANGA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A ARENA GRUESA (2.63%).

1. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAYIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.

2. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.

3. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

4. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:
COMO SUB PASEANTE

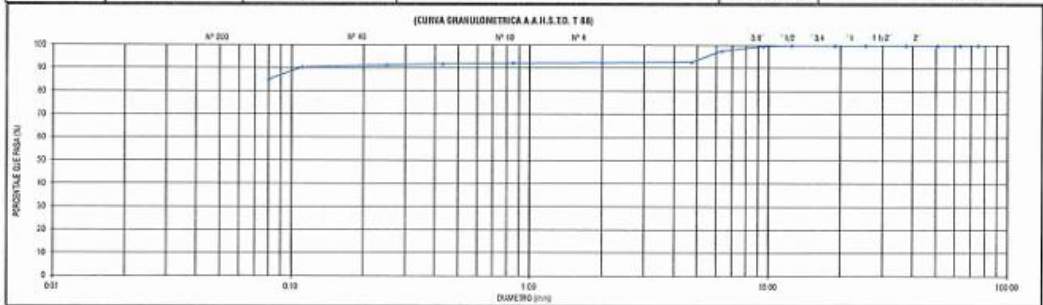
TECNICO DE LABORATORIO	ASISTENTE	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710		CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OCF-CCAS-01		CODIGO: 02-21-MS-SP-1143	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEONAL EN EL TRAMO EMP. PE-SN (EL VERDE) - D.V. CARRON - CHIFULUC - D.V. PRINERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLUPA - CULLA - D.V. LUGERPAMPA - EMP. PESN.	PROFUNDIDAD:	0.40 m - 1.50 m	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHILUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVA, PROVINCIA: CUTERVA, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	FECHA:	20/03/2024	RESIDENTE:	ING. JORGE LUANA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DAVEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DAVINY JONATHAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JOSÉ BENJAMÍN FERNÁNDEZ
CLASIFICACIÓN DEL SUELO				CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUJ. BASANTE	
LADO:	C - 05 / TRAMO 1	PROGRESIVA:	KM. 03 + 500	NORMA A.S.T.M. D 2487	AASBIO A - 7 - 6 (21)

000750

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		P. REF.	P. RET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	11277.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	38.00	30.00	0.35	99.65			
	1/4"	6.35	188.00	210.00	2.46	97.54			
	Nº 4	4.75	418.00	620.00	7.27	92.73			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	1.14	637.74	7.48	92.52	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	7906.00	
	Nº 20	0.85	1.53	661.55	7.76	92.24	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	620.00	
	Nº 40	0.43	2.87	703.10	8.25	91.75	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	8526.00	
	Nº 60	0.25	2.21	737.49	8.65	91.35	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 140	0.11	5.16	817.78	9.59	90.41	TOTAL	W/G =	620.00
	Nº 200	0.08	27.96	1252.87	14.69	85.31	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	-	7273.13	8526.00	100.0	0.9	CORRECCION CURVINTO	S/WG	15.56
TOTAL			8526.00			PESO PORCION SECA:	S =	598.86	



D60 =	-	D10 =	-	Cu =	-	Cc =	-
--------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------	---

OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (7.48%) Y POCAS CANTIDAD DE ARENA FINA A ARENA AGRUESA (7.21%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
 CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI Nº 72138710	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chiluan CIP Nº 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luno Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP Nº 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL 000749	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR:	
OFICINA 01				CONGO:	02-24-MS-SR-TI-001
DATOS DEL PROYECTO				REVISIÓN:	REV. 01
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3H (EL VORCE) - OV. CAJEROY - CHIPILUC - O.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - O.V. SANTA ROSA DE TAPU - ILIPA - CULLA - O.V. LISLEPAMPA - EMP. PE.3H. DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			ASISTENTE:	ING. DANIEL AYALA NAZARRO
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
				SUPERVISOR:	DARWIN JUANMANAY CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JHON BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUBYACENTE	
CALICATA:	C - 08 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 03 + 500	PROFUNDIDAD:	0.40 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (Z1)
				NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 08 / TRAMO I	
LADO:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M. Húmeda) gr	463.50	453.00
W (tara + M. Seca) gr	380.90	377.30
W agua (gr)	82.6	85.70
W tara (gr)	134.30	126.00
W Muestra Seca (gr)	246.6	251.30
W (%)	33%	34%
W (%) Promedio:	34%	

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (aprox. al 100%)	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimenes de ensayo tomada para control de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimenes de ensayo tomada para control de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menores	TESTEC 200 mm (2" x 10")	20 g	20 g*
4.75 mm	TESTEC 4.75 mm (3/16")	100 g	20 g*
9.5 mm	TESTEC 9.51 mm (3/8")	500 g	50 g
19.0 mm	TESTEC 19.0 mm (3/4")	2.5 kg	250 g
37.5 mm	TESTEC 38.1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	TESTEC 76.1 mm (3")	50 kg	5 kg

*NOTA: Se usará no menos de 20 g para que sea representativa

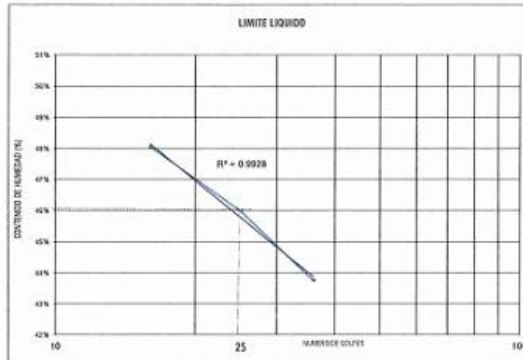
OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD	 CONSORCIO SIERRA SANTA ROSA SEGUNDO MANUEL SAUCEDO BARRAGAN ING. CIVIL CIP N° 20120 JEFE DE SUPERVISION
	CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.	
	b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.	
	c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.	
	d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA
 CONSORCIO VIAL BAAS ROYHI DANIEL AYALA NAZARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72130710	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123692 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTR	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: 000748	
		OCF CAAS 02		CODIGO: 02-24-MS-SR-11-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEGETAL EN EL TRAYO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHPLUG - D.V. FRIVERO DE MAPO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. UQUEPAMPA - EMP. PE3N, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION:	DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUIS LOZADA
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	GABRIEL JONATAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JOEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUB RASANTE	
CALICATA:	C - 08 / TRAHU1	PROGRESIVA:	KM. 03+500	PROFUNDIDAD:	0.40 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO:	NORMA A.S.T.M. D2487
					A - 7 - 6 (21)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			TEMPERATURA DE SECADO	
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	Prevedio	PREPARACION DE MUESTRA
Wt + M. Humeda (gr)	34.95	34.35	31.35	Wt + M. Humeda (gr)	18.46	18.47		60°C
Wt + M. Seca (gr)	31.87	30.67	28.90	Wt + M. Seca (gr)	17.58	17.64		110°C
W agua (gr)	3.08	3.68	2.45	W agua (gr)	0.88	0.83		CONTENIDO DE HUMEDAD
W tara (gr)	25.46	22.67	23.30	W tara (gr)	13.65	13.91		60°C
W M. Seca (gr)	6.41	8.00	5.60	W M. Seca (gr)	3.93	3.73		110°C
W(%)	48.05%	46.00%	43.75%	W(%)	22.30%	22.25%	22%	AGUA USADA
N. GOLPES	16	25	28					DESTILADA
								POTABLE
								OTRA

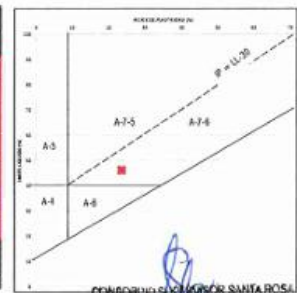


LIMITE LIQUIDO (%)	46
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	24

UNIFORMIDAD	
N	FACTOR K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.993
R² (norma)	0.985
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamaño #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamaño #200)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	A-7.5	A-7.6
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7					
Tamaño de #4 sieve para												
No. 10 (2.00mm)	50 máx.											
No. 40 (425µm)	30 máx.	50 máx.	51 mín.									
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	26 mín.	35 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia												
Límite líquido				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	41 mín.
Índice de plasticidad				10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	11 mín.*
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limo-arcillosos				Suelos limos		Suelos arcillosos		
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo				



EL RESULTADO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROBACION DEL ENTREGADOR DEL MATERIAL. CONTENIDO DE HUMEDAD PORCENTUAL, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318. LAS MUESTRAS DEBERAN ENTREGARSE POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA. EL CONTRATO COMPRENDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA NUESTRA EMPRESA. LAS COPIAS DE ESTE ENVIO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE RESPONSABILIZA DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

SEGUNDO JHONATAN SAUCEDO BRINGAS
 ING. CIVIL (1994) 20120
 JHFF 131 SHIP INVISION

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYLDANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

000747

		CONSORCIO VIAL BAAS			OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD			
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			SECTOR:	LABORATORIO		
		02-24-MS-SR-TI-001			CODIGO:	82-24-MS-SR-TI-001		
DATOS DEL PROYECTO				REGION:	REV. 01			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMPO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-39 (EL VERDE) - EV. CAERON - CHIPILUC - D.V. PRIZERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUFA - OJALA - D.V. LOS PAMPAS - EMP. PERU			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			ASISTENTE:	ING. DANIEL AYALA NAVARRO			
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA			
				SUPERVISOR:	ING. JUAN ANTONIO CASTILLO GARCIA			
				TECNICO DE LAB:	JHON BERVAL FERNANDEZ			
DATOS DEL MUESTRO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB-RASANTE				
CALICATA:	C - 09 / TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO	AASHTO	A - 7 - 6 (33)		
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024	NORMA A.S.T.M. D 2487	SUCS			

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 09 / TRAMO I	
MUESTRA :	DERECHO	
ENSAYO :	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2782.10	2300.40
W (tara + M. Seca) gr	2515.90	2086.30
W agua (gr)	246.2	212.10
W tara (gr)	125.90	105.70
W Muestra Seca (gr)	2390.0	1982.60
W(%)	10%	11%
W (%) Promedio :	10%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (aprox. al 100%)	Tamaño de molde estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para control de humedad repetidos a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para control de humedad repetidos a ± 1 %
2 mm (75 micras)	100 mm (4")	20 g	20 g*
4.75 mm (75 micras)	150 mm (6")	100 g	20 g*
9.5 mm (75 micras)	200 mm (8")	500 g	50 g
19.0 mm (75 micras)	300 mm (12")	2.5 kg	250 g
37.5 mm (75 micras)	450 mm (18")	10 kg	1 kg
75.0 mm (75 micras)	600 mm (24")	50 kg	5 kg

* 2002A. Se usa un mínimo de 20 g para que sea representativo.

OBSERVACIONES:	a LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD	 CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA SUPERVISOR GENERAL ING. CARLOS PINO JEFF DE SUPERVISOR
	b LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO	
	c LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.	
	d EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	

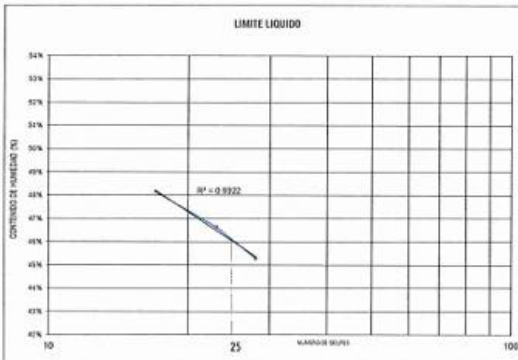
TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ING. DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 7213870	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

000746

CONSORCIO VIAL BAAS	CONSORCIO VIAL BAAS			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			SECTOR:	LABORATORIO
	02-24-MS-SR-TI-001			CODIGO:	02-24-MS-SR-TI-001
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMPO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHPILUC - D.V. PRINERO DE MAYO - LA FACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLUPA - CULLA - D.V. UGLEPASIPA - EMP. PC3N.			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERVO - PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
DATOS DEL MUESTRO				SUPERVISOR:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
CALICATA:	C - 09 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 04 + 000	FECHA:	20/03/2024
PROFUNDIDAD:	0.06 m - 1.50 m			CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O.)	A - 7 - 6 (3)

**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			TEMPERATURA DE SECADO	
TARA Nº	76	113	75	TARA Nº	357	117	Preparado	
Wt + M.Húmeda (gr)	27.03	25.55	24.73	Wt + M.Húmeda (gr)	23.26	22.88	60°C 110°C	
Wt + M. Seca (gr)	22.73	21.74	21.18	Wt + M. Seca (gr)	22.25	21.83	60°C 110°C	
W agua (gr)	4.30	3.81	3.55	W agua (gr)	1.01	1.05	ADIVA USADA	
W tara (gr)	13.80	13.57	13.34	W tara (gr)	14.14	13.63	DESTILADA	
W M.Seca (gr)	8.93	8.17	7.84	W M.Seca (gr)	8.11	8.20	POTABLE	
W(%)	48.15%	46.63%	45.28%	W(%)	12.45%	12.80%	OTRA	
N GOLPES	17	23	28					

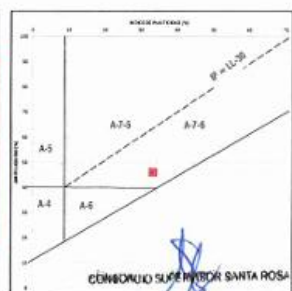


LIMITE LIQUIDO (%)	46
LIMITE PLASTICO (%)	13
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	33

UNIFORME	
Nº GOLPES	FACTORA
20	0.974
21	0.978
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ATEORAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.992
R² (Norma)	0.995
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz #200)						Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)						
	A-1		A-1.5	A-2			A-3	A-4	A-5	A-6	A-7		
Clasificación de grupos	A-1-a	A-1-b	A-1.5	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6
Tamizado, % que pasa													
No. 10 (2.00mm)	50 máx.												
No. 40 (825µm)	30 máx.	50 máx.	51 máx.										
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	41 mín.	41 mín.
Límite líquido													
Índice de plasticidad	6 máx.	N.P.		10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	11 mín.	11 mín.
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limo-arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos			
Calificación	Excelente a buena						Regular a malo						



OBSERVACIONES: EL CIRCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, DEBE CONFORMAR AL ENTREGUE CERCA DEL CONTENEDOR DEL SARGO DE PORCELANA, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T-99
 * LAS REYES MAS FUERON ENTREGADOS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 * EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 * LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO
 * EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138719	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS	CONSORCIO VIAL BAAS			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			SECTOR:	LABORATORIO	
DATOS DEL PROYECTO			CODIGO:		02-24-M5-SR-101-001	
DATOS DEL MUESTREO			DATOS DEL PESO		000745	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO REGIONAL EN EL TRAMO EMP. PE-SN (EL VERDE) - DIV. CALZON - DHPALAC - B.V. PRINCERO DE MAYO - LA FACHA - B.V. SANTA ROSA DE IAPU - LLUPA - CULLA - D.V. UZLEPAMPA - EMP. FE3N - DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN	
UBICACION:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA	
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO	
				SUPERVISOR:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA	
				TECNICO DE LAB:	JHIEL BERNAL FERNANDEZ	
CALICATA:	C - 107 TRAMO 1	PROGRESIVA:	KM. 04+500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024		CLASIFICACION DEL SUELO:	SUCS - AASHIO
					NORMA A.S.T.M. D 2487	A - 7 - 6 (36)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ	P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	N° 3"	75.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1000	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	59.80	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	100.00			
	N° 4	4.75	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	0.11	0.11	99.88	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)	0.00	
	N° 20	0.85	0.18	0.29	99.71	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	443.5	
	N° 40	0.43	0.26	0.55	99.44	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 60	0.25	0.58	1.13	98.86	TOTAL	WG =	0.00
	N° 140	0.11	1.22	2.35	97.64	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 200	0.08	2.78	5.13	94.46	CONFECCION CUARTEO:	S/WG	1.00
CAZOLETA	<-	438.41	443.5	100.0	0.0	PESO PORCON SECA:	S =	443.5
TOTAL			443.5					



D ₆₀ =	-	D ₃₀ =	-	D ₁₀ =	-
C _u =	-	C _c =	-		

OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LINA APICILLA INCOHESIVA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A ARENA GRUESA (I.13).

1. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.

2. EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.

3. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

4. EL LABORATORIO NO SE HICE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:
COMO SUB SASANTE

TECNICO DE LABORATORIO ROBERTO DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECCION: LABORATORIO	
		02-24-MS-SR-101-001		CODIGO: 02-24-MS-SR-101-001	
				REVISION: REV. 01	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPARENCIA DEL CAMINO VEONAL EN EL TRAMO EMP. FE-3N (EL VEON) - DV. CAERON - DIFELIC - DV. FRIERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTIAGO DE TAPU - LLIPA - CULLA - D.V. LOLEFRAPA - EMP. FE3N. DISTRITO DE CUTERIO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION:	DISTRITO: CUTERIO, PROVINCIA: CUTERIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				SUPERVISOR:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JHONEL BUVAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUBRASANTE	
CALICATA:	C - 10 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 04 + 500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO:	AASHTO A - 7 - 6 (36)
				NORMA A.S.T.M. D 2487	SUCS -

000744

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 10 / TRAMO I	
MUESTRA:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2733.00	2632.70
W (tara + M Seca) gr	1985.00	1844.00
W agua (gr)	748.0	688.70
W tara (gr)	106.00	139.40
W Muestra Seca (gr)	1879.0	1704.60
W(%)	40%	40%
W (%) Promedio :	40%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado está representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a la siguiente:

Máximo tamaño de partícula (aprox. al 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad repetidos a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad repetidos a ± 1 %
2 mm o menos	TESTE-C 2.00 mm (No. 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	TESTE-C 4.75 mm (No. 40)	100 g	20 g*
9.5 mm	TESTE-C 9.5 mm (No. 20)	500 g	50 g
19.0 mm	TESTE-C 19.0 mm (No. 10)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	TESTE-C 37.5 mm (No. 5)	10 kg	1 kg
75.0 mm	TESTE-C 75.0 mm (No. 2)	50 kg	5 kg

* NOTA: Se usa un peso de 20 g por que sea representativa

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD	
	CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.	
	b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA EVICIDA	
	c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.	
	d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	

CONSORCIO VIAL BAAS  ROYER DANIEL AYALA NAVARRO JEFE CRUGO DE LABORATORIO DNI N° 72138770	CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

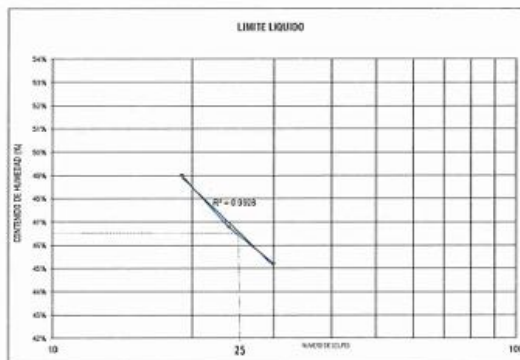
	CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD 000743	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
	02-24-MS-SR-T03-001		CODIGO: 02-24-MS-SR-T03-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVIDOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEICRAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VINDO) - DV. CAERON - CHIRLAUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPA - OJILA - D.V. LUGLEPAMPA - EMP. PE3N, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA*	UBICACION: DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA		ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN	RESIDENTE: ING. JORGE LUIS LOZADA
SOLICITANTE: CONSORCIO VIAL BAAS	DATOS DEL MUESTREO		RESIDENTE: DANIEL AYALA NAVARRO	SUPERVISOR: DARWIN JONATAN CASTELO GAROZA
CALICATA: C - 16 / TRAMO I	PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m	PROGRESIVA: KM. 04+500	FECHA: 20/03/2024	ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUS BASANTE
			CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O.)	A - 7 - 6 (38)

**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	2	66	17
Wt + M. Húmeda (gr)	28.95	26.36	25.13
Wt + M. Seca (gr)	24.76	21.85	21.69
W agua (gr)	4.19	3.71	3.54
W líq (gr)	16.21	13.72	13.76
W M. Seca (gr)	8.55	7.93	7.83
W(L)	49.01%	46.78%	45.21%
N GOLPES	19	24	30

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	295	302	Promedio
Wt + M. Húmeda (gr)	32.67	29.12	
Wt + M. Seca (gr)	31.16	27.85	
W agua (gr)	1.51	1.27	
W líq (gr)	18.35	17.50	
W M. Seca (gr)	12.81	10.35	
W(L)	11.79%	12.27%	12%

TEMPERATURA DE SECAO	
PREPARACION DE MUESTRA	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POSTALE	
OTRA	

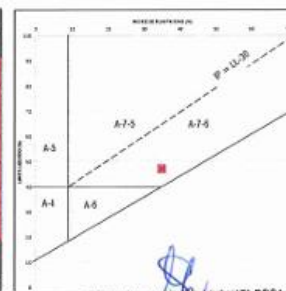


LIMITE LIQUIDO (%)	47
LIMITE PLASTICO (%)	12
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	35

UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
8	
10	0.974
15	0.979
20	0.985
25	0.990
30	0.995
40	1.000
50	1.005
60	1.009
70	1.014
80	1.018
90	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.992
R² (tabla)	0.985
R² (ensayo) > R² (tabla)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35% para el tamiz #200)				
	A-1		A-1.5	A-2			A-2.5	A-4	A-5	A-6	A-7.5	A-7.6
Tamizado, % que pasa												
No. 10 (2.00mm)	50 máx.											
No. 40 (425µm)	30 máx.	50 máx.	51 máx.									
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.
Consistencia												
Límite líquido				40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	41 máx.
Índice de plasticidad	6 máx.	N.P.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	11 máx.
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoarcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Excelente a bueno						Regular a malo					



REMARKS: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SEHA GOVERNACIONAL INTERIO MAS CONCORDIA, ENTENDIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.H.T.O. T 80
 a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA.
 b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
 c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
 d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS OB. CDR DIBAJADO DEL ENSAYO.

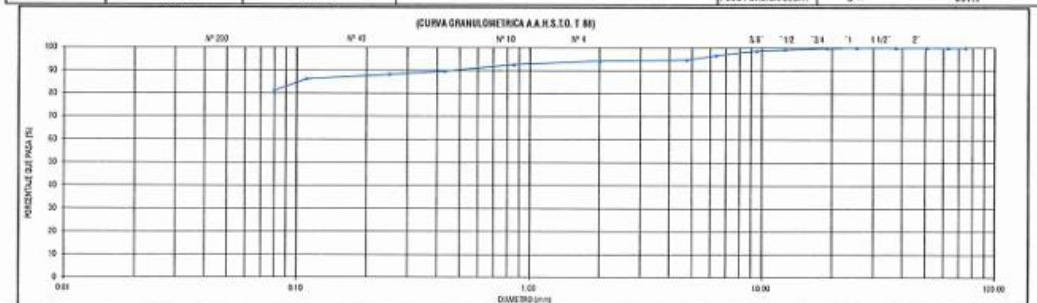
TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYAL DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luis Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD LABORATORIO	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	
		02-24-MS-SR-TI-001		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-JN (EL VERDE) - OV. CAJEROV - CAPULLUC - D.V. PRINERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANABOSA DE TAPO - LUPA - CULLA - D.V. UGLEPAMPA - EMP. PESV, DISTRITO DE CUSERO - CAJAMARCA	PROFUNDIDAD:	0.30 m - 1.50 m	ESPECIALISTA:	DIV. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUSERO, PROVINCIA: CUSERO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	FECHA:	20/03/2024	RESIDENTE:	DIV. JORGE LUNA LOZADO
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DIV. DANIEL AVILA NAVARRO
				SUPERVISOR:	DIV. DANIEL JONATHAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	DIV. JHONEL BERSAL FERNANDEZ
CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUBRASANTE				CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUBRASANTE	
CALICATA:	C - 117/TRANSI	PROGRESIVA:	KM. 05+400	CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUBRASANTE	SUCS - AASHTO A - 7 - 6 (22)
LAADO:	DERECHO				

000742

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMZ	P.RET	P.PRET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA	
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE
FRACCION GRUESA	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	110° C
	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	11234
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	
	3/4"	19.00	19.00	10.00	0.11	99.89	
	1/2"	12.50	69.00	70.00	0.80	99.20	
	3/8"	9.50	98.00	120.00	1.38	98.62	
	1/4"	6.35	178.00	290.00	3.33	96.67	
N°4	4.75	179.00	460.00	5.29	94.71		
FRACCION FINA	N° 10	2.00	2.16	505.24	5.61	94.19	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)
	N° 20	0.85	6.80	646.37	7.43	92.57	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 20 (gr)
	N° 40	0.43	11.93	893.96	10.27	89.73	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)
	N° 60	0.25	5.68	1011.86	11.63	88.37	
	N° 140	0.11	8.36	1195.37	13.62	86.38	
	N° 200	0.08	21.48	1631.38	18.75	81.25	
CAZOLETA	-	7070.62	8702.0	100.0	0.0		
TOTAL			8702.0				
						ANALISIS FRACCION GRUESA	
						TOTAL	W G = 460.60
						ANALISIS FRACCION FINA	
						CORRECCION CUARTEO	S/WG = 20.75
						PESO PORCION SECA:	S = 297.1



D₆₀ =	-	D₃₀ =	-	D₁₀ =	-
C_u =	-	C_c =	-		

OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MATERIALS FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARENILLA INHIBIDA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A ARENA GRUESA (1-13%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL COMO SUBRASANTE:

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
 CONSORCIO VIAL BAAS ROYER DANIEL AVILA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozado RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

		CONSORCIO VIAL BAAS FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD 02-24-M3-SR-11-001			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD LABORATORIO 02-24-M3-SR-11-001 REV. 01	
		DATOS DEL PROYECTO PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VIAL EN EL TRAMO EMP. PE-IN (EL VERDE) - DV. CAJEROY - D.V. CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA FACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPU - UPA - CULLA - D.V. LIGEPANPA - EMP. PE-IN, DISTRITO DE CUTEVIO - CALAMARCA UBICACIÓN: DISTRITO: CUTEVIO, PROVINCIA: CUTEVIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA EJECUCIÓN: CONSORCIO VIAL BAAS			DATOS DEL PERSONAL ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN ASISTENTE: ING. DANIEL AYALA INVARRO RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA SUPERVISOR: DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA TECNICO DE LAB.: JHON BERNAL FERNANDEZ	
CALICATA: C - 11 / TRAMO I LADO: DERECHO		PROGRESIVA: KM. 05 + 400	PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m FECHA: 20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO: AASHTO A - 7 - 6 (22) NORMA A.S.T.M. D 2487	CLASIFICACION DEL SUELO DE SUBRASANTE: SUCS	

000721

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 11 / TRAMO I	
MUESTRA:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2838.10	2956.00
W (tara + M.Seca) gr	2518.00	2663.80
W agua (gr)	320.1	292.20
W tara (gr)	64.90	85.60
W Muestra Seca (gr)	2453.1	2578.20
W(%)	13%	11%
W (%) Promedio :	12%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (grasa o arena)	Tamaño de molle estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a $\pm 0,1\%$	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a $\pm 1\%$
2 mm o menores	TESTEC 2,00 mm (N°100)	20 g	20 g*
4.75 mm	TESTEC 4,75 mm (N°40)	100 g	20 g*
9.5 mm	TESTEC 9,51 mm (N°20)	500 g	50 g*
19.0 mm	TESTEC 19,0 mm (N°10)	2.5 kg	250 g*
37.5 mm	TESTEC 37,5 mm (N°4)	10 kg	1 kg*
75.0 mm	TESTEC 75,1 mm (N°2)	50 kg	5 kg*

* NOTA: Se usará un mínimo de 20 g para que sea representativa.

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HÚMEDO a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO. b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMIDA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VÁLIDAS EN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	 
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA INVARRRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

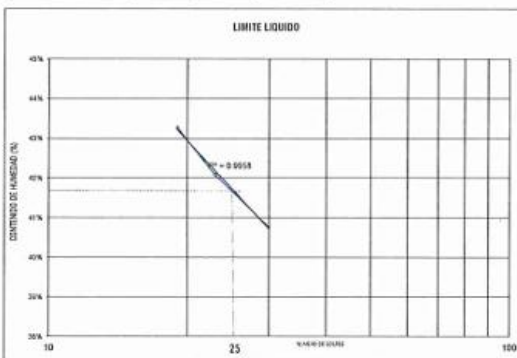
	CONSORCIO VIAL BAAS FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD 02-24-MS-SR-TI-001		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD SECTOR: LABORATORIO CODIGO: 000740	
	DISEÑO DEL PROYECTO PROYECTO: VALORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO REGIONAL EN EL TRAMO EMP. FE-38 (EL VERDE) - DIV. CAJERON - CHPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPIA - CALLA - D.V. LULEPAMPA - EMP. FE-38, (DISTRITO: CUIERVO, PROVINCIA: CUIERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA)		DATOS DEL PERSONAL ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIJAN CHIHUAN RESIDENTE: ING. JORGE LUZA LOZADA TECNICO DE LAB.: DANIEL AYALA NAVARRO SUPERVISOR: DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA TECNICO DE LAB.: JHSEL BERNAL FERNANDEZ	
	SOLICITANTE: CONSORCIO VIAL BAAS		ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUA RESANTE CLASIFICACION (A.A.S.R.T.O.): A-7-8 (22)	
CALICATA: C-11/ (TRAMO) PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m	PROGRESIVA: KM. 05+000	FECHA: 20/03/2024		

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				
TARA Nº	115	50	419	
Wt + M.Húmeda (gr)	21.97	21.35	26.80	
Wt + M. Seca (gr)	17.89	17.50	22.36	
W agua (gr)	4.08	3.85	3.64	
W tara (gr)	8.46	8.35	13.43	
W M.Seca (gr)	9.43	9.15	8.93	
W(%)	43.27%	42.08%	40.76%	
H.GOLPES	19	23	30	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	239	372	Promedio
Wt + M.Húmeda (gr)	31.36	29.50	
Wt + M. Seca (gr)	29.66	27.94	
W agua (gr)	1.70	1.56	
W tara (gr)	17.33	16.97	
W M.Seca (gr)	12.33	10.97	
W(%)	13.79%	14.22%	14%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C / 119° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C / 119° C
AIRIA USADA	POTABLE
DESTILADA	OTRA

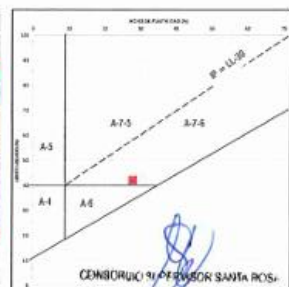


LIMITE LIQUIDO (%)	42
LIMITE PLASTICO (%)	14
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	28

Nº GOLPES	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (ensayo)	0.995
R ² (norma)	0.985
R ² (ensayo) > R ² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulados (35% o menos para el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35% para el tamiz #200)					
	A-1		A-3*	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	A-7-5	A-7-6
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-1	A-2-5	A-2-6	A-2-7						
Tamizado, % que pasa													
No. 10 (2.00mm)	50 máx.												
No. 40 (425µm)	10 máx.	50 máx.	51 máx.										
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.
Consistencia													
Límite líquido				40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	41 máx.	41 máx.
Índice de plasticidad	6 máx.		N.P.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	11 máx.*	11 máx.*
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoarcillosas				Suelos limos		Suelos arcillosos			
Calificación	Escribirse a base de							Regirse a base de					



OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAZO, OBTIENIENDO EL PORCENTAJE DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318.
 a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA.
 b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
 c. LAS DEMAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
 d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

SEGUNDO MANUEL SAUCEDO BRUNGA
 ING. CIVIL CIP N° 20120
 JEFE DE SUPERVISION

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72136719	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quijiz Chihuan CIP N° 1234892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y Paviment.	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luma Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		02-24-MS-SR-II-001		SECTOR:	
				CODIGO:	
				000739	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CARRIJO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-SY (EL VERDE) - DV. CAERON - CH. PULUC - D.V. PRIMERIO DE MAYO - LA PACOCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUJA - CULLA - D.V. USLEPAMPA - EMP. PESL			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO CUTERNO, PROVINCIA CUTERNO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DANIEL JONATHAN TELLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JOSÉ BENJAMÍN FERNÁNDEZ
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUBRASANTE	
CALICATA:	C - 12 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 05 + 500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO:	SUCS -
				NORMA A.S.T.M. D 2	ASR10
					A - 7 - 6 (27)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ	P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	Nº 3"	75.00	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1308	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00			
	Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.00			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	915.20	
	Nº 20	0.85	0.84	1.16	0.13	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	0.00	
	Nº 40	0.43	3.10	7.85	0.86	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	915.2	
	Nº 60	0.25	2.56	13.36	1.46	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 140	0.11	4.90	23.92	2.61	TOTAL	WG =	0.00
	Nº 200	0.08	7.42	39.91	4.36	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	-	875.29	915.2	100.0	CONEXION CUARTO	S/WG	2.16
	TOTAL			915.2		PESO PORO SECA:	S =	424.6



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
G₁ =	-	G₂ =	-	G₃ =	-

OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A ARENA GRUESA (4.36%).

a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAYAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.

b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.

c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS EN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:

COMO SUB RASANTE:

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72139710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

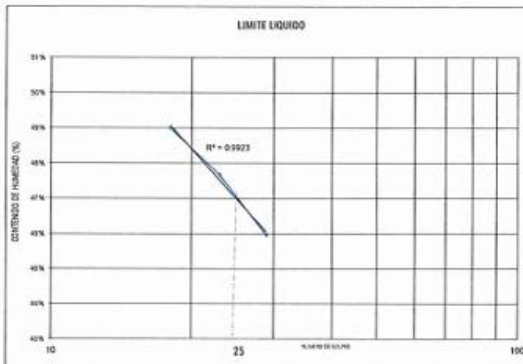
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD 000738	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		02-24-MS-SR-TI-001		SECTOR: LABORATORIO	
DETALLES DEL PROYECTO		DETALLES DEL PROYECTO		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-IN (EL VERDE) - OV. CAJERON - CHEPULUC - D.V. PRIMER DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE3V, DISTRITO DE CUTERIO - CAJAMARCA	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN	RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERIO, PROVINCIA: CUTERIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA ANAVARRO	TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB:	JHON BENAL FERNANDEZ	ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUB RASANTE	
DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O.)	A - 7 - 6 (2)
CALCATA:	C - 12 / TRAMO 1	PROGRESIVA:	KM. 05 + 500	FECHA:	20/03/2024
PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m				

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

TARA N°	56	50	75
W + M. Húmeda (gr)	20.19	19.42	19.85
W + M. Seca (gr)	16.30	15.85	16.24
W agua (gr)	3.89	3.57	3.41
W tara (gr)	8.36	8.36	8.82
W M. Seca (gr)	7.94	7.49	7.42
W(%)	48.99%	47.66%	45.96%
N. GOLPES	18	23	28

TARA N°	400	412	Promedio
W + M. Húmeda (gr)	23.96	25.56	
W + M. Seca (gr)	22.19	23.68	
W agua (gr)	1.77	1.98	
W tara (gr)	13.64	13.92	
W M. Seca (gr)	8.55	9.66	
W(%)	20.70%	20.50%	21%

TEMPERATURA DE SECAO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110° C
CONTENIDO DE HUREDA	60°C 110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

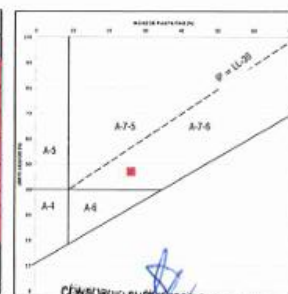


LIMITE LIQUIDO (%)	47
LIMITE PLASTICO (%)	21
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	26

N. GOLPES	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

R ² (ensayo)	0.992
R ² (Norma)	0.985
R ² (ensayo) > R ² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35" o menos para el tamiz #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35" para el tamiz #200)				
	A-1		A-3*		A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b	A-3-a	A-3-b	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7			A-7-5	A-7-6
Tamizado, % que pasa												
No. 10 (2.00mm)	50 mín.											
No. 40 (425µm)	30 mín.	50 mín.	51 mín.									
No. 200 (75µm)	15 mín.	25 mín.	10 mín.	35 mín.	35 mín.	35 mín.	35 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia												
Límite líquido				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 mín.	N.P.		10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	11 mín.
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina		Grava y arena limo-arcillosas			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Estructura a base de							Regulada a mano				



EL DISEÑO Y REPORTE DEL LÍMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, DEBE CONCORDAR AL ENTERO MAS CERCA DEL CONTENIDO DEL DISEÑO DE PROYECTO, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. 118
 A LAS MUESTRAS DEBEN ENTREGARSE POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 B. EL CERTIFICADO DEBEN SER PRECISO Y EXHAUSTIVO EN LA MUESTRA ENTREGADA.
 C. LAS COPIAS DE ESTE INFORME SON VALIDAS EN LA INSTITUCION DEL LABORATORIO
 D. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Daniel Ayala Anavarró TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 1234892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTACION	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO:
		02-24-MS-SR-B-001		CODIGO:	02-24-MS-SR-B-001
		DATOS DEL PROYECTO		REVISION:	REV. 01
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3H (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHILLUC - DV. PRINERO DE MAYO - LA PACORA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LISLEPAMPA - EMP. PE3H			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIJROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUIS LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
		DATOS DEL MUESTRO		TECNICO DE LAB:	DAIVIN BENJAMIN CASTELLO GARCIA
CALICATA:	C - 12 / TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO	
LADO:	DERECHO	PROGRESIVA:	KM. 05+500	NORMA A.S.T.M. D 2487	AASHTO A - 7 - 6 (27)
		FECHA:	20/03/2024	SUCS	-

000737

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 12 / TRAMO I	
MUESTRA:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	3417.10	2820.80
W (tara + M Seca) gr	2521.50	2081.30
W agua (gr)	895.7	739.50
W tara (gr)	407.40	377.40
W Muestra Seca (gr)	2114.1	1703.90
W(%)	42%	43%
W (%) Promedio:	43%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativa de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (para el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm (No. 10)	FINTEC® 2.00 mm (No. 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	FINTEC® 4.75 mm (No. 4)	100 g	20 g*
9.5 mm	FINTEC® 9.5 mm (No. 2)	500 g	50 g
19.0 mm	FINTEC® 19.0 mm (No. 1)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	FINTEC® 37.5 mm (No. 1/2)	10 kg	1 kg
75.0 mm	FINTEC® 75.0 mm (No. 1/4)	50 kg	5 kg

* NOTA: Se usará un peso de 10 g para que sea representativa

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENFOCA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	 CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA SEGUNDO RIVAS SAUCEDO BRINGAS ING. CIVIL CIP N° 28120 JEFE DE SUPERVISION
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge Luis Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
02-24-MS-SR-TI-001		CODIGO:	02-24-MS-SR-TI-001
DATOS DEL PROYECTO			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEICULAR EN EL TRAMO EMP. PE-3R (EL VERDE) - DV. CAJERO - CHIMPUKUS - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA POCCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE-3R, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	RESIDENTE:	ING. JORGE LUIS LOZADA
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO
		TECNICO DE LAB.:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
		TECNICO DE LAB.:	JHOEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO			
CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB-BASANTE:			
CALCATA:	C - 13/ TRAVIO	PROGRESIVA:	KM. 06+000
LADO:	DERECHO	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
		FECHA:	20/03/2024
		CLASIFICACION DEL SUELO:	SUES
		NORMA A.S.T.M. D-2:	AASHTO A-7-6 (32)

000736

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION	TAMIZ	P.RET	P. RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	N° 3"	75.00	0.00	0.00	0.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	1345	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00			
	1/2"	12.50	4.00	4.00	0.40			
	3/8"	9.50	2.00	6.00	0.60			
	1/4"	6.35	5.00	11.00	1.11			
	N° 4	4.75	5.00	16.00	1.61			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	0.10	16.24	1.63	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	917.40	
	N° 20	0.85	1.40	10.62	1.98	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	16.00	
	N° 40	0.43	6.01	34.14	3.44	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	593.4	
	N° 60	0.25	2.73	40.74	4.16	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 140	0.11	5.13	53.13	5.35	TOTAL	WG =	16.00
	N° 200	0.08	13.24	85.12	8.57	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	-	906.28	993.4	100.0	CORRECCION CUARTERO	S/WG	2.42
	TOTAL			993.4		PESO FONDO SECA:	S =	484.6



D60 =	-	D30 =	-	Cu =	-	D10 =	-
-------	---	-------	---	------	---	-------	---

OBSERVACIONES:

1. LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A ARENA GRUESA (6.93%).

2. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL ESTADIO LABORATORIO.

3. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.

4. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

5. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
<p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710</p>	<p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Jorge Luis Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840</p>

		CONSORCIO VIAL BAAS		DIVISION DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
		02-24-MS-SR-II-001		CODIGO:	02-24-MS-SR-II-001
		DATOS DEL PROYECTO		REVISION:	REV. 01
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL GARRINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. FE-3H (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULIC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PISCINA - D.V. SANTA ROSA DE TAPI - LUPA - CULLA - D.V. LISLEPAPA - EMP. FE36, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION:	DISTRITO. CUTERVO, PROVINCIA. CUTERVO, DEPARTAMENTO. CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DAVEL AVILA NAVARRO
		DATOS DEL MUESTRO		TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA JHCEL BERNAL FERNANDEZ
CALICATA:	C - 13 / TRAMO I	PROFUNDEAD:	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO	
LADO:	DERECHO	PROGRESIVA:	KM. 06 + 000	FECHA:	20/03/2024
				NORMA A.S.T.M. D 2216	A - 1 - 9 (02)

0007

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 13 / TRAMO I	
MUESTRA :	DERECHO	
ENSAYO :	1	2
W (lara + M.Húmeda) gr	2727.10	3253.10
W (lara + M Seca) gr	2040.10	2427.50
W agua (gr)	687.0	825.60
W lara (gr)	66.10	134.30
W Muestra Seca (gr)	1974.0	2293.20
W(%)	35%	36%
W (%) Promedio :	35%	

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (grasa al 100%)	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para control de humedad repetitivo a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para control de humedad repetitivo a ± 1 %
2 mm o menos	ETENDEC 2.00 mm (78" 100)	20 g	20 g*
4.75 mm	ETENDEC 4.75 mm (78" 43)	100 g	20 g*
9.5 mm	ETENDEC 9.5 mm (78" 3)	500 g	50 g
19.0 mm	ETENDEC 19.0 mm (78" 1.5)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	ETENDEC 37.5 mm (78" 2.25)	10 kg	1 kg
75.0 mm	ETENDEC 75.0 mm (78" 1.5)	50 kg	5 kg

*NOTA: Se usará no menos de 20 g para que sea representativa.

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD	 CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO MANUEL SAUCEDO BRANGAS ING. CIVIL CIP N° 20120 JEFE DE SUPERVISIÓN
	CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO	
	EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA	

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYBL DANIEL AVILA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

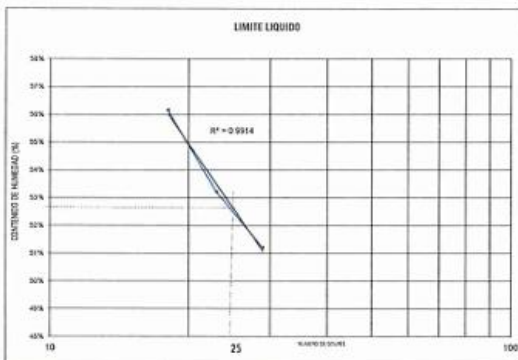
CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
02-24-MS-SR-TI-001		CODIGO:	02-24-MS-SR-TI-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-SN (EL VERDE) - DV, CAJERON - CHILLAC - D.Y. PRINERO DE MAYO - LA PACCHA - D.Y. SANTA ROSA DE YAPO - LUFA - OULLA - D.Y. UGLEPAMPA - EMP. PE3N, DISTRITO DE CUFERVO - CAJAMARCA	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIRIARI
UBICACION:	DISTRITO: CUFERVO, PROVINCIA: CUFERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
DELICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO
		TECNICO DE LAB.:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
		TECNICO DE LAB.:	RODEL REINAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO		ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUB RASANTE	
CALCATA:	C - 137 TRAZA/01	PROGRESIVA:	KM. 06+000
PROFUNDIDAD:	0.90 m - 1.30 m	FECHA:	20/01/2024
		CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O.)	A - 7 - 6 (2)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	103	177	86
Wt + M. Húmeda (gr)	48.09	37.42	38.33
Wt + M. Seca (gr)	31.19	29.88	31.76
W agua (gr)	8.90	7.54	6.58
W tara (gr)	15.34	15.71	18.90
W M. Seca (gr)	15.85	14.17	12.85
W(%)	56.15%	53.21%	51.21%
N GOLPES	18	23	29

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	70	78	Promedio
Wt + M. Húmeda (gr)	29.74	29.16	
Wt + M. Seca (gr)	27.73	27.12	
W agua (gr)	2.01	2.04	
W tara (gr)	18.31	17.35	
W M. Seca (gr)	9.42	9.77	
W(%)	21.34%	20.88%	21%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 11P C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 11P C
AGUA USADA	
DESTILADA	POTABLE
OTRA	

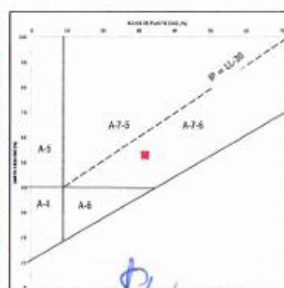


LIMITE LIQUIDO (%)	53
LIMITE PLASTICO (%)	21
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	32

UNIPUNTO	
N° SOLER	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.991
R² (Norma)	0.985
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35% para el tamiz #200)			
	A-1		A-3*	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de grupo	A-1-a		A-1-b	A-2-1				A-2-2	A-2-3	A-2-4	A-2-5
Tamizado, % que pasa	50 mín		50 mín	35 mín				35 mín	35 mín	35 mín	35 mín
No. 10 (2.00mm)	50 mín		51 mín	35 mín				35 mín	35 mín	35 mín	35 mín
No. 40 (425µm)	30 mín		30 mín	15 mín				15 mín	15 mín	15 mín	15 mín
No. 200 (75µm)	15 mín		25 mín	10 mín				10 mín	10 mín	10 mín	10 mín
Consistencia	-		-	40 máx				41 máx	40 máx	41 máx	41 máx
Límite líquido	-		-	10 máx				10 máx	11 máx	11 máx	11 máx
Índice de plasticidad	6 máx		N.P.	10 máx				10 máx	10 máx	10 máx	11 máx
Tipos de minerales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoarcillosas				Suelos limosos	Suelos arcillosos		
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo			



EL CALIFICADO REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO CERCADO, CATERIZO EL CERCADO DE PERSONAL, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318
 2. LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 3. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 4. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS EN LA REGION NOROCCIDENTAL DEL PERU
 5. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

INGENIERO CIVIL
SIGURDO MARAFI SANCHEZ TORRES
 ING. CIVIL CIP N° 28120
JEFE DE SERVICIO

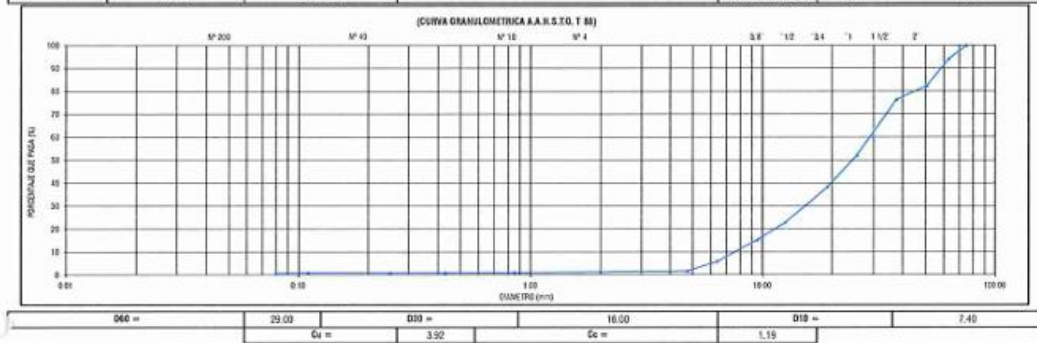
TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72136710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Luis Rafael Quiroz Chiriarí CIP N° 123892 GEOLISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	JEFE DE SERVICIO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		02-24-MS-SR-TI-001		02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - SV. CAJERON - CHIPILILE - D.V. PRONERO DE MINDO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAMO - LLIPA - CULLA - D.V. UOLEPAMPA - EMP. PE3N			ESPECIALISTA :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION :	DISTRITO: CUTERVO - PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE :	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION :	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB :	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB :	DARWIN JONATHAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB :	JHIEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB RASANTE	
CALICATA :	C - 14 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 05+500	PROFUNDIDAD	0.00 m - 1.50 m
LADO :	DERECHO			FECHA :	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS
				NORMA A.S.T.M. D.2	A - 2 - 7 (B)

000733

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ	P. RET. PARCIAL	P. RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA						
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C				
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	14400					
	2 1/2"	63.00	590.00	590.00	5.82							
	2"	50.80	1190.00	1780.00	17.56							
	1 1/2"	37.50	610.00	2390.00	23.58							
	1"	25.40	2450.00	4850.00	47.85							
	3/4"	19.00	1400.00	6250.00	61.86							
	1/2"	12.50	1560.00	7810.00	77.05							
	3/8"	9.50	760.00	8570.00	84.55							
	1/4"	6.35	900.00	9500.00	94.92							
	N°4	4.75	420.00	9950.00	98.16							
FRACCION FINA	N°10	2.00	78.95	9991.81	98.58	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N°4 (g)	9950.00					
	N°20	0.85	43.39	10044.74	98.80							
	N°40	0.43	33.52	10032.49	98.98							
	N°60	0.25	9.35	10037.44	99.03							
	N°100	0.15	10.62	10043.07	99.06							
	N°200	0.08	10.52	10048.64	99.14							
	CAZOLETA	-	87.36	10136.0	100.0							
	TOTAL			10136.0						PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	10136.0	
									ANALISIS FRACCION GRUESA			
									TOTAL	WG =	9950.00	
						ANALISIS FRACCION FINA						
						CONMCCION CUARTEO	S/WG	0.53				
						PESO PORCION SECA:	S =	351.3				



OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LULIA GRAVILMOSA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A ARENA GRUESA (0.56%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:
COMO SUB RASANTE

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYEL DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	000732
		82-24-MS-SR-II-001		CODIGO:	07
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-IN (EL VERDE) - OY. CAJERON - OHPALUC - OY. PRADERO DE MARI - LA PACCHA - OY. SANTA ROSA DE TAPO - LLPA - CULLA - OY. USLEPAMPA - EMP. PEIN - DISTRITO DE CUTERIO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIJIZ CHIHUANI
UBICACIÓN:	DISTRITO CUTERIO, PROVINCIA CUTERIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	SARAYIN JONATAN CASTELLS GARCIA
				TECNICO DE LAB:	RAHEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA:	C - 14 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 06+500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO	AASHTO A - 2 - 7 (0)
				NORMA A.S.T.M. D 2497	SUCS

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO



CALICATA:	C - 14 / TRAMO I	
MUESTRA:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2836.80	2046.00
W (tara + M.Seca) gr	2800.40	2013.00
W agua (gr)	36.2	33.00
W tara (gr)	398.40	69.80
W Muestra Seca (gr)	2402.0	1943.20
W(%)	2%	2%
W (%) Promedio :	2%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativa de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (grava al 100%)	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad repetidos a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad repetidos a ± 1 %
2 mm o menor	ETENEC 2.00 mm (N° 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	ETENEC 4.75 mm (N° 4)	100 g	70 g*
9.5 mm	ETENEC 9.54 mm (N° 2)	100 g	50 g
19.0 mm	ETENEC 19.0 mm (N° 1)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	ETENEC 30.0 mm (N° 1/2)	10 kg	1 kg
75.0 mm	ETENEC 76.1 mm (N° 1)	50 kg	5 kg

* NOTA: Se usará un máximo de 20 g para que sea representativa

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA SEGUNDO RAFAEL SAUCEDO BHRNGAS ING. CIVIL (DIPLOMADO) JEFE DE SUPERVISION
	a LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO	
	b EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA EVITADA	
	c LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.	
	d EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MEDICINA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Luis Rafael Quijiz Chihuani CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

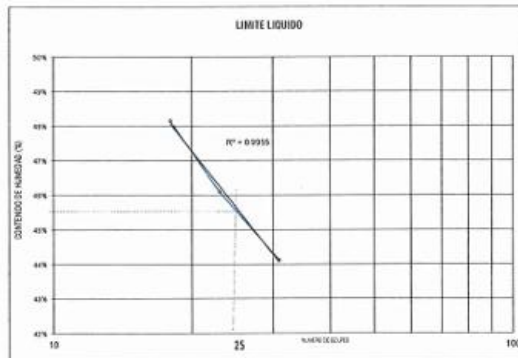
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE DISEÑO Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
		02-24-MS-SR-TI-001		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL BRANCO EMP. PE-IN (EL VERDE) - DV. CAJONAS - CHIFLUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PICOHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPU - LLIPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. FENI.	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIGAY		
UBICACION:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO		
		TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA		
		TECNICO DE LAB:	JHONEL BURNAL FERNANDEZ		
DATOS DEL MUESTREO		ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUB YUSANTE			
CALICATA:	C - 14 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 06 + 500	FECHA:	20/03/2024
PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m			CLASIFICACION (A.A.S.H.T.O.)	A - 2 - 7 (H)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	75	58	113
Wt + M. Húmeda (gr)	19.63	20.80	18.00
Wt + M. Seca (gr)	16.12	16.84	15.77
W agua (gr)	3.51	3.96	3.23
W tara (gr)	8.83	8.25	8.45
W M. Seca (gr)	7.29	8.59	7.32
W(%)	48.15%	46.10%	44.13%
N. GOLPES	18	23	31

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	92	212	Promedio
Wt + M. Húmeda (gr)	28.19	31.57	
Wt + M. Seca (gr)	26.73	30.10	
W agua (gr)	1.46	1.47	
W tara (gr)	15.71	18.55	
W M. Seca (gr)	11.02	11.55	
W(%)	13.25%	12.73%	13%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
50°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
50°C	110°C
AGUIA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	



LIMITE LIQUIDO (%)	46
LIMITE PLASTICO (%)	13
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	33

SIMPUNTO	
Nº GOLPES	FACTA
H	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.996
R² (Norma)	0.985
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz #200)						Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)				
	A-1		A-1.5	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de grupo	A-1		A-1.5	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Tamaño de #4 que pasa	50 máx		50 máx	50 máx				50 máx	50 máx	50 máx	50 máx
No. 10 (2.0mm)	30 máx		30 máx	30 máx				30 máx	30 máx	30 máx	30 máx
No. 40 (4.75mm)	15 máx		15 máx	15 máx				15 máx	15 máx	15 máx	15 máx
No. 200 (75µm)	5 máx		5 máx	5 máx				5 máx	5 máx	5 máx	5 máx
Consistencia	-		NP	-				U	U	U	U
Límite líquido	-		NP	-				40 máx	40 máx	40 máx	40 máx
Índice de plasticidad	-		NP	-				10 máx	10 máx	10 máx	10 máx
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limo-arcillosas				Suelos limosos	Suelos arcillosos	Suelos arcillosos	Suelos arcillosos
Calificación	Excelente a bueno						Regular a malo				

EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAVO OBTENIDDEL SUELO DE FORTIFICACION DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318

EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA

EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

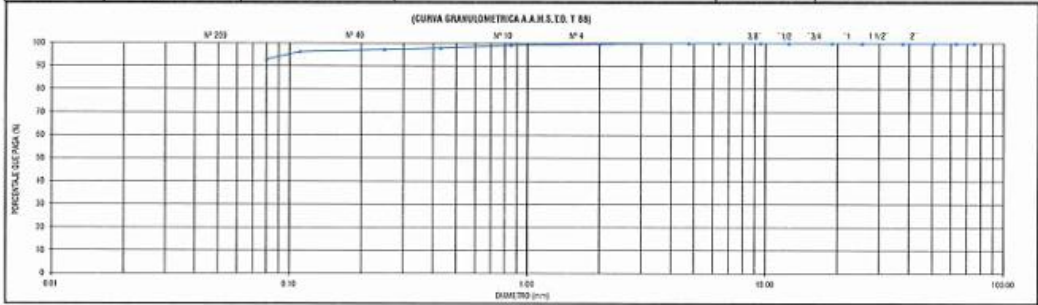
CONSORCIO VIAL BAAS ROYAL DANIEL AYALA NAVARRO JEFE DE LABORATORIO ONI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz C. CIP N° 12380 ESPECIALISTA EN SUELOS Y ASALTO	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OCF-CCAS-01		CODIGO: 01-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECONAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJON - CHIFLILIC - D.V. PILMERO DE MAYO - LA PROCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUJA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE3N.		ESPECIALISTA:	
UBICACION:		DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA		RESIDENTE:	
EJECUCION:		CONSORCIO VIAL BAAS		TECNICO DE LAB:	
				TECNICO DE LAB:	
				TECNICO DE LAB:	
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA:	C - 15/ TRAZO 1	PROGRESIVA:	KM. 07 + 000	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LAO:	DERECHO	FECHA:	25/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO	AKSHB
				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB RASANTE	A - 7 - 6 (45)

000730

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	FORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
	GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	1234.0
2 1/2"		63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
2"		50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
1 1/2"		37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
1"		25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
3/4"		19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
1/2"		12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
3/8"		9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
1/4"		6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
N°4		4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FINA	N°10	2.00	1.42	3.47	0.36	99.64	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N°4 (g)	972.30	
	N°20	0.85	2.14	8.71	0.99	99.10	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N°4 (g)	0.00	
	N°40	0.43	4.70	29.21	2.08	97.92	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	972.3	
	N°60	0.25	2.85	27.19	2.80	97.20	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N°140	0.11	3.75	36.36	3.74	96.26	TOTAL	W/G =	0.00
	N°200	0.08	12.95	68.05	7.00	93.00	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	--	904.25	972.3	100.0	0.0	CONEXION CUARTO	S/WG	2.45
	TOTAL	--	904.25	972.3	100.0	0.0	PESO PORCION SECA:	S =	397.3



D₆₀ =	-	D₃₀ =	-	D₁₀ =	-
C_u =	-	C_c =	-	C_e =	-

OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARELLA INCOHESIVA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (6.64 %).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HICE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL: COMO SUB RASANTE

TECNICO DE LABORATORIO ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138/10	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD LABORATORIO		
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR:
		GF-045-03				CODIGO:
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIFLUC - O.V. PRADERO DE MAYO - LA PACCHA - O.V. SANTA ROSA DE TAPO - ULPA - CULLA - O.V. LUGUPIAMPA - EMP. PE-3N			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUIS LOZADA	
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO	
				TECNICO DE LAB.:	DARWIN JOSATAN CASTILLO GARCIA	
				TECNICO DE LAB.:	JOHEL BERMAL FERNANDEZ	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB RAMANTE		
CALICATA:	C - 15/ TRAMO I	PROGRESIVA:	KM.07+000	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (43)	
				NORMA A.S.T.M. D 2487		

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 15 / TRAMO I	
LADO:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2444.40	2288.30
W (tara + M.Seca) gr	1954.10	1823.20
W agua (g)	480.3	465.10
W tara (gr)	137.80	131.80
W Muestra Seca (gr)	1826.3	1691.40
W(%)	26%	27%
W (%) Promedio:	27%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (para el 100%)	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para control de humedad reportados a ± 0,1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para control de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menor	TESTEC- 2,00 mm (3/16")	20 g	20 g*
4.75 mm	TESTEC- 4.75 mm (3/16")	100 g	70 g*
9.5 mm	TESTEC- 9.5 mm (3/8")	300 g	100 g
19.0 mm	TESTEC- 19.0 mm (3/4")	7.5 kg	250 g
37.5 mm	TESTEC- 37.5 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	TESTEC- 75.0 mm (3")	50 kg	5 kg

*NOTA: Se usará un mínimo de 20 g para los reportados a ± 1 %

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD CUMPLE CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO. b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA. c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	 CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO DANIEL NAVARRO BARRAGAN ING. CIVIL CIP N° 2020 JEFE DE SUPERVISION
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYEL DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

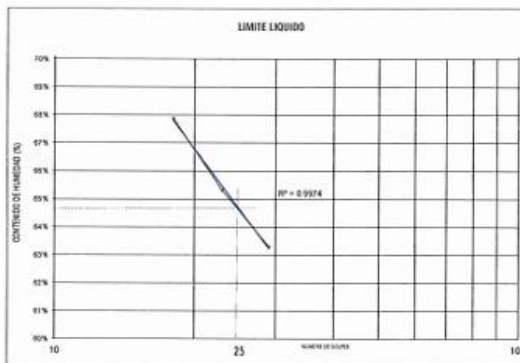
	CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD 000728	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
	OP-CAAS-02		CODIGO:	02-24-MS-SR-TI-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO VEHICULAR EN EL TRAMO EMP. PE-30 (EL VERDE) - SV. CAJON - CHIRIQUÍ - D.N. PRIMER DE MAYO - LA PASADITA - D.V. SANTA ROSA DE TIPO - LUFA - OLLA - D.V. UGULPAPPA - EMP. PERU		ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO QUIROZO, PROVINCIA QUIROZO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA		INGENIERO:	ING. JORGE LUIS LOZADA
REALIZANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS		TECNICO DE LAB. I:	DANIEL JAVIER CASTELLONANCA
			TECNICO DE LAB. II:	ING. RENAN FERNANDEZ
CALICATA:	C-015 / TRAMO I	PROGRESIVA:	ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUB BASANTE	
LADO:	DIRECCION	KM. 07 + 000	PROFUNDIDAD:	0.09 m - 1.50 m
			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
				A - 7 - 6 (H)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	52	434	75
Wt + M. Húmeda (gr)	24.88	25.30	26.63
Wt + M. Seca (gr)	20.17	20.63	21.63
W agua (gr)	4.71	4.67	5.00
W tara (gr)	13.23	13.48	13.73
W M. Seca (gr)	6.94	7.15	7.90
W (%)	67.87%	65.31%	63.29%
N. GOLPES	18	23	29

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	31	30	Promedio
Wt + M. Húmeda (gr)	27.66	29.87	
Wt + M. Seca (gr)	26.89	27.54	
W agua (gr)	1.77	2.33	
W tara (gr)	17.42	16.51	
W M. Seca (gr)	8.47	11.03	
W (%)	20.90%	21.12%	21%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110° C
AGUA USADA	DESTILADA
	POTABLE
	OTRA

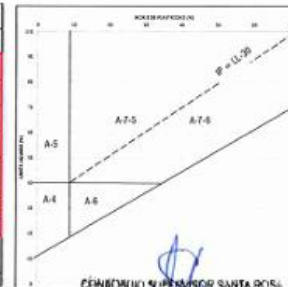


LIMITE LIQUIDO (%)	65
LIMITE PLASTICO (%)	21
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	44

UNIPUNTO	
Nº CORPES	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (ensayo)	0.997
R ² (Norma)	0.985
R ² (ensayo) > R ² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulados (35% o menos para el tamiz #200)						Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)			
	A-1	A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5 A-7-6
Tamizado, % que pasa										
No. 10 (2.0mm)	50 mín									
No. 40 (425µm)	30 mín	50 mín	54 mín							
No. 200 (75µm)	15 mín	25 máx	10 máx	35 mín	35 mín	35 mín	35 mín	36 mín	36 mín	36 mín
Comisetas				40 mín	41 mín	40 mín	41 mín	40 mín	41 mín	41 mín
Límite líquido										
Índice de plasticidad	6 mín	N.P.	10 mín	10 mín	11 mín	11 mín	10 mín	10 mín	11 mín	11 mín *
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina				Grava y arena limo-arcillosas		Suelos limosos	
Calificación	Excluída a bueno						Regula a malo			



EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACIONAL ENTENDIENDO EL NIVEL DE PRECISIÓN, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318
 A LAS MUESTRAS SIEMPRE ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 B. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 C. LAS COPIAS DE ESTE CERTIFICADO SON VALIDAS SIN LA INTERVENCIÓN DEL LABORATORIO
 E. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENVÍO

CONSORCIO VIAL BAAS
 SEGUNDO MANRIQUE SAUCEDO BINGAS
 ING. CIVIL (CIP N° 26126)
 JEFE DE SUPERVISIÓN

TÉCNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AVILA RAVARICO -TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FIRMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OCF-CCAS-01		CODIGO: 02-24-MS-SR-II-001	
PROYECTO:		DATOS DEL MUESTREO		ESPECIALISTA:	
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPLANTADO DEL CARINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-39 (EL VERDE) - UV. CALERON - CHIRALCO - D.V. PUNTO DE MARO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LIGUEPAMPA - EUP. PESIN (DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA)		CALICATA: C - 167 (TRAMO) VOLQUERO		RESIDENTE: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN	
UBICACION: DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA		PROGRESIVA: KM. 07 + 500		TECNICO DE LAB: DANIELA AYALA NAVARRO	
EJECUCION: CONSORCIO VIAL BAAS		PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m		TECNICO DE LAB: DARWIN JONATAN CASTELLO GARCIA	
		FECHA: 26/03/2024		CLASIFICACION DEL SUELO DE SUS BASANTE	
				CLASIFICACION DEL SUELO	
				NORMA A.S.T.M. D-2487	
				AASHRO A - 7-6 (Z1)	

000727

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 86 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION GRUESA	TAMIZ		P. RET. PARCIAL	P. RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (p)	1048.9	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	0.46	0.66	0.11	99.89	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (p)	758.70	
	Nº 20	0.85	0.52	1.83	0.24	99.76	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (p)	0.00	
	Nº 40	0.43	3.89	7.61	1.00	99.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (p)	758.7	
	Nº 60	0.25	3.60	14.34	1.89	98.11	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 100	0.11	6.79	25.16	3.32	96.68	TOTAL	W G =	0.00
	Nº 200	0.08	13.36	50.14	6.61	93.39	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	-.-	708.56	758.7	100.0	0.0	CORRECCION CUARTO	S/WG	1.87
TOTAL			758.7			PESO PORCION SECA:	S =	405.8	



D ₆₀ =	D ₃₀ =	D ₁₀ =

OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARELLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (8.59%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTOSA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL: COMO SUB BASANTE

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROY DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		CONSORCIO VIAL BAAS		ORIGEN DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD		
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR : LABORATORIO
		DGP-CAIAS-03				CODIGO : 02-24-MG-SR-15-03
DATOS DEL PROYECTO						
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJAYON - CHIFLUCO - DV. PRIMEROS DE MAYO - LA PACCHA - DV. SANTA ROSA DE TAPI - LLPA - CURLA - DV. UGLEPANDA - EMP. PE-3N, DISTRITO DE CUTERIO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN	
UBICACIÓN :	DISTRITO CUTERIO, PROVINCIA CUTERIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE :	ING. JORGE LUNA LOZADA	
EJECUCIÓN :	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB :	DAIVEL AYALA NAVARRO	
				TECNICO DE LAB :	DAIVEL JONATHAN CASTILLO GARCIA	
				TECNICO DE LAB :	JHIEL BERTAL FERNANDEZ	
DATOS DEL MUESTREO						
CALICATA :	C - 16 / TRAMO I	PROGRESIVA :	KM.07+500	PROFUNDIDAD :	0.00 m - 1.50 m	
LADO :	IZQUIERDO	FECHA :	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO :	A - 7 - 8 (21)	
				NORMA A.S.T.M. D 2487		

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 16 / TRAMO I	
LADO :	IZQUIERDO	
ENSAYO :	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	3769.70	2313.30
W (tara + M.Seca) gr	2837.20	1689.30
W agua (gr)	932.5	624.00
W tara (gr)	370.40	64.30
W Muestra Seca (gr)	2466.8	1625.00
W(%)	38%	38%
W (%) Promedio :	38%	


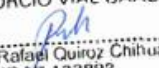

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (para el 100%)	Tamaño de muestra (kg) (100%)	Mesa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contrapesos de humedad reportados a ± 0.1 %	Mesa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contrapesos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menor	ETENEEC 2.00 mm (2" 10")	20 g	20 g*
4.75 mm	ETENEEC 4.75 mm (2" 0")	100 g	20 g*
9.5 mm	ETENEEC 9.5 mm (3/8")	500 g	30 g
19.0 mm	ETENEEC 19.0 mm (3/4")	2.5 kg	250 g
37.5 mm	ETENEEC 37.5 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	ETENEEC 75.0 mm (3")	50 kg	5 kg

* NOTA: Se necesitan pesos de 20 g por lo que se requiere una

OBSERVACIONES:	1. LAS MUESTRAS FUERON ADECUADAMENTE ENVASADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR PÉRDIDA DE HUMEDAD	 CONSORCIO VIAL BAAS SANTA ROSA INGENIERO CIVIL ING. DANIEL AVILA NAVARRO ING. DANIEL AVILA NAVARRO ING. DANIEL AVILA NAVARRO JEFF DE SUPI RIVISON
	2. SE EMPLEÓ LA BALANZA VOLUMÉTRICA DE ESPESIMEN DE ENSAYO HÚMEDO	
	3. LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO	
	4. SE CERTIFICÓ CONFORME A UNICAP SÓLO REFERENTE A LA MUESTRA ENTREGADA	
	5. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SE ENVIARON EN LA AUTORIDAD DEL LABORATORIO	
	6. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DE ENSAYO	

TITULO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AVILA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICAZO SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

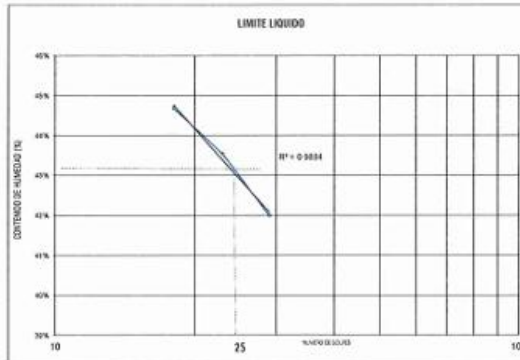
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: 000725	
		002-CAS-02		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-30 (EL VERDE) - DE CAJERAN - OYALUC - D.V. FREMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - GUELA - D.V. LISLOPANTA - EMP. PE-30			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUBERO - CAJAMARCA			ASISTENTE:	ING. DANIEL AYALA NAVARRO
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS			RESIDENTE:	ING. JORGE LUÑA LOZADA
				TECNICO DE LAB.:	DANIEL JORAFAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB.:	ANDRÉS ESPINAL PENALBA
DATOS DEL MUESTREO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE REFERENCIA	
CALICATA:	C-167 (FRANCO)	PROGRESIVA:	KM. 57+500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO:	NOVIYA A.S.T.M. D 2487
					A-7 - 6 (21)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				
TARA N°	58	113	480	
Wt + M Húmeda (gr)	27.74	26.80	24.44	
Wt + M. Seca (gr)	23.45	22.09	19.43	
W agua (gr)	4.29	3.71	5.01	
W tara (gr)	13.85	13.57	7.50	
W M. Seca (gr)	9.60	8.52	11.93	
W(%)	44.69%	43.54%	41.99%	
N. GOLPES	18	23	29	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	43	111	Promedio
Wt + M Húmeda (gr)	29.77	29.74	
Wt + M. Seca (gr)	27.83	27.67	
W agua (gr)	1.94	2.07	
W tara (gr)	18.88	18.30	
W M. Seca (gr)	8.95	9.37	
W(%)	21.88%	22.09%	22%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	110°C
AGUA USADA	POTABLE
OTRA	

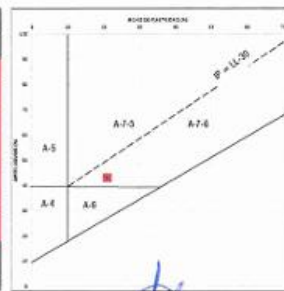


LIMITE LIQUIDO (%)	43
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	21

UNIFORMIDAD	
N° GOLPES	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.983
23	0.986
24	0.989
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASOUAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (pesq)	0.909
R ² (norm)	0.903
R ² (pesq) > R ² (norm)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)				
	A-1		A-3*	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7			A-7-5	A-7-6	
Tamizado, % que pasa												
No. 10 (2.00mm)	50 mín											
No. 40 (425µm)	30 mín	50 mín	51 mín									
No. 200 (75µm)	15 mín	25 mín	10 máx	35 mín	35 mín	35 mín	35 mín	26 mín	36 mín	36 mín	36 mín	
Consistencia												
Límite líquido				40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	
Índice de plasticidad				N.P.	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limo-arcillosas				Suelos limosos	Suelos arcillosos			
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo				



NOTAS: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCA DEL OBTENIDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA AASHTO T 89
 * LAS VENTAJAS PUEDEN OBTENERSE POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 * EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA NUESTRA EMPRESA
 * LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO
 * EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS REPRESENTACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

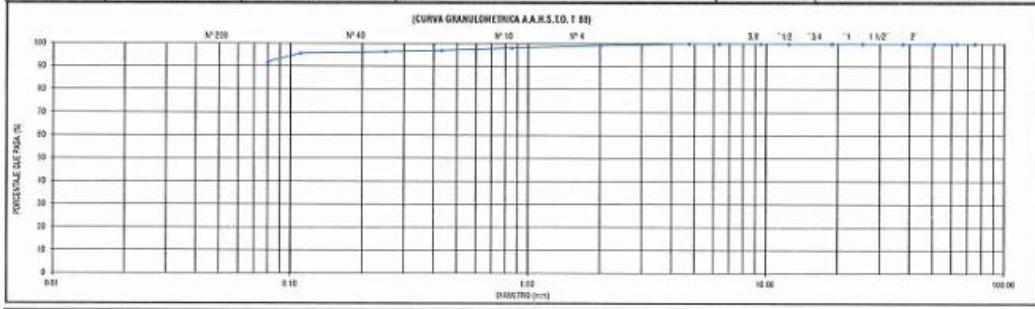
CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA
SERUNO MANARI SAUCEDO BRINGAS
 ING. CIVIL - CIP N° 20180
JEFE DE SUPERVISION

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 233892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luña Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		QCF-CCAS-01		SECTOR:	
				COBO: 02-24-MS-SR-11-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAERON - DIFULLO - D.V. PRIMERIO DE MARD - LA PACORA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LIGERAPAMA - EMP. PE-3N, DISTRITO DE CUTIBIO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ	
UBICACION:	DISTRITO: CUTIBIO, PROVINCIA: CUTIBIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE: ING. JORGE LUÑA LOZADA	
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB: DANIEL RAFAEL NAVARRO	
DATOS DEL MUESTREO					
GALCATA:	C - 177 (TRAMO) I	PROGRESIVA:	KM. 08 + 000	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.30 m
LADO:	DERECHO	FECHA:			20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO: AASHTO A - 7 - 6 (28)	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION	TAMIZ		P. RET	P. RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	1315.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	3.34	7.78	0.81	99.19	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	955.90	
	Nº 20	0.85	4.51	18.29	1.81	98.09	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	8.00	
	Nº 40	0.43	4.77	29.40	3.05	96.92	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	955.9	
	Nº 60	0.25	1.87	33.75	3.53	96.47	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 140	0.11	3.23	41.28	4.32	95.68	TOTAL	WG =	0.00
	Nº 200	0.08	15.87	78.25	8.19	91.81	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	--	877.65	955.9	100.0	0.0	CORRECCION CUARTEO	S/AVG	2.33
	TOTAL			955.9			PESO PORCION SECA:	S =	410.4



D₆₀ =	-	D₅₀ =	-	D₁₀ =	-
C_u =	-	C_c =	-	D₁₅ =	-

OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARECLA INHOMOGENA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (7.37%).

A. LAS MUESTRAS FUERON OBTENIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.

B. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTERA.

C. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA ASISTENCIA DEL LABORATORIO.

D. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL: SUELO POBRE COMO SUB PASANTE.

CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL RAFAEL NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

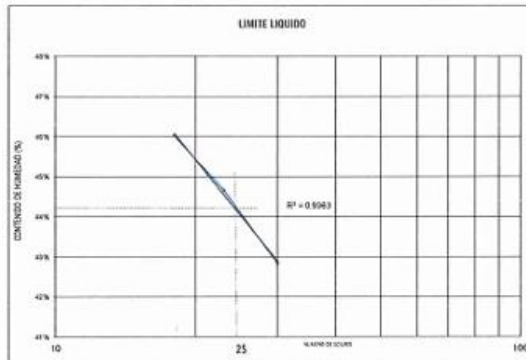
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		007-CAAS-02		02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL		000723	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEICULAR EN EL TRAMO EMP. FE-SH (EL VERDE) - DV. CAJERON - DEPIALUC - D.V. PRIVERO DE MAYO - LA PAZUCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAJO - LLIPA - OULLA - D.X. UGLEPAMPA - EMP. PESE	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIRUAN		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE OJERIO - CAJAMARCA	RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO		
		TECNICO DE LAB.:	DORIS JAZAYRA CASTILLO GARCIA		
		TECNICO DE LAB.:	JOEL BERNAL FERNANDEZ		
DATOS DEL MUESTRO		ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUBSTRANTE			
CALICATA:	C-177 (TRAMO)	PROFUNDIDAD:	0.60 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO	
LADO:	DIRECCION	FECHA:	20/02/2024	NORMA A.S.T.M. D 2487	
				A - 7 - 4 (24)	

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	17	4	1
W + M Húmeda (gr)	26.27	29.00	29.07
W + M. Seca (gr)	22.34	25.11	25.30
W agua (gr)	3.93	3.89	3.77
W tara (gr)	13.80	16.40	16.50
W M. Seca (gr)	8.54	8.71	8.80
W (%)	46.02%	44.66%	42.84%
N. GOLPES	18	23	30

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	20	9	Promedio
W + M Húmeda (gr)	27.39	26.93	
W + M. Seca (gr)	25.93	25.19	
W agua (gr)	1.46	1.74	
W tara (gr)	16.70	14.46	
W M. Seca (gr)	9.23	10.73	
W (%)	15.82%	16.22%	16%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	POTABLE
OTRA	

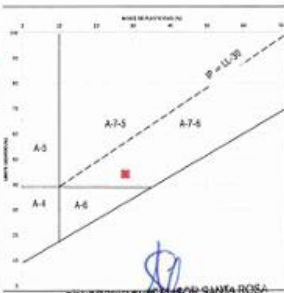


LIMITE LIQUIDO (%)	44
LIMITE PLASTICO (%)	16
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	28

UNIFORMITY	
Nº GOLPES	FACTOR
20	0.914
21	0.919
22	0.925
23	0.930
24	0.935
25	1.000
26	1.025
27	1.029
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.996
R² (norma)	0.985
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (55% o menos para el tamiz #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7					
Tamizado, % que pasa												
No. 10 (2.00mm)	50 máx.											
No. 40 (475µm)	30 máx.	50 máx.	51 máx.									
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.
Consistencia												
Límite líquido				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	41 mín.
Índice de plasticidad				10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 mín.	11 mín.	11 mín.	11 mín.
Tipos de materiales característicos	Cargas, gravas y arenas		Arena fina	Gravas y arenas limo-arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Clasificación	Eneclase a lozano							Regula a mala				



Observaciones: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCA, OBTENIDO DEL SIGUIENTE PORCENTAJE, DE ACORDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318
 a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAYIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO
 d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYIBO DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138740	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chiruan CIP N° 123892 EGIAJISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
		BCF 0008-03		CODIGO: 000722	
		REVISIÓN		DATOS DEL PERSONAL	
DATOS DEL PROYECTO		PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSFERIBILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CRIPULLUC - DV. PRINERO DE MIYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - ULIPA - CULLA - D.V. LULEPANPA - EMP. PE3N, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA* UBICACIÓN: DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA EJECUCIÓN: CONSORCIO VIAL BAAS		ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA TÉCNICO DE LAB.: DAVEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LAB.: DARWIN JONATAN CASTILLO SANCHA TÉCNICO DE LAB.: JOEL BERNAL FERNANDEZ	
		DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUBRASANTE	
CALICATA:	C - 17 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM.06 + 030	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2487
					A - 7 - 6 (26)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO



CALICATA :		C - 17 / TRAMO I	
LADO :		DERECHO	
ENSAYO :	1	2	
W (tara + M.Humedad) gr	2536.40	3154.40	
W (tara + M.Seca) gr	1877.30	2389.00	
W agua (gr)	659.1	765.40	
W tara (gr)	133.70	331.40	
W Muestra Seca (gr)	1743.6	2057.60	
W(%)	38%	37%	
W (%) Promedio :	37%		

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máxima fracción de partícula (para el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm (número)	ETINTEC 2.00 mm (75# 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	ETINTEC 4.75 mm (40# 4)	100 g	20 g*
9.5 mm	ETINTEC 9.51 mm (20# 1)	300 g	50 g
19.0 mm	ETINTEC 19.0 mm (10# 4)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	ETINTEC 38.1 mm (5# 1/2)	10 kg	1 kg
75.0 mm	ETINTEC 76.1 mm (2# 1/2)	50 kg	5 kg

* SISEA: Sección mínima de 20 g para pruebas representativas

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS SON MEDIDAS, ENSAYADAS, SIEGUE A LABORATORIO PARA OTRA POSIBLE PRUEBA DE CALIDAD CUARDE CON LA MAYOR MUYOR RECOMENDACION DE ESPECIMEN DE ENSAYO HAREDO	CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO MANUEL SAUCEDO BRUNAS ING CIVIL CIP N° 20120 JEFE DE SUPERVISION
	1. LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN ESTO QUASAPROD	
	2. EL IDENTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA	
	3. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS EN LA AUTORIDAD DEL LABORATORIO	
	4. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS ALERGENACIONES DE LOS DATOS DEL CONTADO DEL ENSAYO	

TÉCNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR:	LABORATORIO
OCF-CCAS-01				CODIGO:	02-24-MS-SR-01-001
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DEL CAMINO VECTORIAL EN EL TRAMO EMP. PE-31 (EL VERDE) - DV. CAJONCILLO - CHILAC - D.V. PRUNERO DE MAYO - LA PACOYA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. UGLEPAPPA - EMP. PE-31, (DISTRITO DE CUTERVO) - CAJAMARCA			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRETE
DATOS DEL MUESTREO				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SUB RASANTE					
CALICATA:	C - 187 TRAYO I	PROGRESIVA:	KM. 08+500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DIRECTO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	ASIENTO
				NORMA A.S.T.M. D 2487	A-6 (21)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCIÓN	TAMIZ	P.RET.	P.RET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCIÓN GRUESA	Nº 3	75.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	1241.0	
	2 1/2"	83.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	100.00			
	Nº 4	4.75	0.00	0.00	100.00			
FRACCIÓN FINA	Nº 10	2.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	1047.00	
	Nº 20	0.85	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	0.00	
	Nº 40	0.43	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	1047.0	
	Nº 60	0.25	0.21	0.45	99.55	ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA		
	Nº 140	0.11	1.87	4.73	99.55	TOTAL	WG =	0.00
	Nº 200	0.08	11.21	30.20	97.12	ANÁLISIS FRACCIÓN FINA		
	CAZOLETA	-	1016.80	1047.0	100.0	CORRECCIÓN CURVED	S/WG	2.27
	TOTAL			1047.0		PESO PORCIÓN SECA:	S =	460.8



CONCLUSIONES:

LA MUESTRA ESTUDIADA SOO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LINA ARELLA NORMAL A CADA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (Z 88 1)

A. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.

B. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.

C. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO.

D. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRETE TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD		
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR: LABORATORIO
		007-CLAS-03				COORD: 02-24-MS-SR-B-001
DATOS DEL PROYECTO						
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-SN (EL VERDE) - DF. CAJON - CHIFULUC - D.V. PRADERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLPA - CULLA - D.V. USLEPAMPÁ - EMP. PE3N. DISTRITO DE CUIERIO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN	
UBICACIÓN:	DISTRITO CUIERIO, PROVINCIA CUIERIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA	
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO	
DATOS DEL MUESTREO						
CALICATA:	C - 18 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM 08 + 500	PROFUNDIDAD:	0.03 m - 1.50 m	
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO:	A - 6 (21)	
NORMA A.S.T.M. D 2187						

00072

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

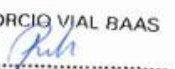
CALICATA :	C - 18 / TRAMO I	
LADO :	DERECHO	
ENSAYO :	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2306.20	3187.70
W (tara + M.Seca) gr	1972.80	2737.50
W agua (gr)	333.4	450.20
W tara (gr)	105.40	380.40
W Muestra Seca (gr)	1866.4	2357.10
W(%)	18%	19%
W (%) Promedio :	18%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Mínimo tamaño de partícula (grava al 100%)	Tamaño de malla estándar	Mínimo volumen de especimen de ensayo húmedo para cantidades repetadas ± 0.1 %	Mínimo volumen de especimen de ensayo húmedo para cantidades repetadas ± 1 %
2 mm o menor	ITENTEC 2.00 mm (No. 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	ITENTEC 4.75 mm (No. 40)	100 g	20 g*
9.5 mm	ITENTEC 9.5 mm (No. 20)	500 g	50 g
19.0 mm	ITENTEC 19.0 mm (No. 10)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	ITENTEC 37.5 mm (No. 5)	10 kg	1 kg
75.0 mm	ITENTEC 75.0 mm (No. 2)	50 kg	5 kg

* NOTA: Se usa un volumen de 20 g para que sea representativa

OBSERVACIONES:	1. LAS MUESTRAS FUERON ADECUADAMENTE ENVIADAS AL LABORATORIO PARA SU ANÁLISIS EN LA FORMA DE MUESTRA SECA.	CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO MARIANI SAUCEDO BIRNGAS ING. CIVIL CIP N° 28120 JEFE DE SUPERVISIÓN
	2. CUMPLIÓ CON LA NORMA MÍNIMA RECOMENDADA DE ESPECIMENES INDIVIDUALES	
	3. LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO	
	4. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA	
	5. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO	
6. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO DE LAS INFORMACIONES Y DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO		

TÉCNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANNE AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

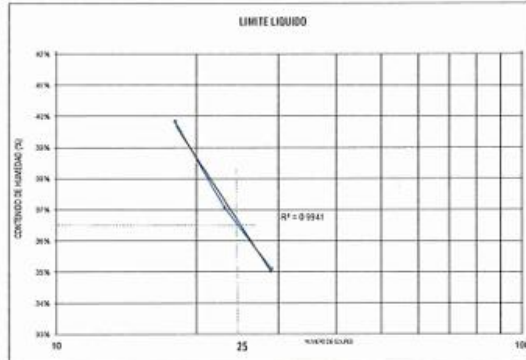
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		02-CAAS-02		02-24-MS-SR-TI-001	
DAIOS DEL PROYECTO				DAIOS DEL PERSONAL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTACION DEL CANTON VECINAL EN EL TRAMO ESP. PE-39 (EL VERDE) - OV. CAJON - CHIPILLO - O.V. FRONTERA DE MAYO - LA PADUA - O.V. SANTA ROSA DE TRUPO - LLIPA - CULLA - O.V. LUGLEPAMPA - ESP. PERU. UBICACION: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA. EJECUTIVO: CONSORCIO VIAL BAAS				ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIBUÁN RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA TECNICO DE LAB.: INGENIERO AYALA NAVARRO TECNICO DE LAB.: INGENIERO JAVIER CASTELLO GARCIA TECNICO DE LAB.: INGENIERO ROYAL FERNANDEZ	
DAIOS DEL MUESTRO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SU MUESTRO	
CALICATA: C - 18 / TRAMO I		PROFUNDIDAD: 0.50 m - 1.50 m		CLASIFICACION DEL SUELO: A - 6 (Z1)	
LADO: DERECHO		FECHA: 20/03/2024			

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	113	90	58
Wt + M. Húmeda (gr)	20.14	20.95	21.06
Wt + M. Seca (gr)	16.81	17.55	17.73
W agua (gr)	3.33	3.40	3.33
W tara (gr)	8.45	8.38	8.24
W M. Seca (gr)	8.36	9.17	9.49
W(%)	39.83%	37.08%	35.09%
N. GOLPES	18	23	29

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	412	379	Promedio
Wt + M. Húmeda (gr)	31.55	29.09	
Wt + M. Seca (gr)	29.82	27.84	
W agua (gr)	1.74	1.45	
W tara (gr)	18.40	17.81	
W M. Seca (gr)	11.42	9.83	
W(%)	15.24%	14.75%	15%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	80°C
80°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
80°C	110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

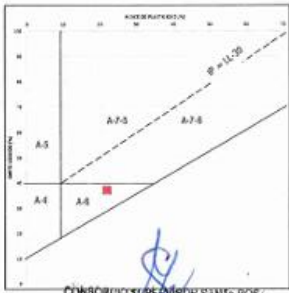


LIMITE LIQUIDO (%)	37
LIMITE PLASTICO (%)	15
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	22

UNIFORM	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (ensayo)	0.994
R ² (norma)	0.985
R ² (ensayo) > R ² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz #200)							Materiales limoso-arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)				
	A-1		A-1.5	A-2				A-3	A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de grupo	A-1-a		A-1-b	A-2.4	A-2.5	A-2.6	A-2.7	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7-5 A-7-6
Tamaño de pasaje	No. 10 (2.0mm)											
	50 máx.											
Tamaño de pasaje	No. 40 (425µm)		50 máx.	51 máx.								
	15 máx.		25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.
Consistencia												
Límite líquido				40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	41 máx.
Índice de plasticidad	6 máx.		N.P.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	11 máx.
Tipo de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoso-arcillosos				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo				



EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON AUTORIZACION AL ENTREGAR EL CERTIFICADO CORRESPONDIENTE.
 SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318.
 LAS MEDIDAS FUERON OBTENIDAS POR EL PERSONAL DEL LABORIO EN LA EMPRESA.
 EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
 LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
 EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chibúan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	CONSORCIO VIAL BAAS FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD QCF-CCAS-01			OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD LABORATORIO	
	DATOS DEL PROYECTO MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-38 (R. VERDE) - IV. CARRÓN - CIPALLIC - D.V. PRYADO DE MAHO - LAPACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - COLLA - D.V. UGLEPAMPA - EMP. PE38, DISTRITO DE CUTERVO - CALAMARCA			SECTOR: CODIGO:	LABORATORIO 02-24-M5-SR-TI-001
	DATOS DEL MUESTREO CALICATA: C-19/TRAMO1 LADO: DERECHO			PROGRESIVA: KM. 09+000 PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m FECHA: 20/03/2024	DATOS DEL PERSONAL ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN RESIDENTE: ING. JORGE LUIS LOZADA TECNICO DE LAB.: DANIEL AYALA NAVAHRO TECNICO DE LAB.: DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA TECNICO DE LAB.: JHONEL BEPVAL FERNANDEZ CLASIFICACION DEL SUELO DE SUS RASANTE: AA5HT0 NORMA A.S.T.M. D2487 A-7-6 (52)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ	P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	Nº	ABERTURA[mm]	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	1033.0
	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00		
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00		
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00		
FRACCION FINA	Nº	ABERTURA[mm]	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	756.00
	Nº 10	2.00	0.48	0.86	0.11	99.89		
	Nº 20	0.85	0.70	2.13	0.28	99.72		
	Nº 40	0.43	1.65	4.92	0.85	99.25		
	Nº 60	0.25	0.81	6.38	0.84	99.16		
	Nº 140	0.11	1.32	8.76	1.16	98.84		
	Nº 200	0.08	2.49	13.24	1.75	98.25		
	CAZOLETA	--	743.56	756.8	100.0	0.0		
	TOTAL			756.8				
	MUESTRA TOTAL SECA PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g) 756.00 PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g) 0.00 PESO TOTAL MUESTRA SECA (g) 756.8							
ANALISIS FRACCION GRUESA TOTAL IWG = 0.00								
ANALISIS FRACCION FINA CORRECCION CUARTO SWG 1.80 PESO PORCION SECA: S = 420.0								



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARELLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (1.64%).

a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
 b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA EMITIDA.
 c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
 d. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:
COMO SUB RASANTE

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVAHRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72 1397 10	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123692 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OF-CAAS-02		CODIGO: 02-24-MS-SR-11-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTACION DEL CAMINO VEHICULAR EN EL TRAMO EMP. PE-30 (EL VERDE) - SV. CALIRON - CHIPILAC - D.Y. FRAYRO DE BAYO - LA PACHA - D.Y. SANTA ROSA DE TIPO - LLPA - OLLA - D.Y. USLEPAPPA - EMP. PEJL. DISTRITO DE CUTIBO - CAJAMARCA		ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN		RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA	
UBICACION: DISTRITO CUTIBO, PROVINCIA CUTIBO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA		TECNICO DE LAB.: DANIEL AYALA NAVARRO		TECNICO DE LAB.: DARWIN JORITAN CASTELLO GARCIA	
SOLICITANTE: CONSORCIO VIAL BAAS		TECNICO DE LAB.: JUAN BERNAL PUENTE		TECNICO DE LAB.: JUAN BERNAL PUENTE	
DATOS DEL MUESTRO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO (SEGUN NORMA)	
ALCATA: C - 19 / TRAZO I	DERECHO: PROGRESIVA	KM. 00 + 000	PROFUNDIDAD: 0.60 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO: NORMA A.S.T.M. D 2487	A - 7 - 6 (S)
LADO:			FECHA: 20/03/2024		

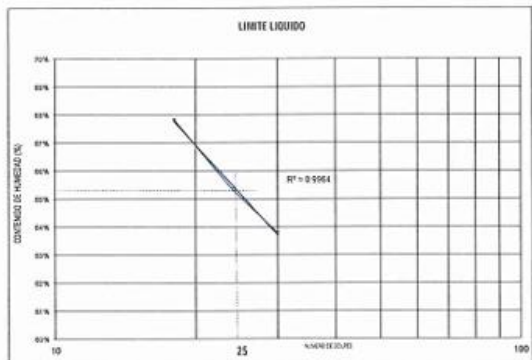
000717

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

TARA Nº	61	58	117
W+ M Húmeda (gr)	26.87	24.57	25.55
W+ M. Seca (gr)	21.75	20.33	19.67
W agua (gr)	5.12	4.24	3.98
W tara (gr)	14.20	13.84	13.33
W M. Seca (gr)	7.55	6.49	6.24
W(%)	67.81%	65.33%	63.78%
N. GOLPES	18	24	30

TARA Nº	9	208	Promedio
W+ M (Gravda) (gr)	22.74	31.57	
W+ M. Seca (gr)	21.55	29.63	
W agua (gr)	1.19	1.94	
W tara (gr)	14.46	18.32	
W M. Seca (gr)	7.09	11.31	
W(%)	16.78%	17.15%	17%

PREPARACION DE MUESTRA	60°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C	110°C
AGUA USADA	DESTILADA	POTABLE
		OTRA

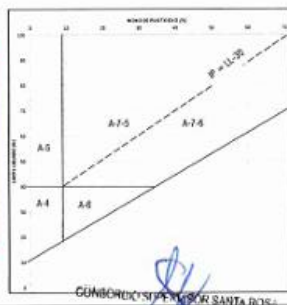


LIMITE LIQUIDO (%)	65
LIMITE PLASTICO (%)	17
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	48

N	FACTOR K
20	0.674
21	0.679
22	0.683
23	0.686
24	0.689
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

R² (ensayo)	0.996
R² (Norma)	0.985
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35µ o menos para el tamiz #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35µ para el tamiz #200)				
	A-1		A-1*	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7.5	A-7.6
	A-1-a	A-1-b		A-2.4	A-2.5	A-2.6	A-2.7					
Tamizado, # 4 (4.75mm)	50 máx											
No. 10 (2.00mm)												
No. 40 (425µm)	10 máx	50 máx	51 máx									
No. 200 (75µm)	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	36 mín	36 mín
Consistencia				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	41 mín
Límite líquido												
Índice de plasticidad	6 máx			10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	11 mín*
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limo-arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo				



EL CALIDAD Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON RESPONSABILIDAD DEL EMPLEADO QUE REALIZO EL ENSAYO. EL EMPLEADO QUE REALIZO EL ENSAYO DEBE SER EL MISMO QUE EL QUE REALIZO EL REPORTE. EL EMPLEADO QUE REALIZO EL ENSAYO DEBE SER EL MISMO QUE EL QUE REALIZO EL REPORTE. EL EMPLEADO QUE REALIZO EL ENSAYO DEBE SER EL MISMO QUE EL QUE REALIZO EL REPORTE.

CONSORCIO VIAL BAAS
 SEGUNDO MAMPE SAUCEDO BRUNAS
 ING. CARLOS CHAN 28120
 JEFE DE LABORATORIO

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Eozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			
		007-CA1-03			
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO REGIONAL EN EL TRAMO EMP. PE-JN (EL VERDE) - DV. CAJERO - CH PLAGIO - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACHA - D.V. SANTA ROSA DE YAPO - LLIPA - CULLA - D.V. USLEPAMPA - EMP. PEJN. DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUIS LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB.:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB.:	JHON BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA:	C - 19 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM.090500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DERECHO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO:	A - 7 - 6 (S2)
				NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 19 / TRAMO I	
LADO:	DERECHO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2829.30	2994.80
W (tara + M.Seca) gr	2160.80	2265.70
W agua (gr)	668.5	729.10
W tara (gr)	65.30	75.10
W Muestra Seca (gr)	2095.5	2189.60
W(%)	32%	33%
W (%) Promedio:	33%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (grava al 100%)	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a s.s. 1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a s.s. 1 %
2 mm o menores	TESTEC® 2.00 mm (3/64")	20 g	20 g*
4.75 mm	TESTEC® 4.75 mm (3/16")	100 g	20 g*
9.5 mm	TESTEC® 9.5 mm (3/8")	500 g	50 g
19.0 mm	TESTEC® 19.0 mm (3/4")	2.5 kg	250 g
37.5 mm	TESTEC® 38.1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	TESTEC® 76.1 mm (3")	50 kg	5 kg

* SDAEA. Se usará un mínimo de 20 g por cada repetición.

OBSERVACIONES:	A. LAS MUESTRAS FUERON INMEDIATAMENTE ENSAYADAS AL LLEGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLES PERDIDAS DE HUMEDAD	 CONSORCIO SUPERVISOR SANTA ROSA SR. JONATAN MANUEL SAUCEDO BRINGAS ING CIVIL CIP N° 28120 JEFE DE SUPERVISIÓN
	B. SE TOMÓ LA MUESTRA DE ACUERDO A LA RECOMENDACION DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	C. LAS MUESTRAS FUERON ENTREGADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL TALLER DE LABORATORIO	
	D. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS Y LAS INTERFERENCIAS DE LOS DATOS DE LOS DATOS DEL ENSAYO	

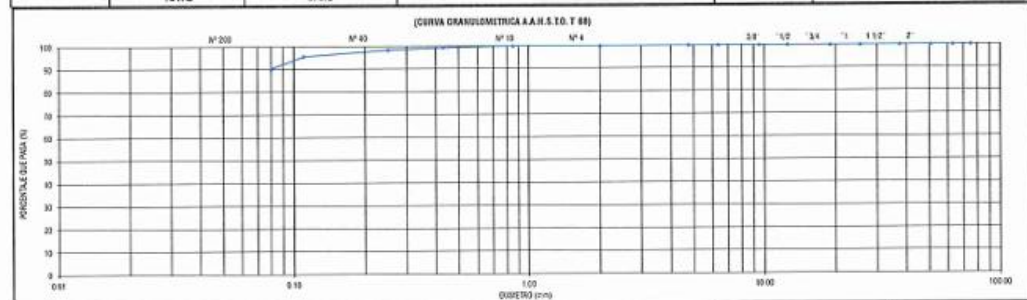
TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OCF-CCAS-01		CODIGO: 02-24-MS-SR-B-001	
		DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. FE 31 (EL VERDE) - SV. CAJERON + CHIVILCO - D.V. PRINCE DE MAYS - LAPACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLUPA - CUALA - D.V. LAGLEPAPWA - EMP. PESL			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION:	DISTRITO DE CUTIVERO, PROVINCIA CUTIVERO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
		DATOS DEL MUESTREO		TECNICO DE LAB:	
CALCATA:	C - 207 TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 09+500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO	
				MORMA A.S.T.M. D 2487	
				ASPHTO	
				A - 2 - 5 (23)	

000715

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION GRUESA	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA (mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	771.0	771.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N°10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA		
	N°20	0.85	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		
	N°40	0.43	2.32	3.24	0.57	99.43	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		
	N°60	0.25	4.10	8.58	1.57	98.43	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
	N°140	0.11	11.26	24.86	4.34	95.66	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N°200	0.08	21.98	55.59	9.70	90.30	TOTAL W/G = 0.00		
	CAZOLETA	-	517.61	573.2	100.0	0.0	ANALISIS FRACCION FINA		
TOTAL							CORRECCION CUARTED S/GW 1.40		
							PESO FONCON SECA: S = 410.0		



D60 =	-	D50 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LIMA ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (6.70%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CENTRIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:

COMO SUB RASANTE:

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYMI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138770	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP/N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
		SCF 0045-03		CONGO: 02-24-MES-06-11-001	
		DATOS DEL PROYECTO		REVISIÓN: REV. 01	0007
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-20 (EL VERDE) - DV - CAERON - CHIPILUC - DV PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - DV SANTA ROSA DE TAPO - LLUPA - CULIA - DV LISLEPAMPA - EMP. PE-20			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONAS CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JHON BERNAL FERNANDEZ
		DATOS DEL MUESTRO		CLASIFICACION DEL SUELO DE SUBRASANTE	
CALICATA:	C - 20 / TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.00m - 1.50m	CLASIFICACION DEL SUELO	
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	20/03/2024	NORMA A.S.T.M. D 2487	A - 7 - 5 (P)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 20 / TRAMO I	
LADO:	IZQUIERDO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2469.90	3649.30
W (tara + M.Seca) gr	1875.60	2813.40
W agua (gr)	594.3	835.90
W tara (gr)	132.70	418.40
W Muestra Seca (gr)	1742.9	2395.00
W(%)	34%	35%
W (%) Promedio :	35%	

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Admisión máxima de partícula gruesa al tamiz	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menos	ETDTEC 2.00 mm. (3/16")	20 g	20 g*
4.75 mm	ETDTEC 4.75 mm (3/16")	100 g	20 g*
9.5 mm	ETDTEC 9.5 mm (3/8")	300 g	50 g
19.0 mm	ETDTEC 19.0 mm (3/4")	2.5 kg	250 g
37.5 mm	ETDTEC 37.5 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	ETDTEC 75.0 mm (3")	50 kg	5 kg

* N.O.E.A. Se usará un mínimo de 20 g para que sea representativa

OBSERVACIONES:	LAS MUESTRAS DEBEN ADECUAMENTE ENVIARSE AL LUGAR AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PERDIDA DE HUMEDAD CUMPLIR CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA DEL ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO * LAS MUESTRAS DEBEN IDENTIFICARSE PARA EL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL LABORATORIO B. EL CERTIFICADO DE RESULTADOS DEBE INCLUIR LA MUESTRA DE ENSAYO. C. EL LABORATORIO DE ESTE ENSAYO NO SE RESPONSABILIZA EN LA MANIPULACIÓN DEL LABORATORIO. D. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS DATOS Y VERIFICACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.	 CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO PASTOR SAUCEDO BRINGAS ING. CIVIL - CP N° 20120 JEFE DE SUPERVISIÓN
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

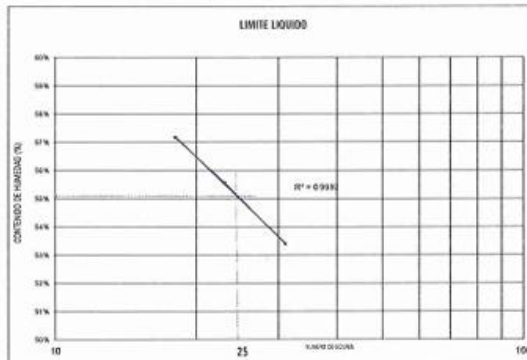
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
		GCF-CAAS-02		CODIGO:	02-24-MS-SR-11-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DEL CAMINO VEICULAR EN EL BRANCO EMP. PE-30 (EL VERDE) - DV. CAJON V. - CHIFLUC - D.V. FRONTERA DE MATO - LA PACHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPA - LLIPA - OLLA - D.V. LISLEPAMPA - EMP. PE-30			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUSERO, PROVINCIA: CUSERO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
SUBCONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB.:	INGEN. AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB.:	INGEN. JONATAN CASTELLO BARRA
				TECNICO DE LAB.:	INGEN. BERNAL PEREZQUI
ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE SUBPASEANTE					
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2487				
A - 7 - 5 (23)					

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

TARA Nº	58	1	5
Wt + M. Húmeda (gr)	23.80	25.88	20.80
Wt + M. Seca (gr)	20.85	22.53	16.94
W agua (gr)	3.55	3.35	3.86
W tara (gr)	13.84	16.80	9.71
W M. Seca (gr)	6.21	6.03	7.23
W(%)	57.17%	55.96%	53.99%
N. GOLPES	18	23	31

TARA Nº	39	79	Promedio
Wt + M. Húmeda (gr)	32.50	25.65	
Wt + M. Seca (gr)	28.80	22.73	
W agua (gr)	4.00	2.92	
W tara (gr)	17.12	14.44	
W M. Seca (gr)	11.48	8.29	
W(%)	34.84%	35.22%	35%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C 110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	60°C 110°C
AGUA USADA	
BESTILADA	POTABLE
OTRA	

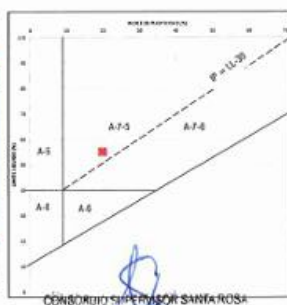


LIMITE LIQUIDO (%)	55
LIMITE PLASTICO (%)	35
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	20

Nº MUESTRAS	SECTOR
20	0.974
21	0.972
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

R² (ensayo)	0.999
R² (norma)	0.985
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos para el tamiz #200)							Materiales limoso arcillosos (más de 35% para el tamiz #200)				
	A-1		A-1.5	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1.a	A-1.b		A-2.4	A-2.5	A-2.6	A-2.7				A-7.5	
Tamizado, #4 que pasa												
No. 10 (2.00mm)												
No. 40 (425µm)	30 máx.	50 máx.	51 máx.									
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.
Consistencia												
Límite líquido				40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	41 máx.
Índice de plasticidad	6 máx.	N.P.		10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	11 máx.
Tipos de materiales característicos	Castos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoso arcillosos				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Especialte a bueno							Regula a malo				



CONSEJOS:
 1. EL CÁLCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, DEBE SER APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCA, CANTIDAD DE SUELO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318.
 2. LAS MUESTRAS FUERON CONTRASTADAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA.
 3. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
 4. LOS CORRESPONDIENTES SON VALORES SOBRE LA REGISTRO DEL LABORATORIO.
 5. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS INGENIERO DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS INGENIERO LUIS RAFAEL QUIROZ CHIHUAN CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS INGENIERO JORGE E. LUNA LOZADA RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
QCF-CCAS-01		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO VIAL DEL CARRIO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPILUP - D.V. PRINCIPAL DE TAPO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPA - CULLA - D.V. UGLEMPA - EMP. PE-3N, INSERNO DE CUTERVO - CAJAMARCA		ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA		RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS		TECNICO DE LAB: DANIEL AYALA NAVARRO
			TECNICO DE LAB: DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
			TECNICO DE LAB: JOHEL BEVAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO			
CALICATA:	C-217 TRAMO I	PROGRESIVA: KM. 10+000	PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m
LABO:	LOGUENDO	FECHA:	20/03/2024
			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
			ASHTO A-7-6 (42)

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1318.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N°10	2.00	0.75	1.29	0.16	99.84	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)	814.90	
	N°20	0.85	0.39	1.95	0.24	99.76	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)	0.00	
	N°40	0.43	1.80	5.01	0.61	99.39	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	814.9	
	N°60	0.25	1.37	7.33	0.90	99.10	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N°100	0.11	3.39	13.09	1.61	98.39	TOTAL	WG =	0.00
	N°200	0.08	8.46	27.45	3.37	96.63	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	-	787.45	814.9	100.0	0.0	CORRECCION CUARTEO	SAWG	1.70
TOTAL			814.9			PESO PONCION SECA:	S =	480.0	



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARENILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (0.21%).

a. LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.

b. EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.

c. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

e. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL:

COMO SUB RESANTE:

CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 1234992 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR: LABORATORIO	
		QCF-CAAS-08		CODIGO: 02-24 MS-SR-11-001	
				REVISION: REV. 01	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO VEONAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VARDI) - OV CAERON - OHPALLIC - OV PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - OY SANTA ROSA DE TAPO - LLPA - CULLA - OYE LISLEPAMPA - EMP. PE-3N			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION:	DISTRITO DE CUTERVO - PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTELLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JHONEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTRO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SU PASANTE	
CALICATA:	C-21 / TRAMO I	PROGRESA:	XV.10+000	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	20/03/2024	CLASIFICACION DEL SUELO	NORHA A.S.T.M. D 2487
					A - 7 - 6 (42)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2215
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 21 / TRAMO I	
LADO:	IZQUIERDO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M Humeda) gr	3023.70	4043.40
W (tara + M Seca) gr	2030.20	2519.50
W agua (gr)	993.5	1523.90
W tara (gr)	417.40	69.50
W Muestra Seca (gr)	1612.8	2450.00
W(%)	62%	62%
W (%) Promedio :	62%	



ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a la siguiente:

Máximo tamaño de partícula (más el 100%)	Tamaño de muestra estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menos	EEENTEC- 2.00 mm (N° 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	EEENTEC- 4.75 mm (N° 4)	100 g	20 g*
9.5 mm	EEENTEC- 9.5 mm (N° 2)	500 g	50 g
19.0 mm	EEENTEC- 19.0 mm (N° 1)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	EEENTEC- 38.1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	EEENTEC- 76.1 mm (3")	50 kg	5 kg

* NOTA: Se usará un mínimo de 20 g para que sea representativa

OBSERVACIONES:	1. LAS MUESTRAS SELECCIONADAS DEBEN SER ENVIADAS AL LABORATORIO PARA OBTENER RESULTADOS DE HUMEDAD	 CONSORCIO VIAL BAAS SEGUNDO MANUEL SANCHEZ BRINGAS ING. CIVIL CIP N° 20130 JEFE DE SUPERVISION
	2. DARLE CON LA MAYOR MAYOR RESERVA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	3. LAS MUESTRAS DEBEN ENTREGARSE POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL LABORATORIO	
	4. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENTREGADAS	

CONSORCIO VIAL BAAS  ROYEL DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72136710	CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS  Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

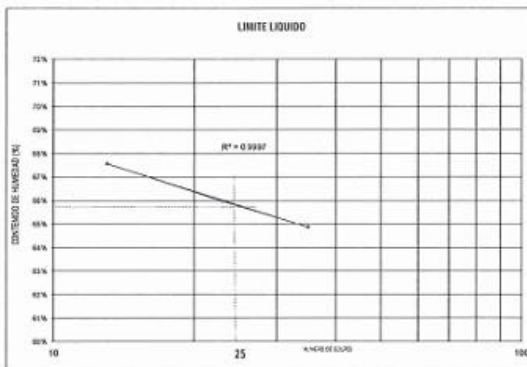
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OCF-CAAS-01		SECTOR :	
				CODIGO: 02-24-MS-001-001	
				000710	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-30 (EL VERDE) - SV. CAJERON - CHIPILUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PADCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUJA - OULLA - D.V. UGLEPAMPA - EMP. PESU, DISTRITO: CUTERVO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS			TÉCNICO DE LAB.:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TÉCNICO DE LAB.:	GABRIEL JONATAN CASTILLO GARCIA
				TÉCNICO DE LAB.:	JOHEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTRO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE REFERENTE	
CALCATA:	C-21 / TRAMO 1	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO	
LADO:	REGULADO	FECHA:	20/03/2024	NORMA S.T.M. D 2457	
				A-7-4 (42)	

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				
TARA N°	357	177	126	
Wt + M.Húmeda (gr)	19.04	18.47	16.51	
Wt + M. Seca (gr)	17.06	16.55	15.18	
W agua (gr)	1.98	1.92	1.33	
W tara (gr)	14.13	13.84	13.13	
W M.Seca (gr)	2.93	2.91	2.05	
W(%)	67.58%	65.98%	64.68%	
N.GOLPES	13	23	35	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	124	135	Promedio
Wt + M.Húmeda (gr)	29.18	27.90	
Wt + M. Seca (gr)	26.62	25.32	
W agua (gr)	2.56	2.58	
W tara (gr)	18.06	16.76	
W M.Seca (gr)	8.56	8.56	
W(%)	29.91%	30.14%	30%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	POTABLE
OTRA	

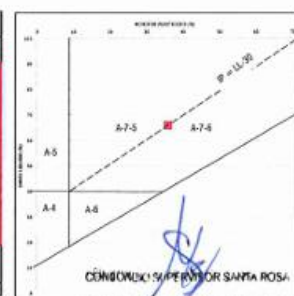


LIMITE LIQUIDO (%)	66
LIMITE PLASTICO (%)	30
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	36

UNIPUNTO	
Nº GOLPES	ANCHO
20	0.504
21	0.579
22	0.565
23	0.590
24	0.595
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.064
29	1.088
30	1.022

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R² (ensayo)	0.998
R² (Norma)	0.985
R² (ensayo) > R² (norma)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35µ o menos para el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35µ para el tamiz #200)						
	A-1		A-3		A-2			A-4	A-5	A-6	A-7			
Clasificación de grupo	A-1-a		A-1-b		A-2-4			A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5
Tamaño de #4 (75µ) pasaje	50 máx.		51 mín.		35 máx.			35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.	36 máx.
Índice de plasticidad	6 máx.		N.P.		10 máx.			11 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.
Tipos de materiales	Cantos, grava y arena		Arena fina		Grava y arena limoarcillosas			Suelos limosos		Suelos arcillosos				
Calificación	Escalante a bueno		Escalante a bueno		Escalante a bueno			Reguloso a malo		Reguloso a malo				



EL CALIDAD Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO Y INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROBACION AL ENTERO MAS CERCAVO CONTENIDO EL SUELO DE PROYECTO. DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318

CONSIGNANTE: **CONSORCIO VIAL BAAS**

ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO: **Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan**

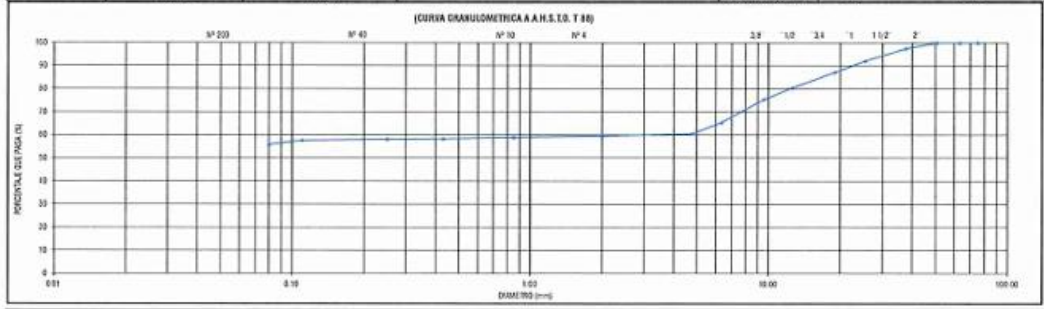
RESIDENTE DE OBRA: **Ing. Jorge E. Luna Lozada**

TÉCNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	CONSORCIO VIAL BAAS Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		QCF-CCAS-01		SECTOR :	
				02-24-MS-SB-TI-001	
				000709	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO VECTIVAL EN EL TRAMO EMP. PE-20 (EL VERDE) - DV. CAJERON - OYRILLO - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PROCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUJA - DULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE31, DISTRITO DE CUSERO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA :	ING. RAFAEL QUIJROZ CHIHUAN
UBICACION :	DISTRITO: CUSERO, PROVINCIA: CUSERO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE :	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION :	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB :	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB :	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB :	RAZEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA :	C - 22 / TRAMO I	PROGRESIVA :	KM. 10 + 500	PROFUNDIDAD :	0.00 m - 1.50 m
LADO :	IZQUIERDO			FECHA :	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	AAASHTO
				NORMA A.S.T.M. D 2487	A - 6 (9)

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		P.RET.	P.RET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	110°C	11120.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	246.00	240.00	2.51	97.49			
	1"	25.40	518.00	750.00	7.86	92.14			
	3/4"	19.00	478.00	1220.00	12.78	87.22			
	1/2"	12.50	858.00	1870.00	19.59	80.41			
	3/8"	9.50	488.00	2350.00	24.62	75.38			
	1/4"	6.35	948.00	3290.00	34.46	65.54			
	N°4	4.75	488.00	3770.00	38.49	60.51			
FRACCION FINA	N°10	2.00	4.35	3841.36	40.24	59.76	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)		
	N°20	0.85	4.40	3913.53	40.99	59.01	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)		
	N°40	0.43	3.35	3588.49	41.57	58.43	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)		
	N°60	0.25	1.18	3897.84	41.77	58.23	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N°140	0.11	2.58	4030.16	42.21	57.79	TOTAL	WG =	3770.00
	N°200	0.08	11.35	4216.35	44.16	55.84	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	-	5330.55	9546.9	100.0	0.0	CONFECCION CUARTO	S/WG	16.40
TOTAL			9546.9				PESO PORCION SECA:	S =	352.2



D₆₀ =	2.00	D₃₀ =	-	D₁₀ =	-
C_u =	-	C_c =	-		

OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INERDANTE DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE PROPORCION DE GRAVA T.M. 2" (50.24%) Y POCA CANTIDAD DE ARENA FINA A GRUESA (3.93%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENFIDA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL: COMO SILTASANTE

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, COORDINADOR Y ASISTENTE	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ING. DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72198710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		02 CAS 03		02-24 MS 301-01	
				RIV 000701	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CALEROI - OHPULUC - D.V. FRAJERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LIPIA - CULLA - D.V. LOLEPAPA - EMP. PE3N, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB.:	DAVEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB.:	DARWIN JONATAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB.:	JHON BEÑAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUS BASANTE	
CALICATA:	C - 22 / TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 6 (F)
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	20/03/2024	MERMA A.S.T.M. D 2167	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 22 / TRAMO I	
LADO:	IZQUIERDO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2811.60	3053.40
W (tara + M Seca) gr	2470.60	2632.00
W agua (gr)	341.0	421.40
W tara (gr)	352.40	138.50
W Muestra Seca (gr)	2118.2	2493.50
W(%)	16%	17%
W (%) Promedio:	16%	

ESPECIMEN DE ENSAYO
 La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionados como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula que pasa al 100%	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0,1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm (nº 10)	ETENEC 2.00 mm (nº 10)	20 g	20 g*
4.75 mm (nº 4)	ETENEC 4.75 mm (nº 4)	100 g	20 g*
9.5 mm (nº 2)	ETENEC 9.51 mm (nº 2)	200 g	30 g
19.0 mm (nº 1)	ETENEC 19.0 mm (nº 1)	2.5 kg	250 g
37.5 mm (nº 0.5)	ETENEC 37.5 mm (nº 0.5)	10 kg	1 kg
75.0 mm (nº 0.25)	ETENEC 75.0 mm (nº 0.25)	20 kg	2 kg

* NOTA: Se aplica un mínimo de 20 g por a que sea representativa

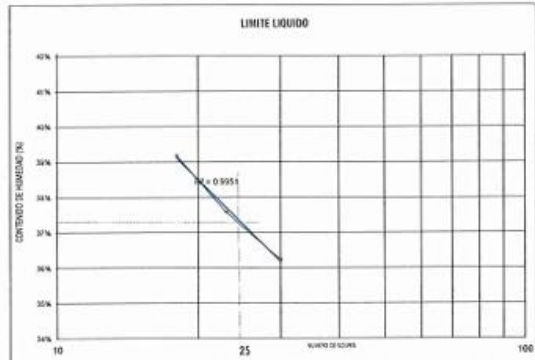
OBSERVACIONES:	A) LAS MUESTRAS FUERON MEDIDAS EN SECA AL LUGAR AL LABORATORIO EN LA MISMA PERIODO DE HUMEDAD	CONSORCIO SUPLENOR SANTA ROSA SEGUNDO MANUEL SAUCEDO BRINGAS ING. CIVIL CIP N° 28120 JEFF DE SUPE REVISOR
	B) AMPLI CON LA MISMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO HUMEDO	
	C) LAS MUESTRAS FUERON DETALLADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL LABORATORIO	
	D) EL RESULTADO CORRESPONDE LUGA Y DECISIVAMENTE A LA MUESTRA ENTGA	

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYU DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MEDICINA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	REPRESENTANTE DE OBRA CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR : LABORATORIO	
		GCF-CAAS-02		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - OV. CAJERON - D.H.PULUC - D.V. PRONERO DE MAYO - LA PACHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPA - OLLA - D.V. LISLEPAMPA - ESP. PE3N, DISTRITO DE CUTervo - CAJAMARCA*	ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN		
UBICACION:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAL BAAS	TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO		
		TECNICO DE LAB:	JHONEL BERNAL FERNANDEZ		
DATOS DEL MUESTRO		ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE REFERENCIA			
CAJETA:	C-27 (RAMO)	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.30 m		CLASIFICACION DEL SUELO
LADO:	003/000	FECHA:	20/09/2024		NGVA A.S.T.M. D 2497
					A - 6 (H)

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

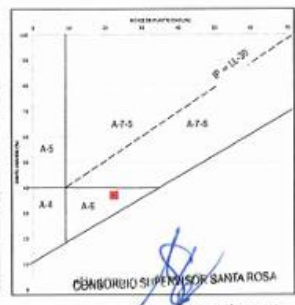
LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			TEMPERATURA DE SECAO	
TARA Nº	66	17	76	TARA Nº	58	75	Promedio	PREPARACION DE MUESTRA
W + M Húmeda (gr)	27.62	26.38	25.71	W + M Húmeda (gr)	16.40	16.80		60°C 110°C
W + M Seca (gr)	23.63	22.93	22.54	W + M Seca (gr)	15.43	15.79		CONTENIDO DE HUMEDAD
W agua (gr)	3.99	3.45	3.17	W agua (gr)	1.05	1.01		60°C 110°C
W tara (gr)	13.70	13.75	13.79	W tara (gr)	8.26	8.02		AGUA USADA
W M Seca (gr)	9.93	9.18	8.75	W M Seca (gr)	7.17	6.97		DESTILADA
W (%)	39.17%	37.58%	36.23%	W (%)	14.78%	14.49%	15%	POTABLE
N. GOLPES	18	23	30					OTRA



ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (mayor)	0.995
R ² (Nominal)	0.995
R ² (mayor) > R ² (nominal)	ACEPTABLE

UNIFORMIDAD	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Clasificación general	Materiales granulados (35µ o menos para el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35µ para el tamiz #200)			
	A-1		A-1.5	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Tamizado, #4 (4.75mm)	50 máx		50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx
No. 10 (2.00mm)	50 máx		50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx
No. 40 (425µm)	30 máx		50 máx	51 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx	50 máx
No. 200 (75µm)	15 máx		25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 máx	36 máx	36 máx
Consistencia	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx	40 máx	41 máx
Límite líquido	10 máx	10 máx	11 máx	11 máx	10 máx	10 máx	11 máx	11 máx
Índice de plasticidad	6 máx		N.P.	10 máx	10 máx	11 máx	11 máx	10 máx	10 máx	11 máx	11 máx
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoarcillosos				Suelos limosos	Suelos arcillosos		
Calificación				Excelente a bueno				Regular a malo			



EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROBACION DEL ENTREGADOR DEL MUESTRO, ENTENDIENDO EL TIPO DE MUESTRO, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318. TIBO

A. LAS VES TRAS FUERON EXTRASAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN EL LABORATORIO

B. EL CONTENIDO COMPLETO DE LA MUESTRA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA

C. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VÁLIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

D. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

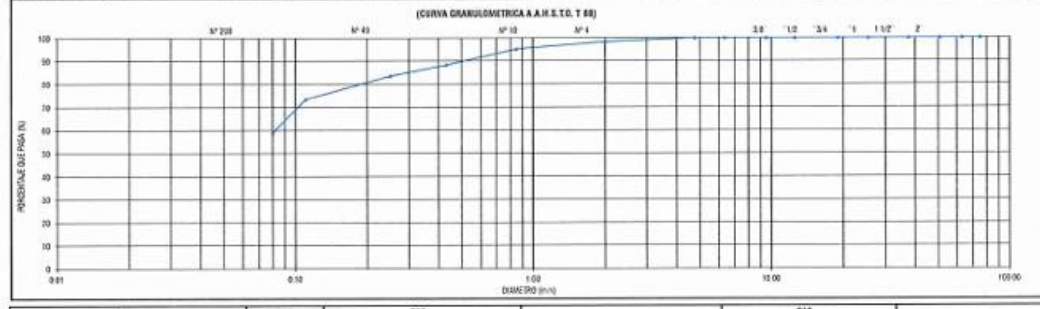
<p>TECNICO DE LABORATORIO</p> <p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>ROYER DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72158710</p>	<p>REPRESENTANTE DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</p> <p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>RESIDENTE DE OBRA</p> <p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	CONSORCIO VIAL BAAS FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD QCF-CCAS-01			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD SECTOR: LABORATORIO CODIGO: 02-24-MS-SR-II-001	
	DATOS DEL PROYECTO PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CARINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3R (EL VERDE) - 02. CAJERON - CHIPILIC - 0. V. PRIMERO DE MAIO - LAPACCHA - 0. V. SANTA ROSA DE TAPO - LLPA - CULLA - 0. V. LIGLEPANPA - EMP. PE3R.			DATOS DEL PERSONAL ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN RESIDENTE: ING. JORGE LUNA LOZADA TECNICO DE LAB: DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LAB: DARWIN JOVATAN CASTILLO GARCIA TECNICO DE LAB: RAFAEL BERNAL FERNANDEZ	
	DATOS DEL MUESTREO CALICATA: C-23/ TRAMO I LADO: DERECHO PROGRESIVA: KM. 11+000 PROFUNDIDAD: 0.00 m - 1.50 m FECHA: 20/03/2024			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2497 ASHFD A - 6 (B)	

000706

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECCAO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	1244.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N°10	2.00	6.82	15.45	1.54	98.46	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	1003.80	
	N°20	0.85	14.25	47.74	4.76	95.24	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	0.00	
	N°40	0.43	30.57	117.00	11.06	88.94	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	1003.8	
	N°60	0.25	21.33	165.33	16.47	83.53	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N°140	0.11	44.50	266.15	28.51	73.49	TOTAL	W/G = 0.00	
	N°200	0.08	63.72	410.52	40.96	59.10	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	-	593.28	1003.8	100.0	0.0	CORRECCION CUARTO	S/WG = 2.27	
TOTAL			1003.8			PESO PORCION SECA:	S = 443.0		



D ₆₀ =	0.82	D ₃₀ =		D ₁₀ =	
-------------------	------	-------------------	--	-------------------	--

OBSERVACIONES:

- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA MEZCLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (39.36%) Y POCA CANTIDAD DE GRANILLA (1.54%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXTRAIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB BASANTE: SUELO POCOS COMO SUB BASANTE.

TECNICO DE LABORATORIO CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138719	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	JEFE DE OBRAS CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRAS CIP N° 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR :	LABORATORIO
		007-0143-03		CODIGO :	02-24-MS-SR-TI-001
				REVISION :	REV. 01
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSISTAS/LOAD DEL CAMINO NEGRAL EN EL TRAMO EMP. FE-IN (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHPLAUD - DV. PRIMER DE MAYO - LA PACCHA - DV. SANTA ROSA DE TAPO - LIPA - CULLA - DV. UGUEPAPPA - EMP. PEZU DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA*			ESPECIALISTA :	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION :	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE :	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCION :	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB :	INGEN. AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB :	INGEN. JUVATAN CASTELLO GARCIA
				TECNICO DE LAB :	INGEN. BERNAL FERNANDEZ
DATOR DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO DE ABRASANTE	
CALICATA :	C - 23/ TRAMO I	PROGRESIVA :	KM.11+000	PROFUNDIDAD :	0.00 m - 1.50 m
LADO :	DERECHO	FIGRA :		FECHA :	20/03/2024
				NORMA A.S.T.M. D 2487	A - 6 (R)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 23 / TRAMO I	
LADO :	DERECHO	
ENSAYO :	1	2
W (tara + M.Húmeda) gr	2532.40	2979.40
W (tara + M Seca) gr	2071.80	2419.40
W agua (gr)	460.6	560.00
W tara (gr)	111.60	76.20
W Muestra Seca (gr)	1960.2	2343.20
W(%)	23%	24%
W (%) Promedio :	24%	

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra a total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Máximo tamaño de partícula (para el 100%)	Tamaño de muestra estándar	Mínimo mínimo recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0.1 %	Mínimo mínimo recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menor	EEINTEC 2.00 mm (N° 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	EEINTEC 4.75 mm (N° 4)	100 g	50 g
9.5 mm	EEINTEC 9.5 mm (N° 2)	500 g	50 g
19.0 mm	EEINTEC 19.0 mm (N° 1)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	EEINTEC 38.1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	EEINTEC 76.1 mm (3")	50 kg	5 kg

* NOTA: Se usará mínimo de 20 g para que sea representativa

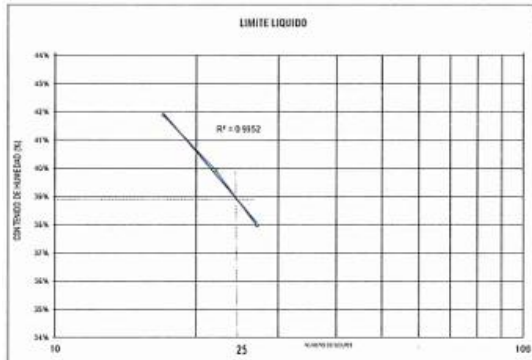
OBSERVACIONES:	<p>1. LAS MUESTRAS DEBEN INMEDIATAMENTE ENVIARSE AL LABORATORIO PARA OBTENER RESULTADOS DE HUMEDAD</p> <p>2. CUMPLIR CON LA FORMA Y FORMA RECOMENDADA DE ESPECIMENES DE ENSAYO HÚMEDO</p> <p>3. LAS MUESTRAS DEBEN OBTENERSE POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO</p> <p>4. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA</p> <p>5. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VÁLIDAS EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ</p> <p>6. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO DE LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO</p>	<p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>SEGUNDO MANUEL SAUCEDO BINGAS</p> <p>ING CIVIL CIP N° 28120</p> <p>JEFE DE SUPERVISIÓN</p>
-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE REGISTRO DE SUELOS COYECTIVO Y PAVIMENTOS	RESIDENTE DE OBRA
<p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO</p> <p>TÉCNICO DE LABORATORIO</p> <p>DNI N° 72139710</p>	<p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan</p> <p>CIP N° 123892</p> <p>ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>CONSORCIO VIAL BAAS</p> <p>Ing. Jorge E. Luna Lozada</p> <p>RESIDENTE DE OBRA</p> <p>CIP N° 30840</p>

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OCF-CAAS-02		SECTOR:	
				000704	
				CODIGO:	
				02-24-MS-SR-11-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO EN LA CARRETERA CENTRAL DEL TAMBOR, PUNTO DE VIGILANCIA - 2ª CALADA - DISTRITO DE SAN JOSE DE LOS RIOS - LA PAZ - Dpto. DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA - LA PAZ - Dpto. DE LA PAZ - Dpto. DE LA PAZ - Dpto. DE LA PAZ			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN
UBICACION:	DISTRITO DE SAN JOSE DE LOS RIOS - Dpto. DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA			ASISTENTE:	ING. DANIEL AYALA NAVARRO
SUBCONTRATE:	CONSORCIO VIAL BAAS			RESIDENTE:	ING. JOSE MANUEL...
DATOS DEL MUESTRO				ESPECIFICACIONES DEL TIPO DE MUESTRO	
NUMERO:	C-01/TRANS	INDICADOR:	MS-11-001	ESPECIFICACIONES DE LA LEY:	ASTM D 4318
FECHA:	02/03/2024	PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO EN LA CARRETERA CENTRAL DEL TAMBOR, PUNTO DE VIGILANCIA - 2ª CALADA - DISTRITO DE SAN JOSE DE LOS RIOS - LA PAZ - Dpto. DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA - LA PAZ - Dpto. DE LA PAZ - Dpto. DE LA PAZ - Dpto. DE LA PAZ	INDICADOR:	MS-11-001

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO				TEMPERATURA DE SECADO	
TARA Nº	437	4	76	TARA Nº	405	162	Promedio	PREPARACION DE MUESTRA	
W ₁ - M. húmeda (g)	26.85	31.99	27.64	W ₁ - M. húmeda (g)	25.84	27.46		60°C	110°C
W ₂ - M. seca (g)	22.85	27.54	23.83	W ₂ - M. seca (g)	23.91	25.19		CONTENIDO DE HUMEDAD	
W ₃ - H ₂ O (g)	4.00	4.45	3.81	W ₃ - H ₂ O (g)	1.93	2.27		60°C	110°C
W ₄ - H ₂ O (g)	13.30	16.40	13.80	W ₄ - H ₂ O (g)	14.77	14.33		AGUA USADA	
W ₅ - H ₂ O (g)	9.55	11.14	10.03	W ₅ - H ₂ O (g)	9.14	10.86		DESTILADA	
W ₆	41.00%	39.95%	37.99%	W ₆	21.12%	20.90%	21%	POTABLE	
NÚMERO DE GOLPES	17	22	27					OTRA	

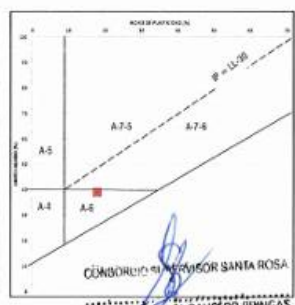


LIMITE LIQUIDO (%)	39
LIMITE PLASTICO (%)	21
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	18

UNIFORMIDAD	
Nº GOLPES	FACTOR
18	
20	0.974
21	0.919
22	0.915
23	0.950
24	0.935
25	1.000
26	1.025
27	1.008
28	1.014
29	1.018
30	1.022

AJUSTAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (líquido)	0.955
R ² (plástico)	0.985
R ² (total) = R ² (líquido) * R ² (plástico)	ACEPTABLE

Clasificación general	Materiales granulares (35µ o menos para el tamiz #200)							Materiales limo-arcillosos (más de 35µ para el tamiz #200)				
	A-1		A-1.5	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2.4	A-2.5	A-2.6	A-2.7				A-7.5	A-7.6
Tamaño, # que pasa												
No. 10 (2.00mm)	50 máx.											
No. 40 (425µm)	30 máx.	50 máx.	51 mín.									
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	26 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia												
Límite líquido				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 máx.	N.P.		10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	11 mín.
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limo-arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo				



EL CALIFICADO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROBACION AL ENTREGAR LAS COPIAS, CONTIENEN EL SÍMBOLO DE PROPRIETARIO, DE ACUERDO A LA NORMA I.S.O. 9001:2015 Y LAS MEDIDAS FUERZA EXIGIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA NUESTRA EMPRESA. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS SI LA APROBACION DEL LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

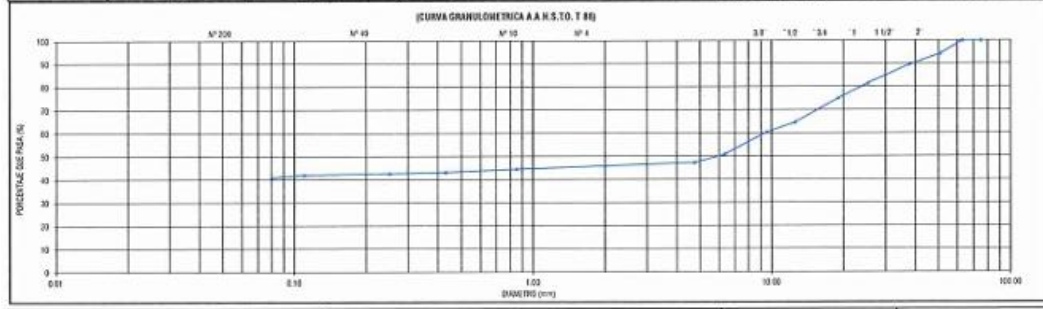
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS	
CONSORCIO VIAL BAAS ROYIBI DANIEL AYALA NAVARRO TÉCNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138710		Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	
Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840			

CONSORCIO VIAL BAAS	CONSORCIO VIAL BAAS			OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			SECTOR:	LABORATORIO
	OCF-CCAS-01			COORD:	02-24-MS-3A-11-001
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEGETAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - CM. CALERÓN - CHUPILKE - D.V. PRADERO DE BAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLPA - CULLA - D.V. UGLEPRIPA - EMP. PE3N, DISTRITO DE CUTERVO - CAYMARCA			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL OUTROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, DEPARTAMENTO CAYMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DAVEL ANILA NIWARRO
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTELLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JHCEL BERIAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CLASIFICACION DEL SUELO DE SUB RASANTE					
CALICATA:	C - 24 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 11 + 500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.60 m
LADO:	INDIQUERDO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	AASHTO
				NORMA A.S.T.M.	D 2487
					A - 6 (4)

000703

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION GRUESA	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
							PESO TOTAL MUESTRA HUMIDA (g)		15920.0
							MUESTRA TOTAL SECA		
							PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)		6480.00
							PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)		7220.00
							PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)		13700.0
FRACCION FINA							ANALISIS FRACCION GRUESA		
							TOTAL	W G =	7220.00
							ANALISIS FRACCION FINA		
							CORRECCION CLARIFICADO	S/WG	18.17
							PESO PORCION SECA:	S =	356.6
							TOTAL		
							TOTAL		
							TOTAL		
							TOTAL		
							TOTAL		



D ₆₀ =	0.50	D ₃₀ =	0.25	D ₁₀ =	0.15
C _u =	3.33	C _c =	0.67		

OBSERVACIONES:

- a. LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA AREOLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON PROPORCION DE ARENA FINA A GILUZA (54.11%) Y POCOA CANTIDAD DE ARENA FINA A ARENA GILUZA (4.89%).
- b. LAS MUESTRAS FUERON EXAMINADAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- c. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
- d. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- e. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION QUEREA COMO SUB RASANTE: SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL NVALA NAVARERO TECNICO DE LABORATORIO DNI Nº 72139710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Outroz Chihuán CIP Nº 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP Nº 30840
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:	LABORATORIO
		GEF-CAHS-01		COODIGO:	92-24-ING-SR-TI-001
				REVISIÓN:	REV. 01
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VICINAL EN EL TRAMO EMP. PE-2V (D. VERDE) - DV. CAJERON - DHUJUC - D.Y. PRIMERO DE MAYO - LA PACHA - D.V. SANTA ROSA DE FAPO - ULLPA - CUELA - D.V. LILLEPAPPA - EMP. PE-2V, DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHILAN 0007
UBICACIÓN:	DISTRITO: CUTERVO, PROVINCIA: CUTERVO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JORGE LUNA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	INGEN. AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATAN CASTRO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JHON DERVAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA:	C - 24 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 11+500	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	IZQUIERDO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO DE SUF NASANTE	
				NORMA A.S.T.M. D 2147	A - 9 (4)

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA:	C - 24 / TRAMO I	
LADO:	IZQUIERDO	
ENSAYO:	1	2
W (tara + M.Humedo) gr	2161.70	2675.90
W (tara + M.Seca) gr	1988.80	2438.90
W agua (gr)	172.9	237.00
W tara (gr)	109.50	68.60
W Muestra Seca (gr)	1879.3	2370.30
W(%)	9%	10%
W (%) Promedio :	10%	

ESPECIMEN DE ENSAYO

La Cantidad mínima de especimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, sino se toma la muestra total, será de acuerdo a la siguiente:

Máximo tamaño de partícula (para el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 0.1 %	Masa mínima recomendada de especimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a ± 1 %
2 mm o menor	FINTEC 2.00 mm (N° 80)	20 g	20 g*
4.75 mm	FINTEC 4.75 mm (N° 40)	100 g	20 g*
9.5 mm	FINTEC 9.5 mm (N° 20)	500 g	50 g
19.0 mm	FINTEC 19.0 mm (N° 10)	2.5 kg	250 g
37.5 mm	FINTEC 37.5 mm (N° 5)	10 kg	1 kg
75.0 mm	FINTEC 75.0 mm (N° 2)	20 kg	2 kg

* NOTA: Se aplica un mínimo de 20 g para que sea representativa

OBSERVACIONES:	1. LAS MUESTRAS DEBE INMEDIATAMENTE ENVIARLAS AL LABORATORIO PARA EVITAR POSIBLE PÉRDIDA DE HUMEDAD	 CONSORCIO VIAL BAAS JEFES DE SUPERVISIÓN
	2. CUMPLIR CON LA MASA MINIMA RECOMENDADA DE ESPECIMEN DE ENSAYO	
	3. LAS MUESTRAS DEBE ENTREGARLAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO	
	4. EL CERTIFICADO CORRESPONDE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA	
	5. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS EN LA AUTORIDAD DEL LABORATORIO	
	6. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS REACCIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO	

TECNICO DE LABORATORIO  CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO ONI N° 72138710	ESPECIALISTA DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y FUNDACIONES  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chilán CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y FUNDACIONES	RESIDENTE DE OBRA  CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

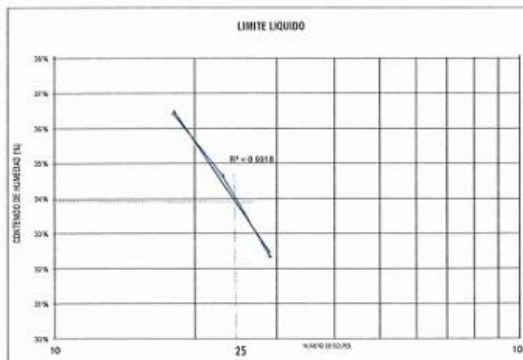
CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR:		000701	
GF-CM&E-01		CODIGO:		02-24-MS-SR-11-001	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSIBILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-31 (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIFLALIC - D.V. PRADERO DE PAVO - LA PACHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPIA - OUELA - D.V. LIGLEPAPA - EMP. PE-31, INSTITUTO DE GUATEMALA - CAJAMARCA		ESPECIALISTA: ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUAN	
UBICACION:		MUNICIPIO: COTEZUMU, PROVINCIA: COTEZUMU, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA		RESIDENTE: ING. JORGE LUIS LOZADA	
SOLICITANTE:		CONSORCIO VIAL BAAS		TECNICO DE LAB: DARWIN JOHANAN CASTILLO GARCIA	
				TECNICO DE LAB: JOEL BERNAL FERNANDEZ	
DATOS DEL MUESTREO				ESPECIFICACIONES DEL SUELO DE BURO HANANTE	
CALCATA:	C-24/ TRAMO I	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m	CLASIFICACION DEL SUELO	A-6 (4)
LADO:	IZQUIERDO	FECHA:	26/03/2024	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	117	51	75
Wt + M. Húmeda (gr)	26.29	27.40	27.28
Wt + M. Seca (gr)	22.83	23.98	23.87
W agua (gr)	3.46	3.42	3.41
W tara (gr)	13.33	14.11	13.33
W M. Seca (gr)	9.50	9.87	10.54
W(%)	36.42%	34.65%	32.35%
N. GOLPES	18	23	29

LIMITE PLASTICO		
TARA N°	125	Promedio
Wt + M. Húmeda (gr)	18.20	18.33
Wt + M. Seca (gr)	17.18	17.22
W agua (gr)	1.02	1.11
W tara (gr)	8.89	8.27
W M. Seca (gr)	8.29	8.95
W(%)	12.30%	12.40%
		12%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
50°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
50°C	110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

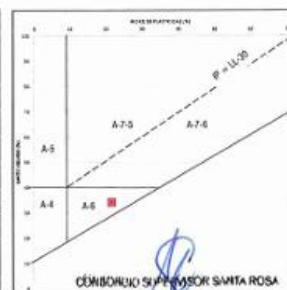


LIMITE LIQUIDO (%)	34
LIMITE PLASTICO (%)	12
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	22

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
R ² (ensayo)	0.992
R ² (norma)	0.985
R ² (ensayo) > R ² (norma)	ACEPTABLE

UNIPUNTO	
N. GOLPES	FACTOR
M	X
20	0.978
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.008
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Clasificación general	Materiales granulares (35+ o menos para el tamiz #200)						Materiales limosos cohesivos (más de 35+ para el tamiz #200)			
	A-1	A-1.5	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de grupos	A-1.4	A-1.6	A-2.4	A-2.5	A-2.6	A-2.7	A-4	A-5	A-6	A-7.5
Tamizado, % que pasa										
No. 10 (2.00mm)	50 máx.									
No. 40 (0.850mm)	30 máx.	50 máx.	51 máx.							
No. 200 (0.750mm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia										
Límite líquido			40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.
Índice de plasticidad	6 máx.	N.P.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.*
Tipos de materiales característicos	Carrots, grava y arena	Arena fina	Grava y arena limosocedlosos				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Calificación	Excelente a bueno						Regular a malo			



Observaciones: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROBACION AL ENTERO MAS CERCA DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE ACUERDO A LA NORMA A.S.T.M. D 4318
 1. LAS MUESTRAS FUERON OBTENIDAS POR EL PERSONAL QUE LABORA EN NUESTRA EMPRESA
 2. EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA
 3. LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO SON VALIDAS SIN LA APROBACION DEL LABORATORIO
 4. EL LABORATORIO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS RESULTADOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO

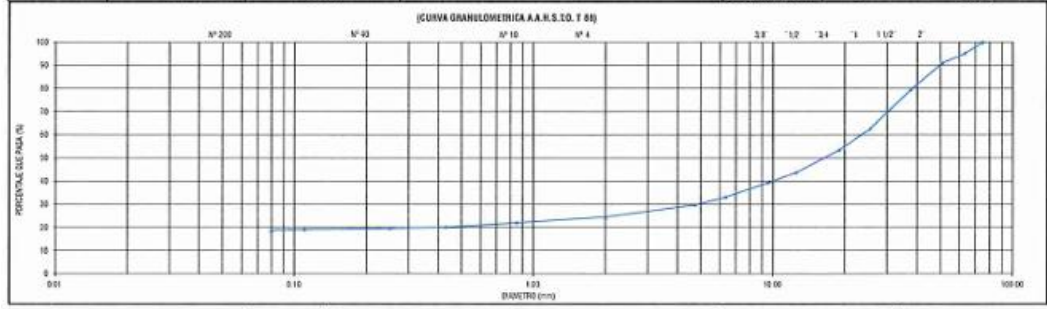
TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	ALBERGUESERA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYBI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 72138719	CONSORCIO VIAL RAAS J. Luis Rafael Quiroz C. CIP N° 1234902 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS ING. JORGE LUIS LOZADA RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

CONSORCIO VIAL BAAS		CONSORCIO VIAL BAAS		OFICINA DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		LABORATORIO	
		OCF-CCAS-01		CODIGO: 02-24-MS-SR-TI-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSPLANTADO DEL CANTON VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3V (EL VERDE) - SV. CAJAMARCA - D.V. PUNTO DE MARI - LAPACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPU - LLIPA - CULLA - D.V. USLEPAPPA - EMP. PE-3V			ESPECIALISTA:	ING. RAFAEL QUIROZ CHIHUÁN
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CUTERVO - CAJAMARCA			RESIDENTE:	ING. JOSÉ LINA LOZADA
EJECUCIÓN:	CONSORCIO VIAL BAAS			TECNICO DE LAB:	DANIEL AYALA NAVARRO
				TECNICO DE LAB:	DARWIN JONATHAN CASTILLO GARCIA
				TECNICO DE LAB:	JHONEL BERNAL FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					
CALCATA:	C - 25 / TRAMO I	PROGRESIVA:	KM. 12 + 000	PROFUNDIDAD:	0.00 m - 1.50 m
LADO:	DEQUERDO			FECHA:	20/03/2024
				CLASIFICACION DEL SUELO	ASHTO
				NORMA S.T.M. D 2407	A - 2 - 6 (B)

000700

**STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

FRACCION	TAMIZ	P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Ø" / ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	600.00	600.00	0.05	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	13070.0	
	2 1/2"	63.00	0.00	606.00	4.85			
	2"	50.80	620.00	1120.00	9.05			
	1 1/2"	37.50	1448.00	2560.00	20.68			
	1"	25.40	2998.00	4650.00	37.56			
	3/4"	19.00	1118.00	5760.00	46.53			
	1/2"	12.50	1200.00	6960.00	56.22			
	3/8"	9.50	950.00	7510.00	60.66			
	1/4"	6.35	760.00	8270.00	66.80			
	Nº 4	4.75	420.00	8690.00	70.18			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	60.84	9328.73	75.35	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	3690.00	
	Nº 20	0.85	29.99	9643.58	77.90	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	8690.00	
	Nº 40	0.43	21.84	9872.06	79.75	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	12380.0	
	Nº 60	0.25	6.33	9939.32	80.29	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 140	0.11	6.74	10010.08	80.86	TOTAL	W G =	8690.00
	Nº 200	0.08	6.08	10073.91	81.37	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	--	2306.09	12380.0	100.0	CORRECCION CUARTO	S/WG	10.50
	TOTAL			12380.0		PESO PORCION SECA:	S =	351.5



D₆₀ =	24.00	D₁₀ =	4.80
C_u =	-	C_c =	-

OBSERVACIONES:


- LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA GRAVA ARCILLOSA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA GRUESA A ARENA FINA (0.02%).
- LAS MUESTRAS FUERON EXPRIMIDAS POR EL PERSONAL QUE TRABAJA EN NUESTRO LABORATORIO.
- EL CERTIFICADO CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA.
- LAS COPIAS DE ESTE ENSAYO NO SON VALIDAS SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
- EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO Y LAS INTERPRETACIONES DE LOS DATOS DEL CERTIFICADO DEL ENSAYO.

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE: SUELO POCRE COMO SUB RASANTE.

TECNICO DE LABORATORIO	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO VIAL BAAS ROYDI DANIEL AYALA NAVARRO TECNICO DE LABORATORIO DNI N° 12137710	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Luis Rafael Quiroz Chihuan CIP N° 123892 ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	CONSORCIO VIAL BAAS Ing. Jorge E. Luna Lozada RESIDENTE DE OBRA CIP N° 30840

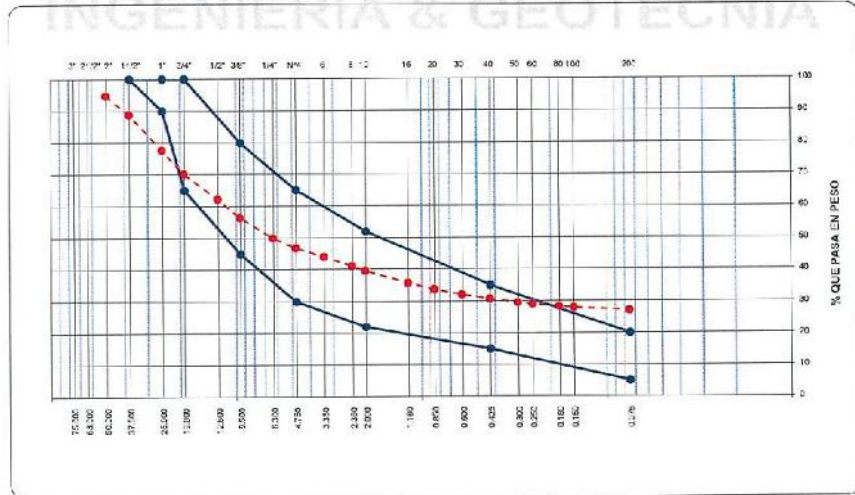
CANTERAS DE AFIRMADO

CANTERA: LIGLEPAMPA

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		
FORMATO ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, G-117 / AASHTO T-27, T-88)		
Proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - D.V. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHIA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"		Código Ensayo N°: 001 - CORONADO
Solicitante: CONSORCIO R&G CONSULTORES		
Proced: CANTERA LIGLEPAMPA Ubica: TRAMO 1 - PROGRESIVA 12+700	Calceca: Profundidad:	Ing. Responsable: Alex Quintos C. Tec. Responsable: Jhordin M. Salas LI.
		Fecha: Febr. 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Especificaciones norma ASTM C 23 - USO PARA AFIRMADO	Descripción
3 1/2"	90.000						1. Peso de Material
3"	75.000						Peso Inicial Total (kg) 25,587.0
2 1/2"	63.000						Peso Fracción Fina Para Lava* (gr) 523.2
2"	50.000	1,340.0	5.24	5.24	94.8		2. Características
1 1/2"	37.500	1,520.0	5.94	11.18	88.8	100 100	Tamaño Máximo 100
1"	25.000	2,830.00	11.06	22.24	77.78	90 100	Tamaño Máximo Nominal
3/4"	19.000	1,928.00	7.53	29.77	70.23	65 100	Grava (%) 55.9
1/2"	12.500	2,053.00	8.04	37.81	62.19	45 80	Arena (%) 19.7
3/8"	9.500	1,482.00	5.79	43.50	56.40		Finos (%) 27.1
1/4"	6.300	1,545.00	6.43	53.03	46.97		Modulde Finesa (%) 4.30
N° 4	4.750	816.00	3.19	53.22	46.78	30 85	
N° 6	3.350	30.27	2.71	55.93	44.07		
N° 8	2.360	33.17	2.97	58.90	41.10		
N° 10	2.000	17.32	1.55	60.45	39.55	22 52	3. Clasificación
N° 16	1.180	42.38	3.79	64.24	35.76		Límite Líquido (%) 33
N° 20	0.850	21.68	1.94	66.18	33.82		Límite Plástico (%) 26
N° 30	0.600	18.63	1.57	67.85	32.15		Índice Plasticidad (%) 7
N° 40	0.425	14.72	1.32	69.17	30.83	15 35	Clasificación SUCS GM
N° 60	0.300	13.67	1.22	70.39	29.61		Clasificación AASHTO A-3 (6)
N° 80	0.250	5.73	0.51	70.90	29.10		
N° 100	0.150	8.21	0.73	71.63	28.37		
N° 200	0.075	4.32	0.39	72.02	27.98	5 20	4. Descripción SUCS
Pasante		303.38	27.14	100.02			Gravas limosas, mezcla grava-arena-limo

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 RUISEÑOR CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 CIP N° 107690
 JEFE DE PROYECTO



CONSORCIO R&G CONSULTORES
 RUISEÑOR CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 REPRESENTANTE COMUN

Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionalada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingeniería & Geotecnia

CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1891-2021, BALANZA 5000g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1892-2021, BALANZA 200g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LT-1376-2021, HORNO DE LABORATORIO


 Jhordin Miguel Salas Llatas
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO-ASFALTO
 DNI N° 73007702


 Ing. Alex Iván Quintos C.
 JEFE DE SERVICIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 REG. CIP. 210481

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO				Indecopi																									
FORMATO																													
CONTENIDO DE HUMEDAD																													
(MTC E-108 / ASTM D-221E)																													
Proyecto :	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-JN (EL VERDE) - D.V. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPC - LLIPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"			Codigo Ensayo N° :	002 - CORONADO																								
Solicitante :	CONSORCIO R&G CONSULTORES																												
Proced. :	CANTERA LIGLEPAMPA	Caficula :		Ing. Responsable :	Alex Quintos C.																								
Ubica. :	TRAMO 1 - PROGRESIVA 12+700	Profundidad :	Fecha : Febr. 2022	Tec. Responsable :	Jhordán M. Salas L.																								
1. Contenido de Humedad Muestra Integral :																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Descripcion</th> <th style="width: 10%;">2</th> <th style="width: 10%;">7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso de tara (gr)</td> <td style="text-align: center;">72.27</td> <td style="text-align: center;">71.13</td> </tr> <tr> <td>Peso de la tara + muestra húmeda (gr)</td> <td style="text-align: center;">1094.36</td> <td style="text-align: center;">1204.16</td> </tr> <tr> <td>Peso de la tara + muestra seca (gr)</td> <td style="text-align: center;">961.87</td> <td style="text-align: center;">1048.32</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua contenida (gr)</td> <td style="text-align: center;">132.49</td> <td style="text-align: center;">155.84</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (gr)</td> <td style="text-align: center;">889.60</td> <td style="text-align: center;">977.19</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td style="text-align: center;">14.89</td> <td style="text-align: center;">15.95</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad Promedio (%)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">15.42</td> </tr> </tbody> </table>						Descripcion	2	7	Peso de tara (gr)	72.27	71.13	Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1094.36	1204.16	Peso de la tara + muestra seca (gr)	961.87	1048.32	Peso del agua contenida (gr)	132.49	155.84	Peso de la muestra seca (gr)	889.60	977.19	Contenido de Humedad (%)	14.89	15.95	Contenido de Humedad Promedio (%)	15.42	
Descripcion	2	7																											
Peso de tara (gr)	72.27	71.13																											
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1094.36	1204.16																											
Peso de la tara + muestra seca (gr)	961.87	1048.32																											
Peso del agua contenida (gr)	132.49	155.84																											
Peso de la muestra seca (gr)	889.60	977.19																											
Contenido de Humedad (%)	14.89	15.95																											
Contenido de Humedad Promedio (%)	15.42																												
2. Contenido de Humedad Muestra (Grava Mayor a 3/4") :																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Descripcion</th> <th style="width: 10%;">37</th> <th style="width: 10%;">27</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso de tara (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de la tara + muestra húmeda (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de la tara + muestra seca (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del agua contenida (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad Promedio (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Descripcion	37	27	Peso de tara (gr)			Peso de la tara + muestra húmeda (gr)			Peso de la tara + muestra seca (gr)			Peso del agua contenida (gr)			Peso de la muestra seca (gr)			Contenido de Humedad (%)			Contenido de Humedad Promedio (%)		
Descripcion	37	27																											
Peso de tara (gr)																													
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)																													
Peso de la tara + muestra seca (gr)																													
Peso del agua contenida (gr)																													
Peso de la muestra seca (gr)																													
Contenido de Humedad (%)																													
Contenido de Humedad Promedio (%)																													
<p><i>Observaciones: Muestra identificada y Proporcionada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingenieria & Geosenia.</i></p> <p>CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1691-2021 , BALANZA 5000g CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1692-2021 , BALANZA 200g CERTIFICADO DE CALIBRACION LT-1376-2021, HORNO DE LABORATORIO</p>																													

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CRIVOS CHAPONAN FARRONAN
 CIP N° 107580
 JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CRIVOS CHAPONAN FARRONAN
 REPRESENTANTE COMÚN

QUINTOS I&C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA

 Jhordán Mijael Salas Litas
 INGENIERO EN SUELOS-CONCRETO-ASFALTO
 REG. CIP N° 7300702

QUINTOS I&C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA

 Ing. Alex Ivan Quintos C.
 JEFE LAB. SUELOS-CONCRETO-ASFALTO
 INGENIERO EN SUELOS
 REG. CIP N° 216491

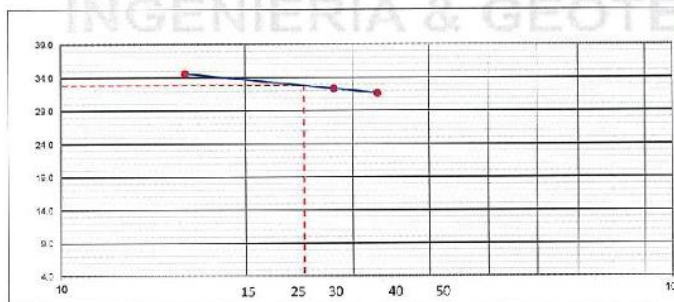
		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(MTC E-110, 111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)					
Proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP, PE-3N (EL VERDE) - D.V. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LIGLEFAMPA - EMP, PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"				Código Ensayo N°: 002 - CORONADO	
Solicitante: CONSORCIO R&G CONSULTORES					
Proced.: CANTERA LIGLEFAMPA		Caliente: 0		Ing. Responsable: Alex Quintos G.	
Ubicación: TRAMO 1 - PROGRESIVA 12+700		Profundidad:		Fecha: Febr. 2022	
				Tec. Responsable: Jhordin M. Salas Li.	

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		5	2	8	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	120.07	119.67	116.96	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	107.76	107.83	106.14	
Peso de Tarro	gr.	72.21	71.27	72.23	
Peso de Agua	gr.	12.31	11.84	13.72	
Peso del Suelo Seco	gr.	35.55	36.56	33.91	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	34.93	32.36	31.61	33.0
Número de Golpes		16	28	33	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		4	3	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	21.24	21.76	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	19.42	19.83	
Peso de Tarro	gr.	11.83	12.88	
Peso de Agua	gr.	1.82	1.93	
Peso de Suelo seco	gr.	7.59	6.95	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.98	27.55	26.0



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	33.0
Limite Plastico	26.0
Indice de Plasticidad	7.0
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Observaciones: Muestra identificada y Proportcionada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingeniería & Geotécnica.

CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1691-2021 . BALANZA 5000g

CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1692-2021 . BALANZA 200g

CERTIFICADO DE CALIBRACION LT-1376-2021, HORNO DE LABORATORIO

QUINTOS I&C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA

Jhordin Mijael Salas Liatas
 TECNICO DE SUELOS CONCRETO-ASFALTO
 DNI N° 73007702

QUINTOS I&C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA

Ing. Alex Ivan Quintos Coronado
 JEFE DE SUELOS CONCRETO-ASFALTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 210481

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CHAPONAR FARRONAN
 JEFE DE PROYECTO

CORONADO		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO					
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN					
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)					
Proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPD - LLIPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"				Código Ensayo N°: 004 - CORONADO	
Solicitante: CONSORCIO R&G CONSULTORES					
Proced: CANTERA LIGLEPAMPA		Calicata: 00		Ing. Responsable: Alex Quintos C.	
Ubicación: TRAMO 1 - PROGRESIVA 12+700		Profundidad:		Fecha: Febr. 2022	
Tec. Responsable: Jhordán M. Salas Li.					
DATOS					
RECIENTE		1	2	3	PROMEDIO
A). Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire)	gr.	3240.0	3180.0		
B). Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua)	gr.	1990.0	1950.0		
C). Vol. de Masa + Vol de Vacios = A-B	gr.	1250.0	1230.0		
D). Peso Material Seco en Estufa (105 °C)	gr.	3180.0	3120.0		
E). Vol. de Masa = C-(A-D)	gr.	1190.0	1170.0		
Peso Bulk (Base Seca) = D/C	gr/cc.	2.544	2.537		
Peso Bulk (Base Saturada) = A/C	gr/cc.	2.592	2.585		
Peso Aparente (Base Seca) = D/E	gr/cc.	2.672	2.657		
% de Absorción = ((A -D)/D)*100	%	1.88	1.92		


CORONADO
INGENIERÍA & GEOTÉCNIA

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 PROYECTO CARRETERA CHAPONAN FARRONAN
 JEFES DE PROYECTO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 JHORDAN CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 REPRESENTANTE COMÚN

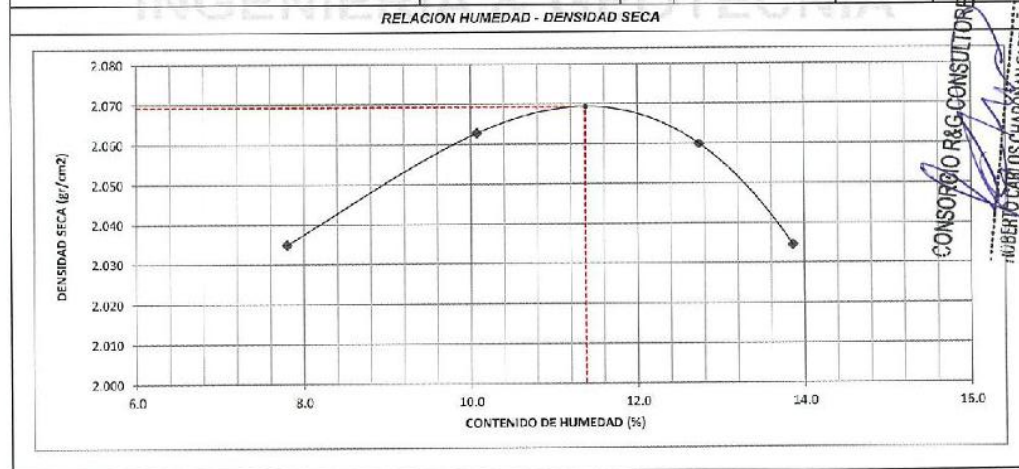
QUINTOS I&C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Jhordán Mijael Salas Liatas
 TEC. LB. SUELOS-CONCRETO-ASFALTO
 DNI N° 74007702

QUINTOS I&C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Ing. Alex Iván Quintos C.
 JEFE LAB. SUELOS (CONCRETO-ASFALTO)
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIR. 210481

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)			
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHITO T-180)			
Proyecto:	*MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMPO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LUPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA*		Código Ensayo N°: 005 CORONADO
Solicitante:	CONSORCIO R&G CONSULTORES		
Proced:	CANTERA LIGLEPAMPA	Celvicata:	-
Ubica:	TRAMO 1 - PROGRESIVA 12+700	Profundidad:	-
		Fecha:	Febr.2022
		Ing. Responsable:	Alex Quintos C.
		Tec. Responsable:	Jhordín M. Salas LL.

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2966	cm ³ .	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6385	gr.	N° de golpes	59 Gpc
NUMERO DE ENSAYOS									
					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde					gr. 10,897	11,058	11,163	11,151	
Peso Suelo Humedo Compactado					gr. 4,532	4,691	4,798	4,786	
Peso Volumetrico Humedo					gr. 2,194	2,271	2,322	2,317	
Recipiente Numero					1	4	7	2	
Peso Suelo Humedo + Tara					gr. 163,51	164,39	167,62	167,27	
Peso Suelo Seco + Tara					gr. 175,67	183,27	174,30	173,64	
Peso de la Tara					gr. 75,16	75,21	70,26	75,32	
Peso del agua					gr. 7,84	1,09	13,26	13,63	
Peso del suelo seco					gr. 100,5*	113,06	104,10	98,32	
Contenido de agua					% 7,80	16,08	12,74	13,66	
Densidad Seca					gr/cm ³ 2,035	2,052	2,060	2,035	



RESULTADOS				
Densidad Máxima Seca	2,056	(gr/cm ³)	Humedad óptima	11,4
				%



Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingeniería & Geotecnia.

 Jhordín Miguel Salas Llatas TEC. LAB. SUELOS, CONCRETO-ASFALTO DNI N° 73007702	 Ing. Alex Iván Quintos Coronado JEFE LAB. SUELOS CONCRETO-ASFALTO INGENIERIA CIVIL REG. CIP. 210481
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO SANCHEZ CHAPUAMAN FARRONAN
 LIC. 141149986
 JEFE DE PROYECTO

		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		<small>CESTIFICADO N° 019328</small> 	
FORMATO					
ABRASIÓN LOS ANGELES					
MTC E - 207 - ASTM C 131 - AASTHO T 96					
Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - D.V. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CAJAMARCA"				Codigo Ensayo N° 006 - CORONADO	
Solicitante : CONSORCIO R&G CONSULTORES					
Proced : CANTERA LIGLEPAMPA		Calicata:		Ing. Responsable Alex Quintos C.	
Ubicacion: TRAMO 1 - PROGRESIVA 12+700		Profundidad :		Fecha : Febr.2022	
Tec. Responsable Jhordín M. Salas Ll.					

Muestra: Tomada de Producción

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12	11	8	6
1.1/2" - 1"	1250	-	-	-
1" - 3/4"	1250	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
Peso Muestra	5000	5000	5000	5000
Peso Retenido Tamiz N° 12		3037		
Peso Pasante Tamiz N° 12		1963		
% DESGASTE		39.26		
PROMEDIO		39.3%		

OBSERVACIONES:

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 CIP N° 107860
 JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 REPRESENTANTE COMUN


 J. QUINTOS I & C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Ing. Miguel Salas Llata
 JEFE LAB. SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 REG. CIP 73007702


 QUINTOS I & C EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Ing. Alex Quintos C.
 JEFE LAB. SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 210431

CORONADO		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		Indecopi	
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C. B. R.)					
MTG E-132 - ASIM D 1983 - AASTHO T 193					
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA					
PROYECTO :				Codigo de ensayo:	005 - CORONADO
SOLICITANTE :	CONSORCIO R&G CONSULTORES		Tec. Responsable :	Jhordin M. Salas Llatas	
PROCEDENCIA :	CANTERA LIGLEPAMPA		Ing. Responsable:	Alex Ivan Quintos Coronado	
UBICADO :	N°TRAMO 1 - PROGRESIVA 12-700		Fecha:	Febrero, 2022	

C.B.R.						
MOLDE N°	9		24		35	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,254	13,254	13,062	13,172	12,833	12,995
PESO DEL MOLDE (g)	8,238	8,238	8,325	8,326	8,340	8,340
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	5,016	5,016	4,736	4,846	4,513	4,655
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,177	2,177	2,105	2,105	2,109	2,109
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.30	2.30	2.25	2.30	2.14	2.21
CAPSULA N°	142	164	193	221	235	265
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	141.77	154.11	138.28	151.11	97.71	152.08
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	134.85	145.80	131.94	140.17	93.13	140.22
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.92	8.31	6.34	7.94	4.58	11.86
PESO DE CAPSULA (g)	73.59	72.65	70.75	71.77	48.13	72.69
PESO DE SUELO SECO (g)	61.25	73.14	61.17±23	68.39±23	44.99±23	67.52±23
HUMEDAD (%)	11.30%	11.36%	10.36%	16.00%	10.18%	17.56%
DENSIDAD SECA	2.07	2.07	2.07	1.98	1.94	1.88

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
14-Feb	7.10 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		
15-Feb	7.10 p.m.	24 hrs	7.023	7.023	6.039	7.262	7.262	6.244	7.472	7.472	7.472
16-Feb	7.10 p.m.	48 hrs	7.105	7.105	6.109	7.358	7.358	6.327	7.580	7.580	7.580
17-Feb	7.10 p.m.	72 hrs	7.229	7.229	6.216	7.472	7.472	6.425	7.675	7.675	7.675
18-Feb	7.10 p.m.	96 hrs	7.361	7.361	6.329	7.587	7.587	6.524	7.774	7.774	7.774

PENETRACION													
PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDARCARGA (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 9				MOLDE N° 24				MOLDE N° 35			
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		24.10	282	94.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.040		50.30	588	195.00		36.40	426	142.00		21.80	255	85.00	
0.060		73.60	861	287.00		53.30	624	208.00		31.80	372	124.00	
0.080		96.40	1128	376.00		70.00	819	273.00		41.80	489	165.00	
0.100	1000	120.70	1412	470.56	47.06	87.40	1023	341.00	34.10	52.30	612	204.00	
0.200	1500	196.70	2301	767.00		142.60	1668	556.00		85.40	999	333.00	
0.300		249.70	2922	974.00		181.00	2118	706.00		108.20	1266	422.00	
0.400		289.50	3387	1129.00		209.70	2454	818.00		125.60	1470	490.00	
0.500		331.50	3528	1176.00		218.70	2559	853.00		130.80	1530	510.00	

QUINTOS I&C INGENIERIA Y GEOTECNICA
 CORONADO
 Jhordin M. Salas Llatas
 TECNICO EN SUELOS (CONCRETO-ASFALTO)
 DNI N° 73007702

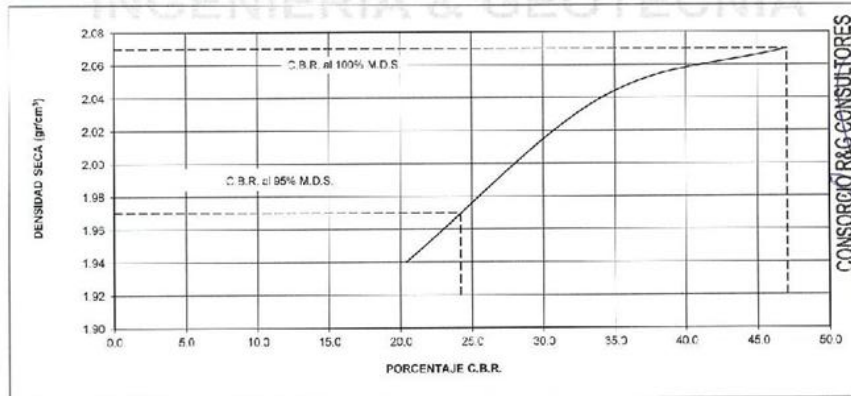
QUINTOS I&C INGENIERIA Y GEOTECNICA
 CORONADO
 Ing. Alex Ivan Quintos Coronado
 JEFE DEL SERVICIO DE SUELOS (CONCRETO-ASFALTO)
 REG. CIP. 216491

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FAROMAN
 CIP N° 107596
 JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FAROMAN
 REPRESENTANTE COMUN

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C. B. R.)		
MTC E - 132 - ASTM D 1883 - AASTHO T 193		
"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON"		
PROYECTO :	CHIPILUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA FACCHA - G.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - G.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"	Codigo de ensayo: 005 - CORONADO
SOLICITANTE :	CONSORCIO R&G CONSULTORES	Tec. Responsable : Jhorrin M. Salas Llatas
PROCEDENCIA :	CANTERA LIGLEPAMPA	Ing. Responsable: Alex Ivan Quintos Coronado
UBICADO :	N° TRAMO 1 - PROGRESIVA 12+700	Fecha: Febr. 2022

Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.07	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	47.06
Humedad Óptima (%)	11.30	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	24.22





CONSORCIO R&G CONSULTORES
 REPRESENTANTE COMUN
 JEFES DE PROYECTO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 REPRESENTANTE COMUN

QUINTOS I&C SRL
 CORP. DE INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Jhorrin M. Salas Llatas
 TECN. SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 D.M. N° 73637702

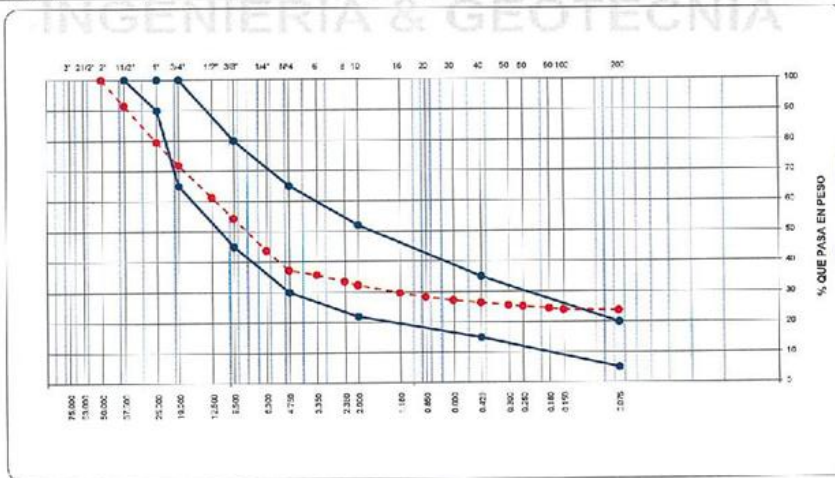
QUINTOS I&C SRL
 CORP. DE INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Ing. Alex Ivan Quintos Coronado
 JEFE DE LABORATORIO
 REG. CIP. 216481

CANTERA: LA UNIÓN

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO			
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHITO T-27, T-85)			
Proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE YAPO - LLIPA - CULLA - DV. LAGLERAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"		Codigo Ensayo N°: 001 - CORONADO	
Solicitante: CONSORCIO R&G CONSULTORES			
Proced: CANTERA LA UNION - SOCOTA	Calicata:	Fecha: Febr. 2022	Ing. Responsable: Alex Quintos C.
Ubica: FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)	Profundidad:	Tec. Responsable: Jhordin M. Salas L.	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Especificaciones norma ASTM C 33 - USO PARA AFIRMADO	Descripción
3" 1/2"	93.000						1. Peso de Material
3"	75.000						Peso inicial Total (kg) 15,960.0
2" 1/2"	63.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (g) 566.0
2"	53.000				100.0		
1 1/2"	37.500	1,350.0	8.45	8.46	91.5	100 100	2. Características
1"	25.000	1,510.00	11.97	20.43	70.67	90 100	Tamaño Máximo
3/4"	19.000	1,200.00	7.52	27.95	72.05	65 100	Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.500	1,720.00	10.78	38.73	61.27		Grava (%) 64.3
3/8"	9.500	1,100.00	6.89	45.62	54.38	45 80	arena (%) 13.4
1/4"	5.300	1,700.00	10.65	56.27	43.73		Finos (%) 23.8
N° 4	4.750	1,040.00	6.52	62.79	37.21	30 65	Índice de Fineza (%) 4.68
N° 6	3.350	22.53	1.48	64.27	35.73		
N° 8	2.360	33.48	2.20	66.47	33.53		
N° 10	2.000	17.61	1.16	67.63	32.37	22 52	3. Clasificación
N° 15	1.180	40.32	2.65	70.28	29.72		Límite Líquido (%) 31
N° 20	0.850	20.67	1.36	71.64	28.36		Límite Plástico (%) 24
N° 30	0.600	16.44	1.08	72.72	27.28		Índice de Plasticidad (%) 7
N° 40	0.425	13.10	0.86	73.58	26.42	16 35	Clasificación SUCS GM
N° 50	0.300	12.98	0.85	74.43	25.57		Clasificación AASHTO A-3 (9)
N° 60	0.250	5.68	0.37	74.80	25.20		
N° 80	0.180	10.61	0.65	75.49	24.51		
N° 100	0.150	6.29	0.41	75.90	24.10		
N° 200	0.075	4.17	0.27	76.17	23.83	6 20	4. Descripción SUCS
pasante		362.22	23.82	99.99			Gravas limpias, mezcla grava-arena-limo

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 CIP N° 107898
 JEFE DE PROYECTO



CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 REPRESENTANTE COMUN


Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingenieria & Geotecnia.

CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1661-2021, BALANZA 5000g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1662-2021, BALANZA 200g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LT-1376-2021, HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION, TAMIZ DE GRANULOMETRIA


Jhordin Mijael Salas Liata
 TECNICO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO
 DNI N° 73007702


 Ing. **Alex Ivan Quintos Coronado**
 JEFE LABORATORIO SUELOS-CONCRETO-ASFALTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 210481

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto :	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE 3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CNPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"		Codigo Ensayo N° : 002 - CORONADO
Solicitante :	CONSORCIO R&G CONSULTORES		
Proced :	CANTERA LA UNION - SOGOTA	Calicata :	Ing. Responsable : Alex Quintos C.
Ubica :	FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)	Profundidad :	Tec. Responsable : Jhordin M. Salas LL.
		Fecha :	Febr. 2022

1. Contenido de Humedad Muestra Integral:

Descripción	4	7
Peso de tara (gr)	7-.13	73.21
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	190.17	209.64
Peso de la tara + muestra seca (gr)	169.81	184.87
Peso del agua contenida (gr)	29.36	24.77
Peso de la muestra seca (gr)	98.68	111.66
Contenido de Humedad (%)	29.63	22.18
Contenido de Humedad Promedio (%)	21.41	

2. Contenido de Humedad Muestra (Grava Mayor a 3/4"):

Descripción	37	27
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)		
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)		
Contenido de Humedad (%)		
Contenido de Humedad Promedio (%)		

Observaciones: Muestra identificada y proporcionada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingeniería & Geotecnia.

CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1891-2021 , BALANZA 5000g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1892-2021 , BALANZA 200g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LT-1376-2021, HORNO DE LABORATORIO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 INGENIERIA Y GEOTECNIA
 CIP N° 107586
 JEFE DE PROYECTO
 CONSORCIO R&G CONSULTORES
 INGENIERIA Y GEOTECNIA
 REPRESENTANTE COMUN

QUINTEOS SUCO EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNIA

Jhordin Mijael Salas Llano
 TEC. DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO
 DINI N° 73007702

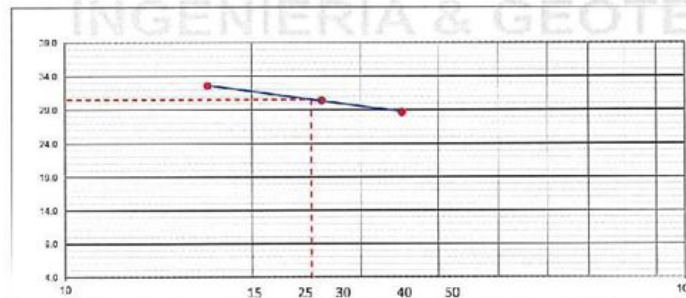
QUINTEOS SUCO EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNIA

Alex Quintos C.
 INGENIERO
 REG. CIP. 210431

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 ASTM D-4318 / AASHTO T-99, T-99)			
Proyecto: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VEHICULAR EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - D.V. CAJERON - CHUPULICO - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.L. SANTA ROSA DE TAPU - LIPA - GULLA - D.V. UGLEPAMPA - EMP. PE-3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"		Código Ensayo N°: 002 - CORONADO	
Solicitud: CONSORCIO R&G CONSULTORES			
Proced: CANTERA LA UNION - SOCOTA	Calicata: 0	Ing. Responsable: Alex Quintos C.	
Ubicac: FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)	Profundidad:	Fecha: Febr. 2021	Tec. Responsable: Jherdin M. Salas LL.

N° de Tarro		4	3	7	
Peso de Tarro + Suelo Hamedo	gr.	118.75	117.44	116.67	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	107.24	105.82	105.76	
Peso de Tarro	gr.	71.82	71.84	72.15	
Peso de Agua	gr.	11.52	13.62	9.91	
Peso de Suelo Seco	gr.	35.32	34.88	34.58	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	32.92	30.45	28.95	31.0
Numero de Golpes		17	26	35	

N° de Tarro		80	81	
Peso de Tarro + Suelo Hamedo	gr.	19.96	20.03	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.35	18.38	
Peso de Tarro	gr.	11.59	11.56	
Peso de Agua	gr.	1.81	1.57	
Peso de Suelo seco	gr.	6.76	6.75	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.82	24.53	24.0



Limite Liquido	31.0
Limite Plastico	24.0
Indice de Plasticidad	7.0

Observaciones


Pasante Tamiz N° 40

Observaciones: **Muestra Identificada y Proportcionada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingenieria & Geotecnia.**
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1681-2021 , BALANZA 5000g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LM - 1662-2021 , BALANZA 200g
 CERTIFICADO DE CALIBRACION LT-1376-2021, HORNO DE LABORATORIO


Jherdin Mijael Salas LL.
 Ing. de SUELOS, CONCRETO-ASFALTO
 REG. CIP. N° 73007702


Ing. Alex Quintos C.
 JEFE DE SUELOS, CONCRETO-ASFALTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 210431

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 JEFE DE PROYECTO
 JHERDIN MIJUEL SALAS LL.
 CIP N° 107596
 REPRESENTANTE COMÚN
 CONSORCIO R&G CONSULTORES
 JEFE DE PROYECTO
 JHERDIN MIJUEL SALAS LL.
 CIP N° 107596

		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		
FORMATO				
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN				
(MTC E-205.206 / ASTM C-127.128 / AASHTO T-94, T-95)				
Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLAPA - GULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"		Código Ensayo N° : 004 - CORONADO		
Solicitante : CONSORCIO R&G CONSULTORES				
Proced : CANTERA LA UNION - SOCOTA	Calicada : 00	Ing. Responsable : Alex Quintos C.		
Ubicación : FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)	Profundidad :	Fecha : Febr. 2022	Tec. Responsable : Jhordán M. Salas LL.	
DATOS				
RECIPIENTE		2	3	PROMEDIO
A). Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire)	gr.	3297.0	3204.0	
B). Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua)	gr.	2030.0	1987.0	
C). Vol. de Masa - Vol de Vacíos = A-B	gr.	1267.0	1217.0	
D). Peso Material Seco en Estufa (105 °C)	gr.	3184.0	3100.0	
E). Vol. de Masa = C-(A-D)	gr.	1154.0	1113.0	
Peso Bulk (Base Seca) = D/C	gr/cc.	2.513	2.647	
Peso Bulk (Base Saturada) = A/C	gr/cc.	2.602	2.633	
Peso Aparente (Base Seca) = D/E	gr/cc.	2.759	2.785	
% de Absorción = ((A -D)/D)*100	%	3.55	3.35	

CORONADO

INGENIERÍA & GEOTÉCNIA

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 JHORDAN MIJAEI SALAS LLATA
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO
 CANTON 1072958
 JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 JHORDAN MIJAEI SALAS LLATA
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO
 CANTON 1072958
 REPRESENTANTE COMUN

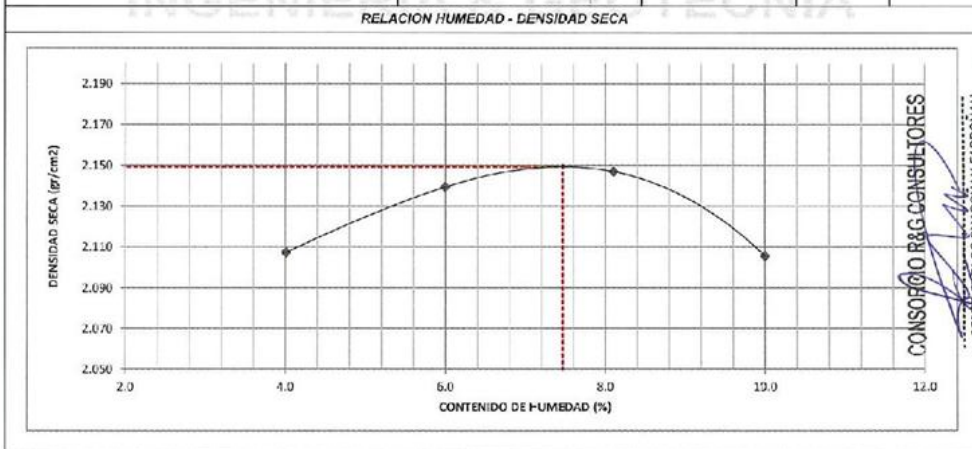
QUINTOS 180 EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Jhordán Mijael Salas Llata
 TEC. EN SUELOS, CONCRETO-ASFALTO
 DNI N° 73007702

QUINTOS 180 EIRL
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Ing. Alex Iván Quintos C.
 JEFE LAB. SUELOS, CONCRETO
 INGENIERIA CIVIL
 REG. CIP 210431

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)			
(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D-698 / AASHTO T-180)			
Proyecto:	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE YAPO - LUPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"		Codigo Ensayo N°: 005 CORONADO
Solicitante:	CONSORCIO R&G CONSULTORES		
Proced:	CANTERA LA UNION - SOCOTA	Colfeata:	-
Ubica:	FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)	Profundidad:	-
Fecha:	Feb-2022	Ing. Responsable:	Alex Quintos C.
		Tec. Responsable:	Jhordán M. Salas L.

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2500	cm ³	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6965	gr	N° de golpes	56 Sta
NUMERO DE ENSAYOS									
					1	2	3	4	
Peso Suelo + Molde		gr.			0.893	11.050	11.160	11.150	
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.			4.626	4.486	4.795	4.785	
Peso Volumetrico Humedo		gr.			2.192	2.208	2.321	2.319	
Recipiente Numero					7	8	9	11	
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.			160.12	170.19	193.05	193.34	
Peso Suelo Seco + Tara		gr.			175.91	164.57	184.20	182.59	
Peso de la Tara		gr.			73.84	76.95	75.00	75.11	
Peso del agua		gr.			4.21	6.62	8.65	10.75	
Peso del suelo seco		gr.			106.07	87.62	106.20	107.48	
Contenido de agua		%			4.01	6.00	8.10	10.00	
Densidad Seca		gr/cm ³			2.107	2.136	2.147	2.105	

RESULTADOS			
Densidad Máxima Seca	2.149	(gr/cm ³)	Humedad Optima
			7.5 %



Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionalizada por el laboratorio de suelos de CORONADO Ingeniería & Geotecnia.

 Jhordán M. Salas L. JEFE DE SUELOS CONCRETO-ASFALTO DNI N° 73107702	 Ing. Alex Quintos C. JEFE DE SUELOS CONCRETO-ASFALTO DNI N° 210481
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 INGENIERIA Y GEOTECNIA
 CIP N° 10788
 JEFE DE PROYECTO
 JEFE CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 REPRESENTANTE COMUN

		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
FORMATO					
ABRASIÓN LOS ANGELES					
MTC E - 207 - ASTM C 131 - AASTHO T 96					
Proyecto : "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3M, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"				Codigo Ensayo N° 005 - CORONADO	
Salicitante : CONSORCIO R&G CONSULTORES					
Proced : CANTERA LA UNION - SOCOTA		Calicata :		Ing. Responsable Alex Quintos C.	
Ubicacion : FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)		Profundidad :		Fecha : Febr.2022	
Tec. Responsable Jhordin M. Salas L.					

Muestra: Tomada de Producción

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12	11	8	6
1.1/2" - 1"	1250	-	-	-
1" - 3/4"	1250	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
Peso Muestra	5000	5000	5000	5000
Peso Retenido Tamiz N° 12		3340		
Peso Pasante Tamiz N° 12		1660		
% DESGASTE		33.20		
PROMEDIO		33.2%		

OBSERVACIONES:


 CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO BARRIOS CHAPONAN FARIBON
 CIP N° 107590
 JEFE DE PROYECTO


 CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO BARRIOS CHAPONAN FARIBON
 REPRESENTANTE COMUN


 QUINTOS I&C E.I.R.L.
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Miguel Salas Llatas
 D. LOS SUELOS/CONCRETO/ASfalto
 PAT N° 73007402


 QUINTOS I&C E.I.R.L.
 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Alex Iván Quintos C.
 D. LOS SUELOS/CONCRETO/ASfalto
 INGENIERO CIVIL/ASfalto
 REG.CIP.210491

CORONADO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		Indecopi
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C. B. R.) MTC E-132 - ASTM D 1883 - AASTHOT 193		
PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON - CHIPULUC - D.V. PRIMERO DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - DV. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA"	
SOLICITANTE :	CONSORCIO R&G CONSULTORES	Tec. Responsable : Jhordín M. Salas Llatas
PROCEDENCIA :	CANTERA UNION - SOCOTA	Ing. Responsable: Alex Ivan Quintos Coronado
UBICADO :	FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)	Fecha: Febre. 2022

C.B.R.						
MOLDE N°	9		24		35	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE SUELO HUMEDO (g)	13,269	13,269	13,079	13,201	12,876	13,035
PESO DEL MOLDE (g)	8,238	8,238	8,326	8,326	8,340	8,340
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	5031	5031	4753	4875	4536	4695
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,177	2,177	2,105	2,105	2,109	2,109
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.31	2.31	2.26	2.32	2.15	2.23
CAPSULA N°	166	188	217	245	259	289
PESO CAPSULA SUELO HUMEDO (g)	130.85	142.74	127.40	139.72	87.46	140.65
PESO CAPSULA SUELO SECO (g)	126.58	137.53	123.67	131.90	84.86	131.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.27	5.21	3.73	7.82	2.60	8.7
PESO DE CAPSULA (g)	69.59	58.65	66.76	67.77	44.13	68.69
PESO DE SUELO SECO (g)	56.99	68.88	56.90577	64.12577	40.72577	63.25577
HUMEDAD (%)	7.49%	7.56%	6.55%	12.19%	6.38%	13.75%
DENSIDAD SECA	2.15	2.15	2.12	2.07	2.02	1.96

EXPANSION										
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION
				mm.	%		mm.	%		
14-Feb	7:10 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000	
15-Feb	7:10 p.m.	24 hrs	8.023	8.023	6.899	8.262	7.104	8.472	8.472	28.3
16-Feb	7:10 p.m.	48 hrs	8.105	8.105	6.969	8.358	7.187	8.580	8.580	37.7
17-Feb	7:10 p.m.	72 hrs	8.229	8.229	7.076	8.472	7.285	8.675	8.675	45.9
18-Feb	7:10 p.m.	96 hrs	8.361	8.361	7.189	8.587	7.383	8.774	8.774	54.4

PENETRACION										
PENETRACION pulg.	CARGA (lbs/pulg²)	MOLDE N° 9			MOLDE N° 24			MOLDE N° 35		
		LECTURA	CORRECCION	%	LECTURA	CORRECCION	%	LECTURA	CORRECCION	%
0.020		25.90	303	101.00	18.70	219	73.00	11.30	132	44.00
0.040		54.10	633	211.00	39.20	459	153.00	23.30	273	91.00
0.060		79.00	924	308.00	57.20	669	223.00	34.40	402	134.00
0.080		103.80	1215	405.00	75.10	879	293.00	44.90	525	175.00
0.100	1000	129.70	1517	505.76	50.58	93.80	1058	365.00	36.60	56.20
0.200	1500	211.30	2472	824.00	53.10	1791	597.00	91.50	1071	357.00
0.300		268.50	3141	1047.00	194.40	2274	758.00	116.20	1359	453.00
0.400		311.30	3642	1214.00	225.10	2634	878.00	134.90	1578	526.00
0.500		324.10	3792	1264.00	234.60	2745	915.00	140.50	1644	548.00

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 CIP N° 107586
 JEFE DE PROYECTO

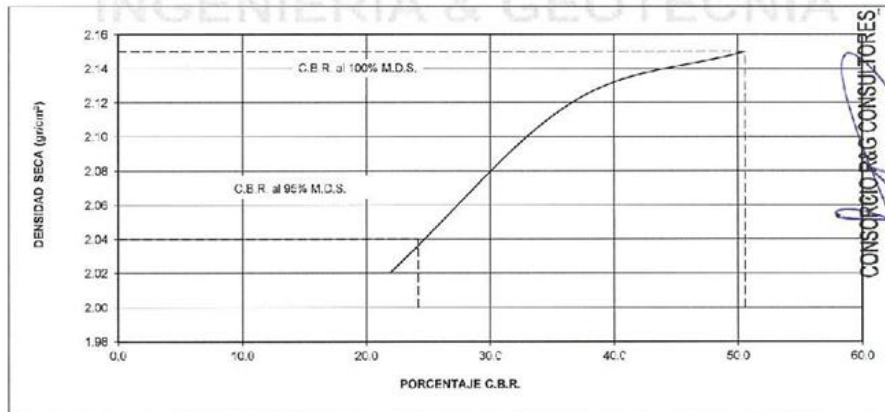
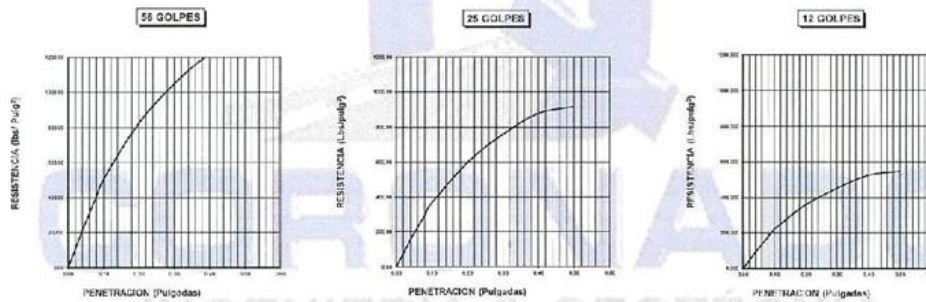
Jhordín Mijael Salas Llatas
 TECN. SUP. GS-CO-01-RETO-0001
 DNI N° 78007702

Ing. Alex Ivan Quintos Coronado
 JEFE DE LABORATORIO
 DNI N° 78007702

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C. B. R.)		
<small>MTG E - 132 - ASTM D 1553 - AASTHO T 193</small>		
<p>"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL EN EL TRAMO EMP. PE-3N (EL VERDE) - DV. CAJERON</p> <p>PROYECTO : - CHIPULUC - D.V. PRIMER DE MAYO - LA PACCHA - D.V. SANTA ROSA DE TAPO - LLIPA - CULLA - D.V. LIGLEPAMPA - EMP. PE 3N, DISTRITO DE CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA</p> <p>Codigo de ensayo: 065 - CORONADO</p>		
<p>SOLICITANTE : CONSORCIO R&G CONSULTORES</p> <p>PROCEDECIA: CANTERA UNION - SOCOTA</p> <p>UBICADO : FUERA DEL TRAMO 1 - (4 KM)</p>	<p>Tec. Responsable : Jhordin M. Salas Lletas</p> <p>Ing. Responsable: Alex Ivan Quintos Coronado</p> <p>Fecha: Febre. 2022</p>	

Densidad Máxima (g/ccu ³)	2.15
Humedad Óptima (%)	7.50

C.B.R. al 100% de M.D.S (%)	50.58
C.B.R. al 95% de M.D.S (%)	24.22



CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 CIP N° 107868
 JEFE DE PROYECTO

CONSORCIO R&G CONSULTORES
 ROBERTO CARLOS CHAPONAN FARRONAN
 REPRESENTANTE COMUN


 INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Ing. Alex Ivan Quintos Coronado
 TECNICO ESPECIALIZADO EN MECANICA DE SUELOS
 DNI N° 73107702


 CORONADO INGENIERIA Y GEOTECNICA
 Ing. Alex Ivan Quintos Coronado
 JEFE LABORATORIO DE SUELOS
 INCE 15000
 REG. CRIP 216051

- Panel fotográfico

Fotografía 01

Vista del camino vecinal Km 1+500.



Nota. Se muestra el camino vecinal en la etapa de base estabilizada con cemento.

Fotografía 02

Vista del camino vecinal Km 8+000.



Nota. Se muestra el camino vecinal en la etapa de base estabilizada con cemento.

Fotografía 03

Vista del camino vecinal Km 12+350.



Nota. Se muestra el camino vecinal en la etapa de base estabilizada con cemento.

Fotografía 04

Calicata para el estudio de mecánica de suelos km 4+500



Nota. Se muestra la exploración realizada en el km 4+500

Fotografía 05

Calicata para el estudio de mecánica de suelos km 14+500



Nota. Se muestra la exploración realizada en el km 14+500