



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Análisis de la calidad y potencia de tres Canteras de
Huancané aplicando la norma EG-2013 - subbase y base,
Puno 2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Paricahua Tintaya, Luis Miguel (ORCID: [0000-0003-3930-3968](https://orcid.org/0000-0003-3930-3968))

ASESOR

Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique (ORCID: [0000-0002-0684-5114](https://orcid.org/0000-0002-0684-5114))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Esta tesis la dedico con mucho cariño a mis padres Ernesto y Alejandrina por ser parte de mi vida, por aconsejarme siempre que en esta vida se puede cumplir todas nuestras metas propuestas, por tenerme mucha paciencia, por darme todo su apoyo incondicional y su cariño para así ser un hombre de bien en la vida.

Agradecimiento

A Dios por darme todo lo que tengo en esta vida. A mis Padres Ernesto y Alejandrina quienes con todo su esfuerzo me ayudaron a concretar mis estudios y metas personales, quien por ellos he avanzado y seguiré avanzando. A mis hermanos Alex, John y Fanny que estuvieron ahí apoyándome en los buenos y malos momentos de mi vida.

Índice de Contenido

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de Contenido	iii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y Operacionalización	19
3.3. Población, Muestra y Muestreo	20
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos.....	36
3.7. Aspectos Éticos.....	37
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN.....	58
VI. CONCLUSIONES	62
VII. RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXOS	69

Índice de Tablas

Tabla 01: Requerimiento Granulométrico para Sub Base Granular	13
Tabla 02: Requerimiento de ensayos para Sub Base granular	13
Tabla 03: Requerimiento granulométrico para base granular	14
Tabla 04: CBR mínimo de diseño para Base.....	15
Tabla 05: Requerimiento de agregado grueso para Base	15
Tabla 06: Requerimiento de agregado fino para Base	15
Tabla 07: Gradación de muestras ensayadas por Abrasión	16
Tabla 08: Métodos de ensayos de Próctor	29
Tabla 09: Lecturas de penetración de CBR.....	30
Tabla 10: Prospecciones de la Cantera Chajachi.....	38
Tabla 11: Prospecciones de la Cantera Capachucho.....	39
Tabla 12: Prospecciones de la Cantera Carihullo.....	40
Tabla 13: Cumplimiento de gradación de Canteras.....	40
Tabla 14: Cumplimiento del ensayo de límite líquido de canteras	41
Tabla 15: Cumplimiento de requerimiento del Índice de Plasticidad,.....	42
Tabla 16: Resumen de ensayos y cumplimiento de parámetros del CBR	42
Tabla 17: Resumen de ensayo y cumplimientos de calidad de Abrasión	43
Tabla 18: Resumen y parámetro de ensayo de Equivalente de Arena	43
Tabla 19: Resumen del ensayo de Sales solubles	44
Tabla 20: Resumen del ensayo de chatas y alargadas	45
Tabla 21: Resumen de ensayo de Caras fracturadas.....	45
Tabla 22: Resumen de ensayos de Durabilidad	46
Tabla 23: Resumen de granulometría Global de Canteras.....	46
Tabla 24: Resumen de estratos de la Cantera Chajachi	47
Tabla 25: Resumen de estratos de cantera Capachucho	47
Tabla 26: Resumen de estratos de cantera Carihullo	48
Tabla 27: Vértices de la Cantera Chajachi	49
Tabla 28: Vértices de la Cantera Capachucho	50
Tabla 29: Vértices de la Cantera Carihullo	50
Tabla 30: Potencia de cantera Chajachi	51
Tabla 31: Potencia de cantera Capachucho	52
Tabla 32: Potencia de cantera Carihullo	53
Tabla 33: Resumen de obras de pavimentación de la ciudad de Huancané	54
Tabla 34: Proyección de agregados	57

Índice de Figuras

Figura 01: Diagrama de Venn.....	20
Figura 02: Vista panorámica de Canteras	22
Figura 03: Vista panorámica de la Cantera Capachucho	23
Figura 04: Vista panorámica de la Cantera Carihullo	23
Figura 05: Vista panorámica de la Cantera Chajachi	23
Figura 06: Muestreo de la Cantera Chajachi.....	24
Figura 07: Granulometría Global – Cantera Chajachi	25
Figura 08: Separación de partículas de agregado – Cantera Capachucho.....	25
Figura 09: Muestreo de la cantera Carihullo.....	26
Figura 10: Ensayo de Análisis granulométrico en Laboratorio	27
Figura 11: Ensayo de Límite Líquido	28
Figura 12: Ensayo de Abrasión los Ángeles.....	28
Figura 13: Ensayo de Equivalente de Arena.....	31
Figura 14: Ensayo de Partículas chatas y Alargadas	32
Figura 15: Ensayo de Caras Fracturadas.....	33
Figura 16: Sulfato de Magnesio.....	34
Figura 17: Equipos para el Levantamiento Topográfico	34
Figura 18: Levantamiento topográfico – Cantera Capachucho.....	35
Figura 19: Levantamiento Topográfico - Cantera Chajachi.....	35
Figura 20: Levantamiento Topográfico – Cantera Carihullo.....	36
Figura 21: Estratos de Cantera Chajachi	47
Figura 22: Estratos de la cantera Capachucho	48
Figura 23: Estratos de la cantera Carihullo	49
Figura 24: Potencia de la cantera Chajachi	52
Figura 25: Potencia de la cantera Capachucho.....	53
Figura 26: Potencia de la cantera Carihullo.....	54
Figura 27: Proyección de volumen para subbase.....	56

Resumen

En la presente investigación se analiza tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción EG-2013, para subbase y base del pavimento. La presente investigación se justifica en poder contribuir nuevas fuentes de material con características apropiadas para la construcción. Por tal motivo se tiene como objetivo general Analizar la calidad y potencia de agregados de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a la norma EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento. La metodología aplicada en la presente investigación es científica, de enfoque cuantitativo, del tipo de diseño aplicada y descriptiva, cuyo diseño es Experimental. Como resultados obtenidos en los ensayos de calidad se tiene que la cantera Carihullo cumple con los parámetros para la construcción de la subbase del pavimento, el cual cuenta con una potencia útil de 6,449.75m³, con respecto a las canteras Chajachi y Capachucho no cumplen con la calidad para base y subbase. Como conclusión se tiene que las canteras no cumplen con los parámetros para ser utilizadas como base y para la construcción de subbase se tiene la cantera Chajachi que cumple con la calidad descrita en el EG-2013.

Palabras Claves:

Cantera, potencia, calidad, base, subbase.

Abstract

In this research, three new quarries in the city of Huancané are analyzed according to the General Technical Specifications for Construction EG-2013, for the subbase and base of the pavement. The present investigation is justified in being able to contribute new sources of material with appropriate characteristics for construction. For this reason, the general objective is to analyze the quality and power of aggregates from three new quarries in the city of Huancané according to the EG-2013 standard for the construction of the sub-base and base of the pavement. The methodology applied in this research is scientific, with a quantitative approach, of the type of applied and descriptive design, whose design is Experimental. As results obtained in the quality tests, the Carihullo quarry complies with the parameters for the construction of the sub-base of the pavement, which has a useful power of 6,449.75m³, with respect to the Chajachi and Capachucho quarries do not comply with the quality for base and subbase. As a conclusion, the quarries do not meet the parameters to be used as a base and for the construction of the sub-base there is the Chajachi quarry that complies with the quality described in the EG-2013.

Keywords:

Quarry, power, quality, base, subbase.

I. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Huancané, las principales canteras utilizadas para la construcción de Pavimentos no satisfacen los requisitos mínimos descritos por las Normas y Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción EG-2013, causando que estos materiales sean combinados con otras canteras con mejores propiedades que de las mismas, dando lugar a la compra de dichos agregados de zonas lejanas a la ciudad, ya que el costo de este material a más de 50 kilómetros de distancia hace que al costo del mismo material(Agregado) se sume el costo del flete terrestre de cada metro cúbico, haciendo elevar los precios de la construcción del pavimento, además existe una falta de conocimiento de los recursos naturales, ignorando que estos recursos en algún momento se van a agotar, lo que los lleva a políticas inadecuadas de manejo y un abuso de los mismos. Cabe indica que los agregados usados para la construcción de pavimentos son de vital importancia, ya que son materias primas fundamentales e imprescindibles para la construcción de pavimentos y el avance y mejora de una sociedad, ya que en general los materiales tienen a tener un costo muy económico y a la vez es considerada como abundante, tener buenos agregados pueden definir la resistencia de un pavimento, puesto que sus propiedades físicas – mecánicas y químicas dan una buena durabilidad y desempeño del mismo¹. Por ende, los sitios donde se deben de extraer estos materiales (Agregados) deben de estar cerca al lugar de trabajo, y cuan necesario es saber y conocer la calidad y potencia de los agregados a utilizar para la construcción de pavimentos, y si estos cumplen con los requisitos mínimos establecidos para su disposición. Por lo expuesto, la presente investigación tiene como título: “Análisis de la calidad y potencia de tres Canteras de Huancané aplicando la Norma EG-2013 – Subbase y base, Puno 2021”. De donde se realiza el siguiente problema general: ¿De qué manera se determinará la calidad y potencia de agregado de tres nuevas canteras en la ciudad de Huancané para la construcción de subbase y base del pavimento aplicando la norma EG-2013 – Puno 2021? Y los problemas específicos que se plantearon para determinar el problema general son: ¿Cómo será la calidad de agregado de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a las especificaciones Técnicas Generales EG-

¹ ROJAS, Zulema. 2013. slideshare. [En línea] 5 de Noviembre de 2013. [Citado el: 15 de 08 de 2021.] <https://es.slideshare.net/zulemarojascartolin/cantera-27927127>.

2013 para la construcción de subbase y base del pavimento?, ¿Cómo será la potencia útil de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané para la construcción de subbase y base del pavimento? y ¿La calidad y potencia de agregados serían lo necesario para la construcción de subbase y base del pavimento de la ciudad de Huancané en un periodo de 05 años?. En las construcciones de pavimentos ejecutadas en la ciudad de Huancané, emplean materiales de canteras de cerro, vienen empleando materiales de canteras de cerro, las cuales no cumplen con las calidades mínimas dispuestas en las normas y Especificaciones Técnicas para la construcción de pavimentos EG-2013 teniendo estas ser mezcladas por agregados que no están en dicha zona, siendo como **justificación técnica** la necesidad de explorar y ubicar nuevas canteras, permitiendo conocer su calidad y potencia, en función a resultados obtenidos y poder reformular los nuevos proyectos e incluir a futuras obras de construcción de pavimentos. El presente proyecto de investigación tiende a ser ventajoso económicamente, ya que se podrán adquirir agregados con un menor costo y menor distancia de transporte (Flete Terrestre). Teniendo como **justificación económica**, el encontrar nuevas canteras que estén cerca de la ciudad de Huancané y que cumplan con los requisitos mínimos establecidos por normas y especificaciones técnicas Generales para la construcción de pavimento ayudarán a ya no recurrir a la comprar de agregados para la construcción de pavimentos. Todo desarrollo y crecimiento de espacios urbanos y ciudades, tienen un factor condicionante en la necesidad de la construcción de pavimentos, requiriendo que los materiales empleados para la construcción de estas tengan la calidad y el volumen necesario. Por ende, la **justificación social** es el de dar conocimiento a la población de Huancané de que pueden contar con otras canteras que tengan buena calidad y potencia, que ayudarán para la construcción de vías y calles, ya que estas son una vía primordial para el desarrollo de la integración social y cultural entre los habitantes de la ciudad y/o comunidades aledañas a estas. Actualmente las canteras de la ciudad de Huancané que son utilizadas para la construcción de vías se encuentran a espaldar de la ciudad, donde los trabajos de extracción de dicho material con maquinaria generan una gran cantidad de ruido, además de ocasionar un impacto ambiental a la ciudad tales como; impacto atmosférico, afectación al suelo, afectación a aguas superficiales y subterráneas, entre otros. Por ello se tienen como **justificación Ambiental**, la necesidad de

realizar la exploración de nuevas canteras, a fin de no afectar la vegetación, el hábitat de animales y la salud de población en general, durante la actividad de construcción de pavimentos de la ciudad de Huancané. El presente proyecto de investigación tiene de **Objetivo General** “Analizar la calidad y potencia de agregados de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a la norma EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento”. Y como **objetivos específicos** determinar la calidad del agregado de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento, determinar la potencia útil de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané para la construcción de subbase y base del pavimento y determinar si la calidad y potencia de agregados son lo necesario para la construcción de subbase y base del pavimento de la ciudad de Huancané en un periodo de 05 años. Para las **Hipótesis** de la presente tesis, se da a conocer como **hipótesis general** que se Determinará la calidad y potencia de agregados de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané con las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento. Y teniendo como **hipótesis específicas**: La calidad de agregado de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané están dentro de los parámetros establecidos en las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 para la construcción de subbase y base, la potencia útil de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané son favorables para la construcción de subbase y base del pavimento y la calidad y potencia de agregados son lo necesario para la construcción de subbase y base de pavimentos en un periodo de 05 años de la ciudad de Huancané – Puno 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes nacionales** se tiene al autor (HUAMÁN, 2017) desarrolló la tesis “Evaluación de los materiales de canteras utilizados como base y sub-base de pavimentos en la ciudad de Barranca-2016”. El **objetivo** de la tesis fue el de Evaluar las características de los materiales de canteras utilizados como base y sub-base de pavimentos, en la ciudad de Barranca - 2016, aplicando las normas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones. La **Metodología** que tiene es de enfoque cuantitativo. Aplicada y descriptiva como tipo de investigación y como diseño de investigación no experimental. Los **Resultados** obtenidos de la presente tesis fueron en base a evaluaciones realizadas de tres canteras, a fin de determinar sus características (Físicas, mecánicas y químicas) de cada una y posterior comparación con los parámetros de la norma EG-2013. Las **Conclusiones** a las que se llegó en la tesis fue de que las tres canteras de análisis no cumplen con los parámetros establecidos en las normas EG-2013, razón por la cual se procedieron a realizar mezclas entre canteras, logrando así un valor de CBR superior a los 80% para base y más de 40% para sub-base, como **segundo antecedente** se tiene al **autor nacional** (PINEDO, 2017) desarrolló la tesis “Estudio de los agregados del río Cumbaza para la construcción de capas de subbase de pavimentos Flexibles en la ciudad de Tarapoto”. Cuyo **objetivo** de tesis fue el de Realizar el estudio de los agregados del Río Cumbaza para la construcción de capas de subbase de pavimentos flexibles en la ciudad de Tarapoto. La **Metodología** de investigación de la presente tesis fue del tipo Descriptivo – Experimental. Los **Resultados** obtenidos de la presente tesis fueron en base a cinco canteras, a los que se realizaron los ensayos de Análisis granulométrico, Abrasión los Ángeles, Valor relativo Soporte, Límites de consistencia, Equivalente de Arena, partículas chatas y alargadas y Sales solubles. Las **Conclusiones** que llegó el autor de tesis fueron que las cinco canteras de estudio no presentan buena calidad para su uso como materiales de subbase de un pavimento flexible, puesto que tienen un alto desgaste y cargas abrasivas y considera las canteras como agregados marginales, como **tercer autor nacional** se tiene a (HUAMANI, 2018) desarrolló el proyecto de investigación “Estudio de la potencialidad de canteras y botaderos para la conservación del medio ambiente en la construcción de la autopista Puno - Juliaca”. Donde el **Objetivo** de la tesis fue Evaluar, determinar y comparar el potencial proyectado de las canteras

para ser utilizadas en la conformación de la estructura del pavimento y la ubicación de botaderos que permitan el acumulado de material excedente, sin que exista interferencias con la infraestructura vial. La **Metodología** con la cual se desarrolló la tesis es de Tipo descriptivo, cuyo método de investigación es deductivo y el enfoque es Cuantitativo. El **Resultado** obtenido por el autor fue en base a ensayos físicos y mecánicos realizados a una cantera de río (Km 250+000) perteneciente a la vía Arequipa – Juliaca, determinando la potencialidad de la explotación de agregados de la presente cantera. Las **Conclusiones** a las que llegó el autor es que determino la potencia de uso de agregados de la cantera Km 250+000 y que las características de los agregados tienen una buena calidad, como último **antecedente nacional** se tiene al autor (**CORNEJO, 2017**) elaboró la tesis, “Evaluación de las características en canteras de roca por prospección geofísica y laboratorio para el empleo en obras viales de la ciudad de Puno al 2036”. Cuyo **objetivo** es de determinar las características que poseen las canteras de roca por prospección geofísicas y laboratorio para ser empleados en obras viales de la ciudad de Puno al 2036. La **Metodología** es de enfoque cuantitativo, cuyo alcance es descriptivo y de carácter prospectivo, de diseño no experimental. El **resultado** obtenido fue en base al estudio de tres canteras mediante la prospección geofísica y el volumen proyectado de agregados requeridos al año 2036 de la ciudad de Puno, fueron en base a información recopilada de 10 años de antigüedad ejecutados en la municipalidad. La **Conclusión** a la que llego el autor fue que el volumen de las tres canteras de estudio cubre la demanda requerida para la pavimentación de vías de la ciudad de Puno. Se tiene como **antecedentes internacionales** a los autores (GUZMÁN, y otros, 2014), que desarrollaron la tesis “Análisis de la calidad físico y mecánico de los agregados pétreos para concreto, de los principales bancos de materiales de la zona oriental de el Salvador”. Teniendo como **Objetivo** la de Estudiar las propiedades físicas y mecánicas de agregados pétreos de la zona oriental, a través de norma ASTM. La **Metodología** de la tesis fue de Investigación explorativa. El **Resultado** obtenido en la presente tesis fueron en base al estudio de tres canteras, donde se realizaron tres prospecciones por cantera y en base a los ensayos de peso específico y absorción de agregados finos y grueso, Peso unitario de agregado fino y grueso, Análisis de Tamiz de agregados, durabilidad de sulfato de sodio y Abrasión los Ángeles. La

Conclusión de la presente tesis fue que las tres canteras en estudio cumplen con las especificaciones de la norma ASTM para la fabricación de concreto recomendando su uso, como **segundo antecedente internacional** se tiene a los autores colombianos (ACOSTA, y otros, 2006), desarrollaron la tesis titulada “Estudio sobre los materiales granulares de la cantera de río de oro utilizados como bases granulares para pavimentos flexibles”. Cuyo **Objetivo** fue el Análisis hecho al material granular proveniente de la cantera de Río de Oro, motivado por el bajo desempeño mostrado por los pavimentos constituidos en su capa de base. La **Metodología** de desarrollo de la presente tesis fue experimental. El **Resultado** obtenido por los autores fueron en base a comparativos realizados a la Cantera de Río de Oro con muestras patrón de material granular de canteras de Chicamocha, Sogamoso y Bocas, mediante ensayos realizados de acuerdo al INVIAS (Instituto Nacional de Vías – Colombia); Partículas fracturadas, Desgaste los Ángeles, Pérdida de Sulfato de Sodio o de magnesio, Índices de Aplanamiento y alargamiento, C.B.R. y Equivalente de Arena. La **Conclusión** a la que llegaron los autores fue que el agregado de la cantera de río en estudio, tiene una gran cantidad de cumplimiento de las propiedades que se encuentran en los parámetros del INVIAS, pero su resistencia al desgaste es alta, razón por la cual no se recomienda su uso como material para base granular del pavimento flexible, como **tercer antecedente internacional** se tiene a los autores colombianos (CULMA, y otros, 2018) desarrollaron la tesis “Caracterización Mineralógica y Física de los agregados de la cantera Rodeb y acopios, aplicada a concretos y filtros”. Cuyo **Objetivo** principal es de Estudiar las características mineralógicas y físicas de las arenas y triturados tomados de la cantera Rodeb y Acopios para identificar su posible uso como materiales de construcción y procesos de purificación del agua. La **Metodología** aplicada fue exploratoria la cual se propuso en seis (06) fases. El **Resultado** obtenido en la presente tesis fue en base a ensayos mineralógicos y ensayos físicos; Granulometría, Partículas planas y alargadas, Absorción, desgaste los Ángeles Durabilidad al $MgSO_4$ de los agregados grueso y fino, Materia Orgánica y partículas deleznable. La **Conclusión** a la que llegaron los autores fue de que la arena de cantera Peña no es adecuada para emplearla como parte de la elaboración del concreto, el material triturado del material pasante del tamiz 1/2” presenta buenas propiedades tanto físicas y mecánicas, dando así que garantizan

una larga vida útil del concreto, el material triturado de 3/4" tienen las más mejores características para la utilización en el concreto debido a los ensayos realizados en laboratorio, como siguiente **antecedente internacional**, se tiene al autor (RÄISÄNEN, 2004) developing the PhD thesis "From outcrops to dust: mapping, testing and quality assessment". [De los afloramientos al polvo: cartografía, pruebas y evaluación de la calidad de agregados]. whose **objective** was to evaluate the aggregate raw-materials, selective quarrying, laboratory crushing, and formation of mineral dusts from wearing of aggregates. The methodology used was based on testing of raw materials and non-standardised aggregates. The **resulted** obtained was based on petro graphical and mechanical properties of aggregates in a geological formation, selective quarrying in a geologically heterogeneous quarry, laboratory crushing and testing aggregates and quality of anti-skid and asphalt aggregates, and formation of urban dust. The conclusion was that Rock the properties (composition, texture, size, and shape) and laboratory crusher properties (type, capacity, setting, and running condition) affect the shape and mechanical properties of aggregates, and hence, the quality assessment of aggregate raw-materials, como siguiente antecedente internacional se tiene al autor (RATUNIYAURAVU, 2004) develop the research "Characterization of aggregate source rocks from selected sites in Vite Levu, Fiji". [Caracterización de rocas generadoras de agregadas de sitios seleccionados en Viti Levu, Fiji], Who objective was is to investigate the relationships between mineralogy, texture and the geotechnical properties of each rock type, to characterise source rocks geologically and geotechnically, to investigate aggregate durability from each unit at the Nasinu quarry and to compare existing products and data from each unit with appropriate standards. The methodology used was in five steps, initial investigation, registration and identification of quarries, sampling, geotechnical tests and x-ray defraction analysis. The results were based on three quarries: Nasimu, Semu and Vuda, which are for the construction of the Fiji Highway. They were compared according to the international standard TNZ M / 4. The conclusion reached by the author was that the aggregates from the quarries comply with the TNZ M / 4 standard for use as a base aggregate and that the Nasinu sample can be used as a subbase. Como **Artículos Científicos** tenemos al autor ecuatoriano (TUMBACO, 2020) desarrolló el artículo científico de "La importancia de los agregados pétreos en la industria de

la construcción” cuyo objetivo es el de Determinar que el agregado no es el principal factor a la resistencia del concreto. Cuyo **método de la investigación** fue de analizar varias fuentes que le brinden información respecto a su investigación. El **Resultado** que obtuvo el investigador fue en base a estudio de materiales de Roca, los cuales indica que dichos materiales son de gran tamaño y pueden apreciarse a lo largo de la naturaleza, y a su vez, estos son de gran importancia por tener una alta resistencia al medioambiente y al desgaste, pero presentan inconvenientes en el costo elevado de extracción de las mismas. La **Conclusión** que el investigador llegó en el presente artículo científico, fue que el agregado pétreo es de vital importancia para la construcción ya que ayuda a elaborar pavimentos de vías, edificios, puentes, entre otros, concluye también que puede existir una variación de las características de los agregados al momento del proceso de explotación, manejo y transporte, como siguiente **artículo** se tiene a los autores (FERREIRA, y otros, 2014) desarrollaron el artículo científico “Caracterización física de agregados Pétreos para Concretos caso: Vista Hermosa (Mosquera) y Mina Cemex (Apulo)”. Cuyo **Objetivo** es Determinar las características físicas de agregados Pétreos para concreto caso: Vista Hermosa y Mina Cemex. La **metodología** del presente artículo fue en tres fases, iniciando con una visita para extracción de material, transportar el material a laboratorio y finalmente con la comparación y caracterización física de los agregados. Los resultados Obtenidos fueron en base de ensayos de laboratorio con normas del I.N.V.E. determinando las características físicas de los agregados. La **Conclusión** a la que llegaron los investigadores fueron; que mediante el análisis petrográfico dio a conocer la clasificación y determinación de la composición mineralógica del material estudiado. De la comparación de las canteras, se observaron diferencias en las propiedades físicas de acuerdo a la granulometría, el cual determinó la calidad del agregado, dando a conocer que cantera Vista Hermosa cuenta con mayor cantidad de Finos pasante el Tamiz N° 200 el cual no es bueno para el concreto y que en cambio el agregado de la cantera Mina Cemex se comporta de manera favorable permitiendo adherencia con el cemento, como último **artículo científico** se tiene a los autores (ACOSTA, y otros, 2019) desarrollaron el artículo científico “Caracterización físico-química del material calizo utilizado en el sureste mexicano”. Cuyo **objetivo** es determinar la caracterización físico-química y mecánica de la roca y agregados calizos provenientes del sureste

de la península de Yucatán para la construcción. La **metodología** que utilizaron fue de definir, establecer, identificar, sondear/muestrear y realizar ensayos para establecer las características del agregado. Los **resultados** que obtuvieron fueron en base a ubicación de bancos de materiales con carta fisiográfica del área de estudio, logrando enumerar 19 bancos, posterior a ello se analizó las propiedades en laboratorio de un solo banco de material. La **Conclusión** del artículo fue que la granulometría del banco de material estudiado cumple con el requisito de calidad de la norma ASTM C33.

Posterior a las referencias, continuaremos con las teorías de acuerdo al tema de investigación, comenzando con sus variables independientes, dependientes y sus respectivas dimensiones, a fin de tener una noción clara del proyecto de investigación realizada. Como primera definición tenemos; **Cantera** que es la principal fuente de aporte de material para la construcción de obras civiles, estructurales, viales y otros. Por ser material fundamental en la ejecución de estos trabajos, y su valor económico tiende a ser menor según a la cercanía del proyecto, y este a su vez, refleja considerablemente el monto de cualquier Proyecto. En términos genéricos se refiere a las explotaciones de rocas que surgen al aire libre sin embargo las explotaciones deben ser estudiadas ya que no todas las rocas son para uso de materiales en estructuras de pavimentación, ya que existe para minerías donde produce áridos, rajón, entre otros factores, por lo cual hasta puede producir contaminación ambiental si se llega a explotarse rocas que contienen calizas, carbón y hasta metales². Son utilizadas también para la construcción que al final tienden a agotarse, por donde se da el abandono de la actividad de explotación, los cuales originan serios problemas ambientales, principalmente relacionados con la destrucción del paisaje natural³.

La **exploración de cantera**, se inicia con una selección de material a aprovechar (calidad de agregado), volumen disponible (potencia), condiciones de acceso, forma de explotación y propietarios. Posteriormente, la muestra obtenida en la exploración es enviada al laboratorio, para así conocer sus características físicas,

² ROJAS, Zulema. 2013. slideshare. [En línea] 5 de Noviembre de 2013. [Citado el: 15 de 08 de 2021.] <https://es.slideshare.net/zulemarojascartolin/cantera-27927127>.

³ REYES, Andrea Bibiana. 2010. SlideShare. [En línea] 13 de Septiembre de 2010. [Citado el: 12 de 08 de 2021.] <https://es.slideshare.net/andreabibiana/sesin-5-impacto-ambiental-soacha>.

químicas y mecánicas que deben cumplir según exigencias normativas⁴. Para la ubicación y exploración de las canteras, se pueden emplear varios recursos, como es de fotografías, morfología, grado de meteorización, cartas geográficas, entre otros.

El **agregado** es el factor muy importante para la determinación de la calidad de canteras ya sean por materiales cohesivos y no cohesivos que dentro de ellos están las rocas, las gravas, arenas y suelos de menores partículas, según sus usos se realizara las aplicaciones en la pavimentación cumpliendo con las normas establecidas para determinar sus propiedades y verificar si cumple o no, este mismo dependerá mucho económicamente si el material a emplear está cerca a la ejecución de una obra vial⁵.

El **Agregado** es un material que es utilizado para las construcciones del pavimento de acuerdo a la necesidad, los cuales en su mayor parte provienen de agregados naturales, agregados provenientes de la trituración, agregados artificiales y agregados marginales. Los **Agregados naturales** provienen de la explotación, molienda y tamizado de las rocas, los cuales se conforman por uno o varios minerales⁶. Los **Agregados de Trituración** son materiales provenientes del rechazo del tamizado de agregados naturales y también de rocas, en cuyos casos tienen que ser procesados mediante equipos externos sean chancadoras primarias, secundarias y terciarias. Los **Agregados artificiales** son materiales provenientes de subproductos o procesos industriales de demoliciones, escorias, Clinker entre otros. Los cuales son de menor o mayor densidad que los materiales ordinales⁷ y los **Agregados Marginales** son aquellos materiales que no cumplen con las especificaciones técnicas actuales. Seguido se tiene la clasificación de Agregados de acuerdo a su tamaño para la utilización en la construcción estos se dividen en lo siguiente: **Agregados gruesos**, que son partículas que para su utilización en la construcción del pavimento no exceden las 2" y son retenidas por el tamiz N° 4,

⁴ GUILLEN, Nilton. 2015. *Estudio geotécnico Evaluación de Cantera, Informe de Campo Proyecto: Presa Sihuis*. Liscay, Ica : s.n., 2015

⁵ MTC 2013. Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. [aut. libro] S.A. Ingenieros Consultores. *Suelos y Pavimentos*. Lima : s.n., 2013.

⁶ ALADÍN, María Fernanda García, Silva, Luis Mario Ordoñez y MUÑOZ, José Luis Llano. 2019. *Identificación de Fuentes de agregados para pavimentos*. [ed.] Sello Editorial Javeriano-Pontificia Universidad Javeriana. Santiago de Cali : Pontificia Universidad Javeriana, 2019.

⁷ SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. 2013. *Tecnología del Concreto y del Mortero*. Bogotá : Bhandar Editores Ltda, 2013.

estos a su vez, pueden estar constituidos por gravas naturales, gravillas trituradas, piedra triturada, entre otros⁸. **Agregado Fino**, que son partículas pequeñas de tamaño máximos de un tamiz N° 4 y retenidas en el tamiz N° 200, naturalmente están constituidos de arena natural y/o manufacturada, esféricas o cúbicas⁹ y **Polvo mineral** (Filler) que son partículas finas del agregado, pasante del Tamiz N° 200. La **calidad** es el cumplimiento de requerimientos o también definido como el grado de satisfacción que ofrece las características de un material en relación a unas exigencias dadas¹⁰. La **calidad** de agregados está dada en el cumplimiento de las normas de acuerdo a los ensayos utilizados en el laboratorio y esta a su vez percute sustancialmente en el diseño estructural y vida útil del pavimento.

La **potencia** de una cantera, es referida a la cantidad y/o volumen total de un material, que expresa la extensión en tres dimensiones, largo, ancho y Alto, indicando así el volumen total de material existente, que incluye a los materiales de desbroce, material aprovechable y exceso de una cantera¹¹. La potencia y/o cantidad es dividida en tres, las cuales se mencionan a continuación; **potencia bruta** que es referida al volumen total de una cantera, ya que se determina multiplicando el área total por la profundidad de exploración (Calicata y/o Trincheras) de una cantera realizada.

Fórmula:

$$P_b = A.c. \times H_{pro.P.}$$

Donde:

P.b. : Potencia bruta
A.c. : Área de Cantera
Hpro.P: Altura promedio de prospecciones

Como **potencia neta** se refiere al volumen y/o cantidad de material utilizable que se obtiene de la potencia bruta, es decir la potencia neta es igual a la potencia bruta menos el desbroce y/o desperdicio y como **potencia útil**, es referido al volumen de

⁸ GUYER, J. Paulo. 2019. *Una Introducción a los Pavimentos de Hormigón*. California : The Clubhouse Press, 2019.

⁹ Ibid.

¹⁰ MIGUEL, Pablo Alcade San. 2019. *Calidad*. Tercera. España : Carmen Lara Carmona, 2019.

¹¹ Real Academia Española. 2016. *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésimotercera. Madrid : Grupo Planeta Spain, 2016.

material utilizada para un fin específico, tales como; base y subbase del pavimento, y que es determinado por el tamaño máximo del agregado a utilizar.

El área de **topografía** es fundamental ya que estudia toda una superficie de la corteza terrestre, como también los valles o las montañas, esto depende al estudio que se quiera realizar obteniendo puntos con los instrumentos de ingeniería como teodolitos, nivel topográfico, estación total, entre otros equipos, estos puntos son tomados en terrenos para determinar tres dimensiones el primero que es planimetría siendo x-y, el segundo la altimetría siendo “z”¹². Para el Ingeniero el levantamiento topográfico tiene diferentes formas de interpretaciones con respecto a los planos ya sea para carreteras, estructuras en edificaciones o cuales sean considerados, por ende, el levantamiento topográfico que se realiza es mediante gráficos para verificar su estado del terreno, siendo mostrados por sus distancias, cotas o elevaciones que son representados por las curvas de nivel¹³.

Las **Especificaciones Técnicas Generales EG-2013** son manuales estipulados por el RN (Reglamento Nacional) del área de ingeniería son aprobados mediante decretos supremos, el propósito del presente Manual es que cumplan con todos los procedimientos que se manifiestan en la misma, para obtener una buena calidad en diferentes obras que estén en proceso a ejecutarse, así mismo al momento de realizar estudios o ejecuciones de obras y estos trabajos no están dentro de las Especificaciones generales, se podrán realizar mediante las Especificaciones Especiales, teniendo conocimiento que los manuales están siempre actualizándose a menudo que lo crean conveniente por los diferentes tipos de estudios¹⁴. Así mismo da a conocer la calidad que debe tener los agregados, los cuales deben de cumplir ciertos parámetros para su uso.

La **Subbase** está conformada por una capa del suelo, siendo más específicos esta encima de la capa de la subrasante, cuya función es que soporte el peso de la estructura del pavimento, esto a su vez se puede aprovechar como filtro de la base y la subrasante, naturalmente está constituida de material granular, ya sean por material artificial o mecánicas procesados por el hombre, la calidad de la presente

¹² UTW. 2015. Topografía. [En línea] 11 de 09 de 2015. <https://www.utw.es/topografia-la-usamos/>.

¹³ MTC. 2008. *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo volumen de Tránsito*. Lima : s.n., 2008.

¹⁴ MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2013. *Manual de Carreteras EG*. Lima : s.n., 2013.

capa es superior al material aplicado como terraplén y/o capas por debajo de la sub rasante¹⁵.

Las **Características físicas, mecánicas y químicas de los agregados para la Subbase** deben satisfacer las siguientes gradaciones estipuladas en las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013, sección 402 Subbase Granular, tal como se muestra en la tabla N° 1.

Tabla 01: Requerimiento Granulométrico para Sub Base Granular

Tamiz	Porcentaje que pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm. (2")	100	100	--	--
25 mm. (1")	--	75-95	100	100
9.5 mm. (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm. (N° 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.0 mm. (N° 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N° 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N° 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: MTC EG-2013, sección 402.¹⁶

Los agregados para la subbase también deben de cumplir los siguientes requisitos de calidad para garantizar un buen desempeño de la capa. Cuyo requerimiento esta descrito en la Tabla N° 02.

Tabla 02: Requerimiento de ensayos para Sub Base granular

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx.	50 % máx.
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín.	40 % mín.
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25 % máx.	25 % máx.
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 90	6 % máx	4 % máx
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25 % mín.	35 % mín.
Sales Solubles	MTC E 219	--	--	1 % máx.	1 % máx.
Partículas Chatas y Alargadas	--	D 4791	--	20 % máx.	20 % máx.

Fuente: MTC EG-2013, sección 402.¹⁷

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm)

¹⁵ ESPINOSA, José. 2017. *Vías de Comunicación: Fundamentos Básicos y Guía en la Construcción de Carreteras*. Segunda Edición. Santo Domingo : Editorial Rosado, 2017.

¹⁶ MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2013. *Manual de Carreteras EG*. Lima : s.n., 2013.

¹⁷ Ibid.

La **Base** es parte de la capa del pavimento de material que son seleccionados y procesados entre la capa de rodadura y la capa de la subbase o subrasante¹⁸. Las bases granulares en la estructura del pavimento flexible deben de tener fricción entre sus partículas donde sean capaces de ser estable durante las cargas vehiculares, de igual forma deben de contar con una cierta cantidad de material fino que pasen el tamiz número 200, los cuales mantienen el grado de compactación y cohesión de sus componentes y en pavimentos rígidos deben de proporcionar soporte uniforme¹⁹.

Las **Características Físicas, mecánicas y Químicas** de los agregados para la **Base** deberán de cumplir con los requisitos mínimos que están establecidos en las Especificaciones técnicas generales para la Construcción EG-2013, sección 403 para emplear en la capa de la base para las construcciones de pavimentación, por ende, se deberán de ajustarse a las siguientes gradaciones que indica el cuadro que se aprecia en la Tabla N° 03. Requerimiento granulométrico para base granular.

Tabla 03: *Requerimiento granulométrico para base granular*

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			
	GRADACIÓN A (1)	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D
50 mm. (2")	100	100	--	--
25 mm. (1")	--	75-95	100	100
9.5 mm. (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm. (N° 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.0 mm. (N° 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N° 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N° 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: MTC EG-2013, sección 403²⁰.

¹⁸ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2018. *Glosario de Términos de uso frecuente en proyectos de Infraestructura Vial*. Lima : s.n., 2018.

¹⁹ MÉNDEZ, José Rafael. 2016. *Ingeniería de Pavimentos*. Quinta Edición. Lima : Publicaciones ICG, 2016.

²⁰ MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2013. *Manual de Carreteras EG*. Lima : s.n., 2013.

Así mismo se puede apreciar en la tabla N° 04. (CBR mínimo de diseño para base) dando a conocer que el agregado para la capa de base granular tendrá que cumplir a las características físicos-mecánicas y químicas.

Tabla 04: CBR mínimo de diseño para Base

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico en ejes equivalentes (< 10 ⁶)	Mín. 80%
		Tráfico en ejes equivalentes (≥ 10 ⁶)

Fuente: MTC EG-2013, sección 403²¹.

Referido al 100% de la Máxima densidad seca y una penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

El agregado grueso deberá cumplir con los siguientes requerimientos de Calidad dados en la tabla N° 05.

Tabla 05: Requerimiento de agregado grueso para Base

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos Altitudes	
				< 3000 MSNM	≥ 3000 MSNM
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821	--	80% mín.	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821	--	40% mín.	50% mín.
Abrasión los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx.	40% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (1)	--	D 4791	--	15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888	--	0.5% máx.	0.5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	--	18% máx.

Fuente: MTC EG-2013, sección 403²².

El agregado fino podrá ser proveniente de fuentes naturales, procesados o combinados los cuales deben cumplir con las características que están descritas en la Tabla N° 06.

Tabla 06: Requerimiento de agregado fino para Base

Ensayo	Norma MTC	Requerimientos Altitudes	
		< 3000 MSNM	≥ 3000 MSNM
Sales Solubles	MTC E 219	0.5% máx.	0.5% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	35% mín.	45% mín.
Índice Plástico	MTC E 111	4% máx.	2% máx.
Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	--	15%

Fuente: MTC EG-2013, sección 403²³.

²¹ MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2013. *Manual de Carreteras EG*. Lima : s.n., 2013.

²² Ibid.

²³ Ibid.

En la **Descripción de Ensayos** para el control de calidad de agregados para el uso de construcción de **Base y Sub base** del Pavimento se tienen los ensayos de; **Análisis granulométrico (MTC E 204)** que consiste en la separación y clasificación de granos mediante tamices de aberturas de mayor tamaño a menor, cuyos resultados obtenidos son utilizados para que se determine el cumplimiento de la distribución de las partículas de acuerdo a los requisitos establecidos según el uso deseado²⁴.

El ensayo de **Límite Líquido (MTC E 110)**, determina la frontera que hay entre los estados de líquido y plástico a partir de técnicas de laboratorio por medio de la cuchara de Casagrande, amasando la muestra con diferentes porcentajes de agua²⁵.

El ensayo de **Límite Plástico (MTC E 111)**, viene hacer la frontera que existe entre el estado plástico y estado semisólido de un suelo, el cual se determina realizando elipsoides que se enrollan en aproximadamente 3.2 mm de diámetro, que se fisuran cada 6 mm aproximadamente²⁶.

El **Índice Plástico (MTC E 111)**, viene hacer el resultado del Límite Líquido menos el Límite Plástico, que es utilizado como parámetros de clasificación de un suelo, indicar también que a mayor valor de índice de Plasticidad es menor su permeabilidad²⁷.

El ensayo de **Abrasión los Ángeles (MTC E 207)**, determina su resistencia de los agregados a la degradación según su uso de esta máquina hecho por el hombre, las cuales incluyen desgaste, impacto y trituración, donde estos son ocasionados por esferas de acero que dependen a la gradación de la muestra ensayada (MTC, 2016). Así mismo se puede apreciar más detallado en la tabla de “Gradación de muestras ensayadas por Abrasión” tabla N° 07.

Tabla 07: Gradación de muestras ensayadas por Abrasión

Gradación	Número de Esferas	Masa de la carga (g)
A	12	5000 ± 25
B	11	4584 ± 25

²⁴ MADRID, Néstor. 2019. *Análisis Estructural de Pavimentación*. Obregon : s.n., 2019.

²⁵ ASTM. 2018. Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. 2018.

²⁶ RUI-WAMBA, Javier. 2020. *Teoría Unificada de Estructuras y Cimientos: Una mirada transversal*. Barcelona : Editorial Reverté, 2020. pág. 242.

²⁷ Ibid.

Gradación	Número de Esferas	Masa de la carga (g)
C	8	3330 ± 20
D	6	2500 ± 15

Fuente: EM-2016²⁸.

Al tener un agregado con un valor menor porcentaje a la resistencia a la abrasión, es sinónimo de tener una buena calidad de agregado, y en caso contrario, esta aumentaría la cantidad de finos ocasionando fallas en la vida útil de un pavimento²⁹.

El **Proctor Modificado (MTC E 115)** es un proceso mecánico, donde se aplica una energía en un molde de volumen conocido en laboratorio, cabe decir que al momento de compactar el suelo según ensayo tiende a disminuir los poros de un material, logrando así, que esta pueda tener una mayor densidad del suelo. Los resultados obtenidos mediante este ensayo en laboratorio son dos la máxima densidad seca y a su vez el óptimo contenido de humedad de un suelo³⁰, ya que estos dos datos son importantes para el uso en el siguiente ensayo que es el del CBR.

El ensayo de **California Bearing Ratio (MTC E 132)** es el procedimiento básico a poder dimensionar los espesores del pavimento, tratándose de una prueba en laboratorio que determina la resistencia de un suelo. El C.B.R. es un ensayo de calidad basado en la resistencia de un suelo, cuya preparación de muestra es considerando los datos del ensayo de Proctor modificado como la MDS y OCH. Los especímenes de C.B.R. se compactan en moldes de 6" de diámetro, con un martillo de 2 700 KN-m/m³, que al final es penetrada por un pistón de 0.5 pulgadas cuadradas de área a una velocidad constante³¹.

El ensayo de **Equivalente de arena (MTC E 114)** determina la presencia de finos arcillosos y arenas, los cuales pueden afectar la resistencia y la durabilidad de un pavimento, el equivalente de arena es un índice representativo de las proporciones y características de los finos, al realizar el ensayo, el material arenoso cae al fondo, mientras los finos quedan suspendidos en la parte superior, este ensayo tiene el

²⁸ MTC. 2016. *Manual de Ensayos de Materiales*. Lima : s.n., 2016.

²⁹ BUSTILLO, Manuel. 2021. *Construction Materials: Geology, Production and Applications*. Madrid : Springer Nature, 2021.

³⁰ HERRAÉZ, Fernando y MORENO, Alberto. 2019. *Ingeniería de Vías Agroforestales*. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 2019.

³¹ SÁNCHEZ, Freddy. 2020. Geotechtips. *Geotechtips MEXICO*. [En línea] 29 de 12 de 2020. [Citado el: 15 de 08 de 2021.] <https://www.geotechtips.com/post/que-es-el-cbr>.

propósito de obtener su porcentaje de arena de dicha muestra³². A mayor valor de porcentaje de Equivalente, es mayor la cantidad de arena que tiene la muestra evaluada.

El ensayo de **sales solubles (MTC E 219)** son aquellos que determinan la capacidad de disolverse al ser mezcladas con otras sustancias, que por lo general se utiliza el agua destilada, a esto se le conoce como solubilidad y este concepto se les aplica a los suelos por que contienen un cierto contenido de sales ya que cambian su composición química³³. Así mismo a mayor cantidad de sales solubles obtenidas, es perjudicial para el agregado y la vida útil del pavimento.

El ensayo de **Partículas Chatas y Alargadas (MTC E 223)** determina la relación entre las partículas chatas y alargadas que presenta los agregados gruesos, los cuales son sometidos a una serie de medidas en un dispositivo calibrado en proporciones 1:2, 1:3, 1:4 y 1:5³⁴.

El ensayo de **Caras Fracturadas (MTC E 210)** se define como un ensayo visual que consisten en contar y medir la masa agregados gruesos que presentan caras de fracturación dentro de una muestra significativa³⁵. Al tener una mayor cantidad de porcentaje de caras fracturadas, estos aumentan la resistencia al corte, en tanto aportan una mayor resistencia y capacidad de soporte estructural a las capas del pavimento.

La **Durabilidad al Sulfato de Solio y Sulfato de Magnesio (MTC E 209)** es referida a la determinación de la durabilidad que puede tener un agregado sean de material grueso o fino, cuando estos son sometido a agentes químicos como Na₂SO₄ y MgSO₄ durante un lapso de tiempo en Hrs. de 16 a 18, posterior a ello es sacado de la solución y es secada, este ciclo se repite 5 veces, todo ello es para poder conocer que los agregados cumplan con la calidad requerida para las capas de la base y también de la subbase del pavimento³⁶.

³² HERRAÉZ, Fernando y MORENO, Alberto. Op. Cit.

³³ MTC. 2016. *Manual de Ensayos de Materiales*. Lima : s.n., 2016, pág. 378.

³⁴ REYES, Andrea Bibiana. 2010. SlideShare. [En línea] 13 de Septiembre de 2010. [Citado el: 12 de 08 de 2021.] <https://es.slideshare.net/andreabibiana/sesin-5-impacto-ambiental-soacha>.

³⁵ Idem.

³⁶ MTC. Op. Cit., pág. 329.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El método de investigación viene hacer **CIENTÍFICO**, ya que es una actividad que nos permite obtener un conocimiento a través de las ciencias, cuales consisten en observar sistemáticamente lo siguiente: La medición, la experimentación, formulación, el análisis y a su vez la modificación de las hipótesis³⁷.

Como enfoque de investigación de la presente tesis es de investigación **CUANTITATIVA**, ya que es debido a que se utiliza la recolección de datos para probar las hipótesis formuladas, de tal forma es en base a la medición numérica de variables y al uso del análisis estadístico, así establecer patrones del comportamiento y a su vez probar teorías³⁸.

La investigación es de tipo APLICADA y **DESCRIPTIVA**, por ende, se refiere **APLICADA** a que se tiene como objeto utilizar el conocimiento científico en algo material, y así dar solución problemática y **DESCRIPTIVA** debido a que busca especificar propiedades, características, también grupos, comunidades, procesos, objetivos o como cualquier otro fenómeno importante, de tal forma se ha sometido a un análisis³⁹.

Como diseño de investigación para la presente tesis es **EXPERIMENTAL** puesto que tienden a manipularse de manera intencional las variables, ya que como variable independiente se tiene que es (Causa) cual será manipulada para hacer (Efecto) en la variable dependiente⁴⁰.

3.2. Variables y Operacionalización

En la investigación científica de enfoque cuantitativo, la variable cumple un rol primordial para el desarrollo de una tesis ya sean independientes o dependientes cuales son las más usadas, siendo medibles y observables⁴¹. Para el desarrollo de la Operacionalización de variables primero se determinan la variable de la

³⁷ BAENA, Guillermina. 2014. *Metodología de la Investigación*. Primera Edición. México : Grupo Editorial Patria, 2014.

³⁸ ÑAUPAS , Humberto, y otros. 2014. *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. Bogotá : Ediciones de la U, 2014.

³⁹ HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2014. *Metodología de la Investigación*. Mexico : Mc Graw Hill, 2014.

⁴⁰ Ibid.

⁴¹ ÑAUPAS , Humberto, y otros. Op. Cit, pág. 186.

investigación, posterior a ello esta se debe de dimensionar y finalmente se logra obtener los indicadores y escalas de medición⁴².

Las variables de la presente tesis están constituidas por:

Variable Independiente (X1): Calidad de agregados

Variable Independiente (X2): Potencia de canteras

Variable Dependiente (Y1): Tres Nuevas Canteras

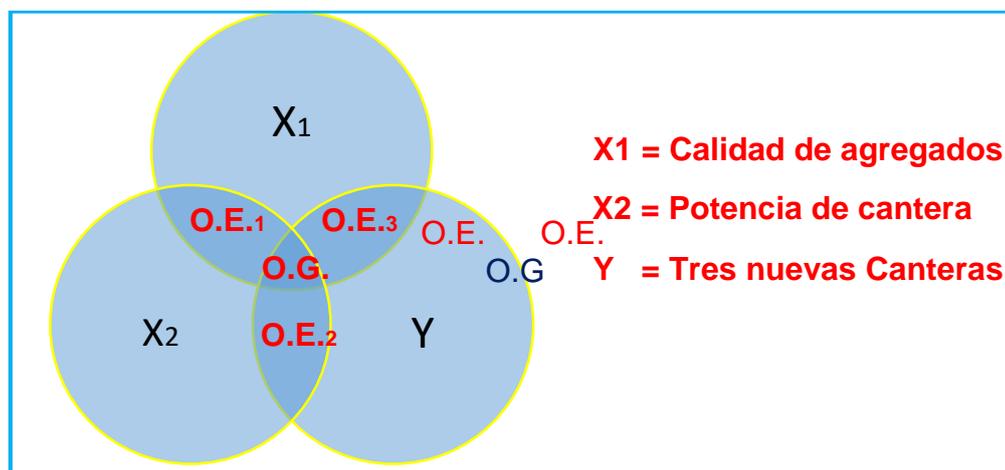


Figura 01: Diagrama de Venn
Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, Muestra y Muestreo

En la presente investigación la **población** está constituida por depósitos sedimentarios y afloramientos rocosos encontrados en las zonas más próximas a la ciudad de Huancané – Departamento de Puno.

El **MUESTREO** será **no probabilístico**, ya que no todas las unidades de la población serán seleccionadas, por ende, esto dependerá al estudio del investigador con el propósito de llegar a sus muestras cumpliendo a su vez con las normas que establezca el investigador⁴³. El tamaño del muestreo para el presente proyecto será de manera directa, considerando el análisis de tres (03) nuevas canteras más cercanas a la ciudad de Huancané y de acuerdo a normas y Especificaciones Técnicas Generales EG - 2013.

⁴² ÑAUPAS , Humberto, y otros. 2014. *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. Bogotá : Ediciones de la U, 2014, pág. 191.

⁴³ CANTONI, Nélida Mónica. 2009. *Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en Investigación Cuantitativa*. Argentina : s.n., 2009.

La **MUESTRA** es aquella parte que contiene una población o hasta llamado un universo, quiere decir que es el número necesario para realizar un ensayo de estudio con el propósito de reducir el presupuesto a comparación de realizar con la cantidad de una población, por ende, la muestra es hallada mediante el muestreo de investigación⁴⁴. En cuyo método de selección será utilizado en criterios de homogeneidad de depósitos sedimentarios y/o afloramiento rocoso, considerando la formación geológica y la potencialidad de explotación del material para su empleo en subbase y base para la construcción de pavimentos.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Se refieren técnicas e instrumentos a los procedimientos y herramientas para la recolección de datos, donde se pueda probar y constatar las hipótesis planteadas en la investigación⁴⁵.

De esta forma se define y establece más a detalle que son técnicas e instrumentos para utilizar en la presente investigación:

Técnicas:

Son aquellos documentos que nos permitirá a ver de qué información obtendremos para nuestra elaboración de proyecto, por ende, hay varias fuentes como las búsquedas informativas por medio de revistas, tesis, libros, los sitios webs, entre otros que sean de manera confiable.

Instrumentos

Son aquellos utilizados en el momento de recolectar datos de campo que serán de acuerdo al presente tema de tesis. Indicar también que los instrumentos de medición utilizados para la obtención de resultados serán acordes a tipo de ensayo realizado en laboratorio, tales son; Análisis granulométrico, Límites de Consistencias, Próctor, CBR, Peso específico y Absorción, caras fracturas, partículas chatas y alargadas, Sales solubles, Durabilidad y Abrasión los Ángeles, donde dichos certificados de los ensayos estarán en los Anexos de la presente tesis.

⁴⁴ CANTONI, Néida Mónica. 2009. *Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en Investigación Cuantitativa*. Argentina : s.n., 2009.

⁴⁵ ÑAUPAS , Humberto, y otros. 2014. *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. Bogotá : Ediciones de la U, 2014.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos para la elaboración de la presente tesis se dividen en seis (06) etapas.

Primera Etapa: Exploración y Localización

Se realizó la exploración y localización de tres fuentes de material más cercanos a la ciudad de Huancané de depósitos sedimentarios y/o afloramiento rocoso para su uso como subbase y base, con ayuda de programas como google Earth, Geocad min, mapas geológicos, entre otros y por medio de consulta a los pobladores de la zona. Todo ello a fin de identificar las posibles nuevas canteras.

Seguido a ello se tomaron coordenadas UTM con la ayuda de un GPS a fin de identificar la ubicación de las nuevas canteras y la distancia de acceso de las mismas.



Figura 02: Vista panorámica de Canteras
Fuente: Google Earth.

Segunda Etapa: Descripción

Para esta etapa, se describió el tipo de material encontrado en las canteras, tipo de acceso, periodos posibles de explotación, uso posible, entre otros, todo ello en función a la calidad y potencia del depósito sedimentario y/o afloramiento rocoso.



Figura 03: *Vista panorámica de la Cantera Capachucho*
Fuente: Fotografía propia.



Figura 04: *Vista panorámica de la Cantera Carihullo*
Fuente: Fotografía propia.



Figura 05: *Vista panorámica de la Cantera Chajachi*
Fuente: Fotografía propia.

Tercera Etapa: Muestreo

En la presente etapa, se procedió a realizar el muestreo de las tres nuevas canteras, de acuerdo al manual del MTC E 201, donde se realizaron calicatas y/o trincheras según lo ameriten las canteras.

El número de prospecciones (calicatas y/o trincheras) realizadas fueron de acuerdo a la norma del MTC sección suelos y pavimento, ítem 5. Donde aclara que se deberá realizar cinco (05) prospecciones por cada área menor o igual a la hectárea. Con la ayuda de un GPS se lograron ubicar las coordenadas de ubicación del punto donde se realizará las prospecciones.

La profundidad y/o altura de las prospecciones realizadas fue a fin de obtener la máxima cantidad de material de cantera, para así tener un mayor volumen para explotación de cantera, para casos de canteras de río esta se consideró hasta llegar al nivel freático y en caso de canteras de cerro, la altura tomada no debería superar los 3.50 m



Figura 06: *Muestreo de la Cantera Chajachi*
Fuente: Fotografía propia.

Durante la etapa del muestreo se realizó los registros de exploración por cada prospección realizada en las canteras, donde se detalló características de los estrados, tamaño máximo del agregado, forma, color, espesor de estratos, altura de desbroce, entre otros.

Cabe indicar que, en esta etapa, también se realizaron granulometrías globales, considerando unos 100 kg. Aproximadamente de muestra, con la ayuda de una balanza de capacidad de 30 kg, un flexómetro, sacos y tamiz de 2" se procedió a realizar la granulometría.



Figura 07: Granulometría Global – Cantera Chajachi
Fuente: Fotografía propia.

Con la ayuda del flexómetro se procedió a realizar la separación de partículas retenidas en 2”, 4”, 6”, 8” y 10” midiendo cada partícula de ancho y largo, tal como se muestra en la siguiente ilustración



Figura 08: Separación de partículas de agregado – Cantera Capachucho
Fuente: Fotografía propia.

Una vez culminado el ensayo de granulometría global, se procedió al llenado de muestras en sacos, en nuestro caso se tomó como tamaño máximo 2”, debido a que los requerimientos para la construcción de la capa de subbase y base del EG-2013 dan entendido que el tamaño máximo de agregado es del tamiz 2”. Los cuadros de requerimiento de gradación se logran apreciar en los anexos 03 y 05. La cantidad de material llevado a laboratorio fue de uno 30 kg. Aproximadamente por prospección para su análisis físico-mecánico y químico.



Figura 09: Muestreo de la cantera Carihullo
Fuente: Elaboración propia

Cuarta Etapa: Ensayos de Laboratorio

Como cuarta etapa se realizaron los ensayos físico-mecánico y químico de los agregados de nuevas canteras en el laboratorio de **CONGEOMAT** ubicada en la ciudad de Juliaca para así conocer sus características de los agregados, los ensayos que se desarrollaron fueron según los alcances de control de calidad dados en el EG-2013, sección 402 para subbase y sección 403 para base. Los cuales se aprecian en los anexos del 03 al 08.

Se realizó el ensayo de **Análisis granulométrico** de acuerdo a la norma MTC E 204 a cada prospección (calicata y/o trinchera) realizada, para poder determinar la gradación de los agregados. El peso inicial seco tomado para la realización del ensayo fue de unos 20 Kg. Como mínimo, donde se procedió a separar las muestras en A.G. (Agregado Grueso) y A.F.(Agregado Fino) por el tamiz N° 4, para determinar la gradación del A.G. se utilizaron los tamices 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8" y N° 4. Para determinar la gradación del A.F. se tomó como muestra un peso fracción de 500 gr. y para determinar su gradación se tamizaron por las aberturas de mallas N° 10, 20, 40, 100 y 200. Para la realización de los ensayos antes del tamizado se procedió a lavar las muestras para el caso del A.G. se utilizó para el lavado el tamiz N° 4 y para los A.F. el tamiz N° 200.



Figura 10: *Ensayo de Análisis granulométrico en Laboratorio*
Fuente: Fotografía propia.

Siguiendo los ensayos en laboratorio se procedió a realizar el ensayo de **Límites de consistencia** de acuerdo a la norma MTC E 110 y 111, para así determinar con la plasticidad que cuentan nuestras nuevas canteras, el presente ensayo se realiza a las partículas que pasan el tamiz N° 40, donde para la determinación del Límite Líquido las muestras fueron humedecidas con unas 08 hrs. aproximadamente antes de realizar el ensayo, posterior al humedecimiento se comienza a realizar el ensayo en el equipo de Casagrande, así determinar con el porcentaje de Humedad y el Número de golpes a 25 el porcentaje de Límite Líquido. Para la determinación del Límite Plástico se toma una muestra pequeña, donde se procede a realizar rollitos de aproximadamente 3.2 mm con las yemas de los dedos hasta conseguir que esta tenga fisuras longitudinales, posterior a ello se toma el peso húmedo, y luego es introducido a un horno a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5$ para su secado, de esa forma determinar el porcentaje de Límite Plástico. Finalmente, para poder obtener la Plasticidad de nuestras canteras se resta el Límite Líquido con el Límite plástico para así obtener el Índice de Plasticidad, dichos valores deben estar en números enteros.



Figura 11: *Ensayo de Límite Líquido*
Fuente: Fotografía propia

Como tercer ensayo desarrollado fue el de **Abrasión los Ángeles** de acuerdo a la norma del MTC E 207, donde la muestra para el desarrollo del presente ensayo fue lavadas y secadas, posterior a ello se pesaron de acuerdo a gradación A (ver Tabla N° 08), una vez obtenido la muestra con libre de impurezas estas son introducidas a la máquina los ángeles adicionando 12 esferas de acero, donde se hizo rotar la máquina unas 500 revoluciones a velocidad de entre 30 a 33 rpm. Culminado los ciclos de rotación, el material es descargado para su posterior tamizado por la malla N° 12, para al fin obtener su porcentaje de desgaste con la siguiente fórmula: $\text{Peso de muestra pasante del tamiz N}^\circ 12 \text{ entre peso inicial de muestra ensayada por } 100$.



Figura 12: *Ensayo de Abrasión los Ángeles*
Fuente Fotografía propia.

Continuando con los ensayos en laboratorio se procedió a realizar el ensayo de **Próctor modificado** de acuerdo a la norma del MTC E 115 para así determinar la máxima densidad seca y contenido de humedad óptimo que puede tener un agregado, para el desarrollo del presente ensayo primeramente se determinó el método de ensayo con la granulometría del agregado, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 08: Métodos de ensayos de Próctor

Método	Tamiz			N° Capas	N° Golpes por capa	Molde
	N° 4	3/8"	3/4"			
A	≤ 20 % retenido	--	--	5	25	4"
B	> 20 % pasa	≤ 20 % retenido	--	5	25	4"
C		> 20% pasa	≤ 30 % retenido	5	56	6"

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a ello se procedió en preparar la muestra en seco de acuerdo al método "C", teniendo como peso inicial de 5800 gr. a las cuales se añadió porcentajes de agua en peso de muestra en 2%, 4%, etc., seguido a ello se homogenizó la muestra y se procedió a ensayar en un molde de 6" de peso y volumen conocido, en donde se colocó la muestra en 05 capas, en cada capa se procedió a chancar la muestra con 56 golpes con un martillo compactador de 2 700 kN-m/m³ a una caída libre de 18", teniendo así nuestro peso de densidad húmeda de la muestra, seguido a ello se debe de obtener una muestra para poder determinar la humedad, dicha información nos ayudará a determinar la densidad seca. Toda esta información es puesta en un gráfico de % de humedad vs Densidad Seca, en la cual se unen los puntos y forman una curva, donde la parte superior viene hacer la M.D.S. y O.H.

Luego de tener la Máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad se procedió a realizar el ensayo de **C.B.R. (Californian Bearing Ratio)**, donde la preparación de la muestra es similar al del Próctor modificado de método "C", considerando como porcentaje de agua el óptimo contenido de humedad obtenido en el ensayo de Próctor, posterior a ello dicho material es homogenizado y ensayado en tres moldes de C.B.R. de volumen y peso conocido, donde primero se coloca un disco espaciador como base, seguido se coloca la muestra en 05 capas con el martillo compactador utilizado para el Próctor en 55, 26 y 12 golpes respectivamente, luego se invierte el molde para retirar el disco espaciador y ser pesada, teniendo el peso del espécimen

se coloca dos sobre cargas (anular y media luna), una vez ensayada se sumergen los especímenes en una posa de agua durante un periodo de 03 días , donde se lectura la expansión con la ayuda de un trípode y dial en mm., pasado los 03 días, se procede hacer decantar por unos 15 min. Y esta es pesada para luego ser penetrada por una prensa de C.B.R. a una velocidad constante de 1.27 mm. por min. Se anotan las lecturas obtenidas de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 09: Lecturas de penetración de CBR.

Milímetros (mm)	Pulgadas
0.63	0.025
1.27	0.05
1.90	0.075
2.54	0.10
3.17	0.125
3.81	0.150
5.08	0.2
7.62	0.3
10.16	0.4
12.7	0.5

Fuente: EM-2016⁴⁶.

Dichas lecturas ayudan a obtener el valor de la capacidad de soporte del agregado de cantera, culminando el ensayo se desmolda el molde y se procede a tomar una muestra para la obtención del contenido de humedad.

Prosiguiendo con la etapa de laboratorio, se realizó el ensayo de **Equivalente de Arena** según el MTC E 114, dicho ensayo se realiza a muestras pasantes del tamiz N° 4, considerando el peso de 500 gr. de muestra por cantera, dicho ensayo se realizó con la ayuda de un cronómetro, 03 cilindros de plástico, horno, balanza, embudo, recipiente y la solución stock. La preparación del espécimen primeramente es cuarteada y luego es colocada a un recipiente debidamente enrazada, posterior a ello con la ayuda del embudo se vierte la muestra en los tubos de plástico y a ello echar la solución stock hasta una altura de 4" y dejar humedecer durante un lapso de 10 min., teniendo como inicio 0:00 min, pasado el tiempo, se procedió a agitar la probeta de izquierda a derecha 90 ciclos en un tiempo de 30 s., terminado la etapa de agitación, con la ayuda de una varilla de irrigación se procede a remover el material

⁴⁶ MTC. 2016. *Manual de Ensayos de Materiales*. Lima : s.n., 2016.

desde la parte inferior y de forma circular, dicha irrigación con solución stock se puso hasta una altura de 15" y dejar reposar sobre una superficie plana durante unos 20 min para su lectura. Pasado el lapso de tiempo se procedió a realizar la primera lectura, que viene hacer la arcilla, y con la ayuda de una varilla de lastre se lectura la altura de la arena, donde como porcentaje de equivalente de arena se obtiene dividiendo altura máxima de arena entre altura máxima de arcilla por 100.



Figura 13: *Ensayo de Equivalente de Arena*
Fuente: Fotografía propia.

Continuando con la lista de ensayos, se realizó el ensayo de **Sales Solubles** según el MTC E 219, para el desarrollo del ensayo se utilizaron; balanza, vaso precipitado, tubos de ensayo, horno, estufa, matraz, nitrato de plata y cloruro de bario, primero se procedió introducir a las muestras al vaso precipitado, vertiendo a ella agua destilada que sobrepase unos 03 cm. El nivel de muestra y luego a ello es llevado a una estufa donde se procedió hacer hervir, dicho procedimiento se realizó 4 veces, terminado los ciclos se decantó la muestra durante un tiempo de 10 min. Hasta lograr conseguir que el líquido sea transparente, dicho procedimientos se realizan hasta conseguir cero sales del agregado, prosiguiendo con el ensayo se tomó de la muestra decantada (Alicuota) un volumen de 100 ml. Y es colocada a un matraz, donde es llevado al horno para su secado. El cálculo para la determinación del porcentaje de sales solubles es igual al peso de la alicuota + tara, menos el peso de la alicuota cristalizada + tara, por peso de la muestra seca, entre peso de la alicuota cristalizada por volumen de la muestra aforada, todo esto multiplicado por 100.

Prosiguiendo con los ensayos se realizó el ensayo de **Partículas Chatas y Alargadas**, la cual fue realizada de acuerdo a la norma MTC E 223, la muestra tomada para dicho ensayo fue en base al porcentaje de gradación retenida del agregado grueso por la granulometría, se utilizó un equipo calibrador proporcional para el desarrollo de este ensayo, con la ayuda de tres recipientes se dividió la muestra en partículas alargadas, chatas y Ni chatas y Alargadas. Donde para la determinación del porcentaje de chatas y alargadas es la suma del porcentaje de chatas y Alargadas.



Figura 14: *Ensayo de Partículas chatas y Alargadas*
Fuente: Fotografía propia

Para el ensayo de **Caras Fracturadas** se desarrolló según el MTC E 210, cuya muestra inicial tomada fue el agregado grueso de la granulometría realizada, donde con la ayuda de dos recipientes se logra separar las partículas que tiene tienen una a más fracturas y la otra donde no tiene ninguna fractura, los tamices utilizados para este ensayo son de aberturas; 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2" y 3/8", concluido la separación se procede a pesar las muestras para así determinar el porcentaje de una cara fracturada y porcentaje de dos a más caras fracturadas.



Figura 15: *Ensayo de Caras Fracturadas*
Fuente: Fotografía propia.

El ensayo de **Durabilidad** de agregados fue realizado en base al MTC E 209, con el sulfato de Magnesio, donde las muestras para el desarrollo del ensayo fueron lavadas y secadas, posterior a ello se procedió a la separación de los agregados de acuerdo a lo siguiente; A.G. tamices 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8" y N° 4, para el A.F. los tamices 3/8", N°4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50 y N° 100 en un peso de 100gr. Separada las muestras estas son colocadas en recipientes que posterior a ellos son vertidas del Sulfato de Magnesio, el cual debe de prepararse con agua y lograr un peso específico de entre 1.295 a 1.308 en una temperatura de 21°C +- 1°C, vertido el sulfato esta reposó durante un lapso de 16 a 18 hrs. Seguido a ello se dejó decantar durante unos 15 min para su posterior secado en horno hasta conseguir un peso que diera en 1% en intervalos de 1 hrs. Posterior al secado se vuelve a sumergir en la solución preparada, dicho ciclo es realiza cinco (05) veces. El porcentaje de durabilidad es igual a la suma de los tamices ensayados, donde por cada tamiz se determina el peso de la fracción ensayada menos el peso retenido después de los ciclos entre el peso de la fracción ensayada, todo esto por 100.



Figura 16: Sulfato de Magnesio
Fuente: Fotografía propia.

Quinta Etapa: Levantamiento Topográfico

En la presente etapa se procedió en ir a campo a realizar el levantamiento topográfico con la ayuda de una estación total, trípode, GPS, prisma, flexómetros y entre otros accesorios.



Figura 17: Equipos para el Levantamiento Topográfico
Fuente: Fotografía propia.

El primer paso fue en instalar el equipo y determinar la ubicación del equipo y el norte, el cual nos servirá para tener referencias durante la elaboración de los Planos y futuros replanteos de ser el caso, seguido a ello, se procedió a introducir los datos de ubicación de coordenadas UTM (x, y y z) obtenidos del GPS a la estación total,

posterior a ello, se delimito el área de la cantera realizando la poligonal y se procedió a realizar las curvas de nivel, los cuales son puntos donde se ubicaron el cambio de nivel de superficie para así obtener el volumen bruto de las canteras.



Figura 18: Levantamiento topográfico – Cantera Capachucho
Fuente: Fotografía propia



Figura 19: Levantamiento Topográfico - Cantera Chajachi
Fuente: Fotografía propia.



Figura 20: Levantamiento Topográfico – Cantera Carihullo
Fuente: Elaboración propia.

Culminado la etapa del levantamiento topográfico en campo, se procedió a obtener los datos recopilados de la estación total, los cuales se obtuvo en formato .txt, posterior a ello se procedió a introducir los puntos al programa de AutoCAD Civil 3D, cuyo programa ayudó a determinar el área, perímetro y volumen bruto de las canteras en estudio.

Sexta Etapa: Procesamiento y recopilación de información.

Una vez obtenido toda la información de campo y laboratorio se procedió a realizar el procesamiento de datos en formatos Excel proporcionados por el laboratorio de suelos CONGEOMAT, de igual modo los datos del levantamiento de topografía en planos, de tal forma se concluyó con la recopilación de los certificados de calibración de los equipos utilizados, con la finalidad de dar validación a mi presente investigación y culminación de la misma.

3.6. Método de análisis de datos

En esta etapa del estudio de Calidad y Potencia de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané se determinó primeramente la extracción del material, teniendo una muestra representativa de las canteras para luego poder ser ensayados en un laboratorio acreditado con el fin de respaldar la confiabilidad de los resultados obtenidos de las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los agregados ensayados. Así mismo, el análisis se realizará mediante el programa de Excel y serán interpretados de acuerdo a las hipótesis planteadas en la presente

tesis, de esta forma lograremos obtener las conclusiones, recomendaciones y aporte de nuevas fuentes de material para la ciudad de Huancané.

3.7. Aspectos Éticos

Se les garantiza todos los aspectos éticos en la presente investigación considerando lo siguiente:

Principio Ético beneficencia: La presente tesis dará la beneficencia a la población en lo técnico, económico, social y ambiental obteniendo nuevas fuentes de materiales para la construcción de subbase y base del pavimento.

Principio Ético no maleficencia: la presente tesis de estudio de nuevas canteras para la ciudad de Huancané no dañará el ecosistema, hábitat de los animales silvestres y salud de las personas.

Principio Ético autonomía: Como intérprete de la presente tesis se dará un criterio imparcial y claro con el propósito del estudio, avalándome así mismo por antecedentes mencionados que doy referencia en el Marco Teórico.

Principio Ético de autenticidad: En la presente tesis, la citación de fuentes bibliográficas, ilustraciones, tablas, artículos internacionales, revistas, entre otros, serán citados bajo la norma internacional ISO 690.

Principio Ético de la verdad: Los datos y resultados que se obtuvieron en la presente tesis serán evidenciados por fotografías y mediante certificados de ensayos del Laboratorio de mecánica de Suelos validados por laboratorios acreditados.

Principio Ético al compromiso y la responsabilidad: Durante todo el desarrollo de esta investigación se tendrá en consideración el compromiso y responsabilidad del autor, donde se estará presente en cada etapa de la investigación.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente tesis, fueron en base a los procedimientos descritos en el anterior capítulo. Donde se seleccionaron tres (03) canteras nuevas para su estudio como agregado para subbase y base de un pavimento.

Las canteras de análisis son las siguientes:

Cantera Chajachi

Cantera Capachucho

Cantera Carihullo

La información obtenida de la descripción, muestreo, ensayos y levantamiento topográficos de las canteras analizadas se muestran a continuación:

Descripción y muestreo de Canteras:

Cantera Chajachi, se ubica en el sur – este de la ciudad de Huancané a unos 7.34 Km de acceso desde el centro de la ciudad hasta la cantera, tiene como coordenada UTM E: 419937 y N: 8314729, la vía de acceso hasta la cantera presenta una superficie de rodadura a nivel de afirmado. El material encontrado es de depósito coluvial, cuyo periodo de explotación es de todo el año, tiene un tamaño máximo de 12", de color rojizo y plasticidad baja, el área con el que se cuenta es de 6,740.16 m² y un perímetro de total de 340.99 m. La cantera cuenta con una cobertura vegetal de 0.10 m promedio, los cuales se obtienen de las cinco prospecciones realizadas en la cantera. A continuación, se muestran la altura de las prospecciones realizadas y la ubicación de las calicatas:

Tabla 10: *Prospecciones de la Cantera Chajachi*

Prospección	Muestra	Altura / Profundidad	Coordenadas	
			Norte	Este
T-01	M-01	0.00 m – 3.75 m	8314716	419943
T-02	M-01	0.00 m – 3.20 m	8314724	419920
T-03	Cobertura Vegetal	0.00 m – 0.20 m	8314712	419912
	M-02	0.20 m – 3.50 m		
T-04	Cobertura Vegetal	0.00 m – 0.10 m	8314694	419960
	M-02	0.10 m – 3.50 m		
T-05	Cobertura Vegetal	0.00 m – 0.20 m	8314698	419930
	M-02	0.20 m – 3.70 m		

Fuente: Elaboración propia.

Cantera Capachucho, se ubica en el sur – oeste de la ciudad de Huancané a unos 11.598 Km de acceso desde el centro de la ciudad hasta la cantera, pasando a través de la ruta nacional PE-34 I, tiene como ubicación la coordenada UTM E: 409221 y N: 8317629, la vía hasta la cantera está constituida de un pavimento flexible. El material encontrado es de depósito coluvial, cuyo periodo de explotación es de todo el año, tiene un tamaño máximo de 10”, de color rojizo y de plasticidad baja, el área con el que se cuenta es de 5,488.05 m² y un perímetro de 290.18 m. La cantera tiene una cobertura vegetal de 0.24 m de promedio, los cuales se obtuvieron de las cinco (05) prospecciones realizadas a la cantera.

Tabla 11: Prospecciones de la Cantera Capachucho

Prospección	Muestra	Altura / Profundidad	Coordenada	
			Norte	Este
T-01	M-01	0.00 m – 0.25 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.25 m – 3.00 m	837620	409230
T-02	M-01	0.00 m – 0.20 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.20 m – 3.05 m	8317627	409199
T-03	M-01	0.00 m – 0.20 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.20 m – 3.10 m	8317652	409202
T-04	M-01	0.00 m – 0.30 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.30 m – 3.10 m	8317668	409218
T-05	M-01	0.00 m – 0.25 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.25 m – 2.95 m	8317673	409253

Fuente: Elaboración propia.

Cantera Carihullo, se ubica en el nor – este de la ciudad de Huancané a unos 28.976 Km de acceso desde el centro de la ciudad hasta la cantera, atravesando la ruta nacional PE-34 I y PE-34 L, tiene como ubicación la coordenada UTM E: 439211 y N: 8325476, la vía hasta la cantera está constituida de un pavimento flexible. El material encontrado es de depósito aluvial, cuyo periodo de explotación es en épocas de estiaje, el color del agregado es plomo, sin plasticidad, de forma elipsoide, textura lisa, el área con el que se cuenta es de 10,000.0 m² y un perímetro de 444.99 m. La cantera tiene una cobertura vegetal promedio de 0.05 m, los cuales se obtuvieron de las cinco (05) prospecciones realizadas a la cantera.

Tabla 12: Prospecciones de la Cantera Carihullo

Prospección	Muestra	Altura / Profundidad	Coordenada	
			Norte	Este
C-01	M-01	0.00 m – 0.05 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.05 m – 1.00 m	8325473	439217
C-02	M-01	0.00 m – 0.05 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.05 m – 0.90 m	8325522	439228
C-03	M-01	0.00 m – 0.05 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.05 m – 1.00 m	8325560	439289
C-04	M-01	0.00 m – 0.05 m	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.05 m – 0.95 m	8325498.	439238
C-05	M-01	0.00 m – 0.90 m	8325579	439252

Fuente: Elaboración propia.

Calidad de Agregados de cantera según EG-2013 Subbase y Base:

a) Ensayo de Granulométrico

Uno de los requerimientos que tiene el EG-2013 para el uso de un agregado en la construcción de la subbase y base de un pavimento, es que cumpla una gradación, el cual se muestra en las tablas N° 1 y N° 3, además indica que la gradación tipo “A” es empleada para proyectos que superan los 3000 m.s.n.m. de altitud, cabe indicar que el área de estudio está ubicado a los 3841 m.s.n.m, por la cual se considera la gradación tipo “A” para el presente análisis.

A continuación, se muestra los resultados del resumen de los ensayos de Análisis granulométrico de las canteras Chajachi, Capachucho y Carihullo, cabe precisar que se realizaron en total cinco (05) ensayos de granulometría por cantera, el resumen del ensayo de análisis granulométrico por cantera se aprecian en las tablas del **Anexo 04, 06 y 08**, estos valores de promedio se tomaron para poder realizar la evaluación del cumplimiento del requerimiento de gradación según el EG-2013 para su uso como material de Base y Sub Base, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla

Tabla 13: Cumplimiento de gradación de Canteras

Tamiz	Canteras			Parámetro	
	Chajachi	Capachucho	Carihullo	"A"	
2"	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1 1/2"	96.3	91.2	92.8	--	--
1"	91.9	78.1	84.1	--	--

3/4"	85.7	66.0	75.8	--	--
3/8"	72.5	53.6	57.4	30.0	65.0
No. 4	65.8	46.5	45.3	25.0	55.0
No. 10	53.4	40.3	35.0	15.0	40.0
No. 40	35.8	30.7	18.2	8.0	20.0
No. 100	28.4	27.2	11.2	--	--
No. 200	25.7	20.8	7.8	2.0	8.0
Cumplimiento de gradación	No cumple	No cumple	Cumple		

Fuente: Elaboración propia.

De la siguiente tabla se puede apreciar que la cantera Chajachi no cumple con ningún parámetro de gradación y que tiene poca cantidad de grava y una gran cantidad de finos, con respecto a la cantera Capachucho, este tiene un buen porcentaje de gravas, pero tiene un porcentaje de finos muy alto, razón por la cual no cumple la gradación y la cantera Carihullo cumple con todos los requerimientos de gradación del tipo "A".

b) Ensayo de Límite líquido

Otro requerimiento de la capa de subbase es que los agregados utilizados para dicha construcción no deben de superar el 25% de límite líquido, por tanto, en la presente tabla se aprecian los resúmenes del ensayo de Límite Líquido desarrollado según la norma MTC E 110. Indicar que dicho ensayo se realizó a cada prospección realizada de cantera y que los valores para la presente tabla son el promedio de las mismas.

Tabla 14: *Cumplimiento del ensayo de límite líquido de canteras*

Cantera	Chajachi	Capachucho	Carihullo
Límite Líquido	24.8	21.4	17.6
Parámetro	25 % máx.		
Cumplimiento de Requerimiento	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

Podemos apreciar de la siguiente tabla que los agregados de las canteras estudiadas cumplen con el requerimiento de porcentaje máximo de límite líquido permitido para su uso como agregado de la subbase.

c) Ensayo de índice de plasticidad

Parte de la calidad de los agregados para su uso en la construcción de subbase y base estos deben de cumplir el siguiente parámetro importante, que es el de la plasticidad, donde para la subbase este no debe de superar los 4% y para base los 2%, requerimientos según el EG-2013 dados para alturas mayores o iguales a los 3000 m.s.n.m.

Tabla 15: *Cumplimiento de requerimiento del Índice de Plasticidad, Subbase y Base*

Canteras		Chajachi	Capachucho	Carihullo
Resumen de Ensayo	Índice de plasticidad	5.8	3.8	NP
Requerimiento	Base		2% máx.	
Cumplimiento		No cumple	No cumple	Cumple
Requerimiento	Subbase		4% máx.	
Cumplimiento		No cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla se puede apreciar que la cantera Chajachi no cumple con el requerimiento de índice de plasticidad como agregado para subbase y base puesto que tiene una plasticidad más elevada a lo solicitado, por otra parte, la cantera Capachucho cumple con el requerimiento para el uso de material como subbase, pero esta no cumple para su uso como base y con respecto a la cantera Carihullo, esta cantera no tiene una plasticidad razón por la cual cumple con el requerimiento para subbase y base de un pavimento según el EG-2013.

d) Ensayo de CBR

Otro requerimiento solicitado para la aceptación de un agregado para la utilización como parte de la capa de subbase y base, es el valor relativo de Soporte, para subbases debe de tener un mínimo del 40% y para base, depende del tráfico de ejes equivalentes, que para nuestro caso debe de cumplir el 80% como mínimo, ambos porcentajes son referidas al 100% de la M.D.S y a una penetración de 0.1”.

Tabla 16: *Resumen de ensayos y cumplimiento de parámetros del CBR*

Canteras		Chajachi	Capachucho	Carihullo
Resumen de Ensayo	CBR	43.8	58.1	65.8
Parámetro	Base		80 % mín.	
Cumplimiento		No cumple	No cumple	No cumple

Parámetro	Subbase	40% mín.	
Cumplimiento	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla podemos apreciar que las tres (03) canteras no cumplen con el requerimiento de Base, puesto que las capacidades de soporte de estos no logran alcanzar el mínimo solicitado y con respecto al requerimiento de subbase las canteras cumplen con el porcentaje mínimo exigido.

e) Ensayo de Abrasión

La resistencia al desgaste es otro factor importante para la aceptación de un agregado para el uso de subbase y base de un pavimento, dichos resultados de ensayos se obtuvieron en base a la norma MTC E 207, el requerimiento para subbase solicitado es de 50% como máximo y para base de 40% máximo. A continuación, se muestran el resumen de los resultados del ensayo de abrasión.

Tabla 17: Resumen de ensayo y cumplimientos de calidad del ensayo de Abrasión

Canteras	Chajachi	Capachucho	Carihullo	
Resumen de Ensayo	Abrasión los Ángeles	40.9	35.6	25.5
Parámetro	Base		40 % máx.	
Cumplimiento	No cumple	Cumple	Cumple	
Parámetro	Subbase		50 % máx.	
Cumplimiento	Cumple	Cumple	Cumple	

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se puede apreciar en la siguiente tabla que la cantera Chajachi tiene un desgaste a la abrasión del 40.9 %, razón por la cual no cumple con el requerimiento de calidad de agregado para Base, pero este si cumple con el requerimiento de subbase, con respecto a las canteras Capachucho y Carihullo, ambas canteras cumplen con el requerimiento de desgaste para subbase y base.

f) Ensayo de Equivalente de Arena

De acuerdo al ensayo realizado por la norma MTC E 114 se obtuvo los siguientes resultados de cantidad de finos que pueden tener los agregados en la siguiente tabla:

Tabla 18: Resumen y parámetro de ensayo de Equivalente de Arena

Canteras	Chajachi	Capachucho	Carihullo	
Resumen de Ensayo	Equivalente de Arena	29	39	71

Parámetro	Base		45 % mín.	
Cumplimiento		No cumple	No cumple	Cumple
Parámetro	Subbase		35 % mín.	
Cumplimiento		No cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N°18 muestra el cumplimiento de parámetros del porcentaje de equivalente de arena, la cual indica que la cantera Chajachi no cumple con los parámetros establecidos de subbase y base establecidos para el equivalente de arena, por otro lado, la cantera Capachucho cumple el parámetro establecido para subbase y la cantera Carihullo cumple con los requerimientos para subbase y base.

g) Ensayo de Sales Solubles

En la siguiente tabla se da el resumen de ensayos realizados de sales solubles en base a la norma MTC E 219, realizados a las tres (03) canteras y en la misma se realiza el comparativo en base al requerimiento dado para las capas de subbase y base.

Tabla 19: Resumen del ensayo de Sales solubles

Canteras	Chajachi	Capachucho	Carihullo	
Resumen de Ensayo	Sales solubles totales	0.33	0.27	0.34
Parámetro	Base		0.5 % máx.	
Cumplimiento		Cumple	Cumple	Cumple
Parámetro	Subbase		1.0 % máx.	
Cumplimiento		Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos de sales solubles y a la tabla anterior, se da a conocer que los valores obtenidos de las tres (03) canteras cumplen con los requerimientos dados según el EG-2013 para Sales solubles.

h) Ensayo de Partículas chatas y Alargadas

En la siguiente tabla se resume los ensayos realizados de Chatas y Alargadas de las tres (03) canteras de la ciudad de Huancané y a la misma se da a conocer si dichos valores cumplen o no con los parámetros establecidos en la norma EG-2013.

Tabla 20: Resumen del ensayo de chatas y alargadas

Canteras		Chajachi	Capachucho	Carihullo
Resumen de Ensayo	Partículas chatas y alargadas	28.4	9.6	8.4
Parámetro	Base		15 % máx.	
Cumplimiento		No cumple	Cumple	Cumple
Parámetro	Subbase		20 % máx.	
Cumplimiento		No cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla da a conocer que la cantera Chajachi tiene un valor elevado de porcentaje de partículas chatas y alargadas, razón por el cual no cumple con el requerimiento dispuesto en la norma, con respecto a las canteras Capachucho y Carihullo ambos cumplen con parámetros para subbase y base establecidos para las partículas chatas y alargadas.

i) Ensayo de Caras fracturadas

A continuación, se muestran los resultados del ensayo realizado de caras fracturadas, de igual forma se da a conocer si dichos resultados cumplen o no con los parámetros de calidad para la base de un pavimento.

Tabla 21: Resumen de ensayo de Caras fracturadas

Canteras	Chajachi		Capachucho		Carihullo	
	1 cara	2 caras	1 cara	2 caras	1 cara	2 caras
Caras fracturadas						
Resumen de ensayos	69.1	49.3	11.7	7.1	12.9	8.3
Parámetro	Base					
	80 % mín.	50 % mín.	80 % mín.	50 % mín.	80 % mín.	50 % mín.
Cumplimiento	No cumple					

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados obtenidos, las canteras en estudio no cumplen con los parámetros establecidos del ensayo de cargas fracturadas para ser parte de agregado para base.

j) Ensayo de Durabilidad

Los resultados obtenidos del ensayo de durabilidad se presentan en la tabla N° 15 y a la vez se hace el comparativo con el requerimiento especificado en la norma EG-2013 para base de un pavimento.

Tabla 22: Resumen de ensayos de Durabilidad

Canteras	Chajachi		Capachucho		Carihullo	
Durabilidad	A.G.	A.F.	A.G.	A.F.	A.G.	A.F.
Resumen de Ensayo	11.7	13.6	6.4	7.9	5.5	6.7
Parámetro Base	18 % máx.	15 % máx.	18 % máx.	15 % máx.	18 % máx.	15 % máx.
Cumplimiento	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

Las canteras de estudio cumplen con los parámetros de calidad de durabilidad de sulfato de magnesio establecidos en la norma EG-2013.

Potencia de Canteras:

La potencia de canteras se ha determinado en base al resultado del levantamiento topográfico, granulometría global y a la altura y/o profundidad de nuestras prospecciones.

a) Granulometría Global

En el anexo 03, 05 y 07 se muestran el resumen de la granulometría global realizada a las canteras Chajachi, Capachucho y Carihullo, de la misma manera se muestra el resumen de granulometrías globales en la tabla N° 16, los cuales salen de un promedio de tres ensayos realizado en campo y laboratorio de las canteras:

Tabla 23: Resumen de granulometría Global de Canteras

Cantera	Tamiz								
	12"	10"	8"	6"	4"	2"	#4	#40	#200
Chajachi	100.0	91.4	83.4	80.9	77.0	66.7	41.8	22.3	15.3
Capachucho	100.0	100.0	79.7	64.9	61.8	57.2	27.0	18.4	12.8
Carihullo	100.0	100.0	89.6	85.1	73.2	70.6	31.5	13.5	5.6

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 23 se aprecia los porcentajes y tamaños máximos de los agregados de las tres canteras de estudio.

b) Altura y/o profundidad de prospecciones

Se presenta los resultados obtenidos de las prospecciones realizadas a las tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané.

Tabla 24: Resumen de estratos de la Cantera Chajachi

Cantera	Prospección	Muestra	Profundidad / altura (m)		Clasificación	
					AASHTO	SUCS
Chajachi	T-1	M-01	0.00	3.75	A-1-b (0)	SC - SM
	T-2	M-01	0.00	3.20	A-1-b (0)	SC - SM
	T-3	M-01	0.00	0.20	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.20	3.50	A-1-b (0)	SC - SM
	T-4	M-01	0.00	0.10	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.10	3.50	A-2-4 (0)	SC
	T-5	M-01	0.00	0.20	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.20	3.70	A-2-4 (0)	SC - SM

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N° 24 se aprecia que la cantera Chajachi está compuesto por arena limo arcillosa según la clasificación SUCS y de acuerdo a la clasificación AASHTO por un tipo A-1-b (0).

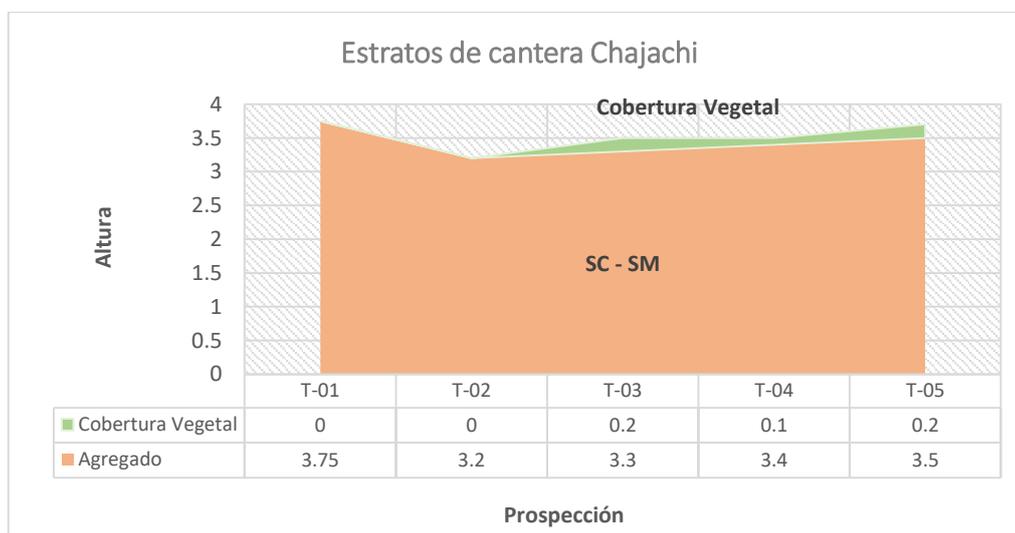


Figura 21: Estratos de Cantera Chajachi

Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 21 tenemos un promedio de altura de la cobertura vegetal de 0.10 m y la altura del agregado de unos 3.43 m.

Del registro de excavaciones de la cantera Capachucho se sacó el siguiente resumen de estratos.

Tabla 25: Resumen de estratos de cantera Capachucho

Cantera	Prospección	Muestra	Profundidad / altura (m)		Clasificación	
					AASHTO	SUCS
Capachucho	T-1	M-01	0.00	0.25	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.25	3.00	A-1-b (0)	GC - GM
	T-2	M-01	0.00	0.20	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.20	3.05	A-1-b (0)	GC - GM
	T-3	M-01	0.00	0.20	Cobertura Vegetal	

Cantera	Prospección	Muestra	Profundidad / altura (m)		Clasificación	
					AASHTO	SUCS
		M-02	0.20	3.10	A-1-b (0)	GM
	T-4	M-01	0.00	0.30	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.30	3.10	A-1-b (0)	GC - GM
	T-5	M-01	0.00	0.25	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.25	2.95	A-1-b (0)	GM

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N° 25 se aprecia que la cantera Capachucho está compuesto por Grava limo arcillosa según la clasificación SUCS y de acuerdo a la clasificación AASHTO por un tipo A-1-b (0).

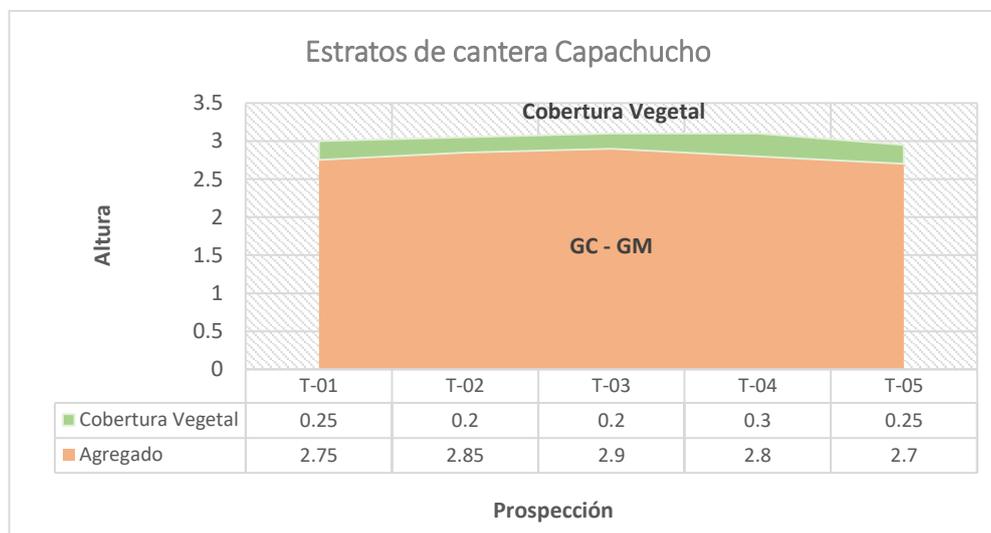


Figura 22: Estratos de la cantera Capachucho

Fuente: Elaboración propia.

De la Figura N° 22 se aprecia que la altura de la cobertura vegetal es de 0.24 m de altura y el estrato del agregado es de 2.80 m de altura

Del registro de excavaciones de la cantera Capachucho se sacó el siguiente resumen de estratos.

Tabla 26: Resumen de estratos de cantera Carihullo

Cantera	Prospección	Muestra	Profundidad / altura (m)		Clasificación	
					AASHTO	SUCS
Carihullo	C-1	M-01	0.00	0.05	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.05	1.00	A-1-a (0)	GP – GM
	C-2	M-01	0.00	0.05	Cobertura Vegetal	
		M-02	0.05	0.90	A-1-a (0)	GW – GM
	C-3	M-01	0.00	0.05	Cobertura Vegetal	

	M-02	0.05	1.00	A-1-a (0)	GP – GM
C-4	M-01	0.00	0.05	Cobertura Vegetal	
	M-02	0.05	0.95	A-1-a (0)	GP – GM
C-5	M-01	0.00	0.90	A-1-a (0)	GW – GM

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N° 26 se aprecia que la cantera Carihullo está compuesto por grava pobremente gradada con limo según la clasificación SUCS y de acuerdo a la clasificación AASHTO por un tipo A-1-a (0).

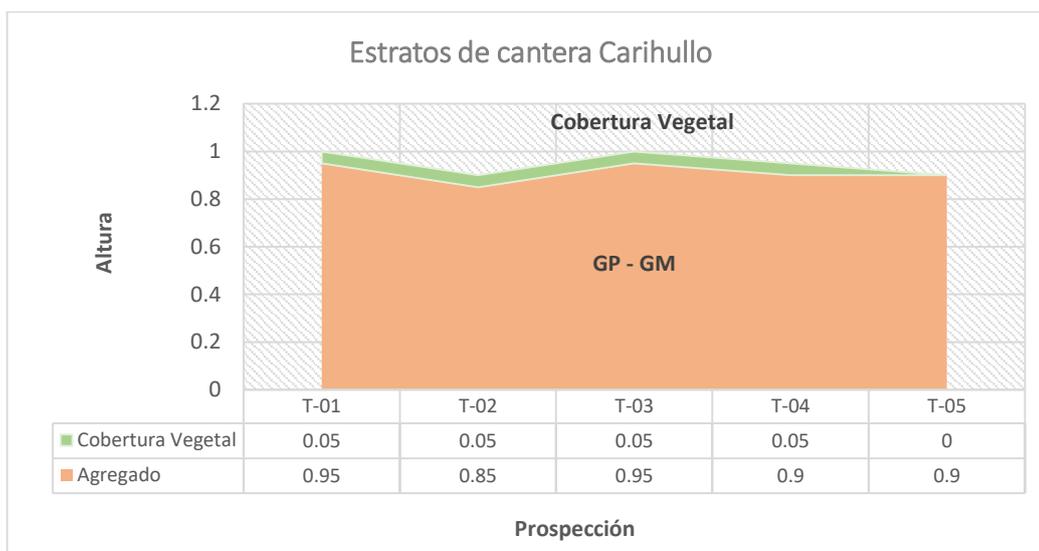


Figura 23: Estratos de la cantera Carihullo

Fuente: Elaboración propia.

De la figura N° 23 se aprecia que la altura de la cobertura vegetal de la cantera Carihullo es de 0.04 m de altura y la altura del estrato de grava pobremente gradada con limo es de 0.91 m.

c) Levantamiento Topográfico

Los datos obtenidos del levantamiento topográfico son los siguientes

La **cantera Chajachi** cuenta con un área de 6,470.16 m², con un perímetro total de 340.99 m y potencia bruta de 22,902.38 m³, cuyos vértices se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 27: Vértices de la Cantera Chajachi

Vértice	Coordenadas	
	Norte	Este
P-01	8314716.337	419865.437
P-02	8314724.107	419875.487
P-03	8314729.038	419896.369

Vértice	Coordenadas	
	Norte	Este
P-04	8314730.742	419912.288
P-05	8314731.273	419924.990
P-06	8314731.156	419934.407
P-07	8314730.019	419944.486
P-08	8314731.048	419957.790
P-09	8314730.301	419965.572
P-10	8314730.891	419971.025
P-11	8314724.817	419977.040
P-12	8314699.645	419980.569
P-13	8314686.878	419985.133
P-14	8314646.870	419987.452
P-15	8314650.831	419962.336
P-16	8314663.271	419927.974
P-17	8314673.889	419919.336
P-18	8314696.376	419889.339

Fuente: Elaboración propia.

La **cantera Capachucho** cuenta con un área de 5,488.05 m², con un perímetro total de 290.18 ml y potencia bruta de 16,744.93 m³, cuyos vértices se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 28: *Vértices de la Cantera Capachucho*

Vértice	Coordenadas	
	Norte	Este
P-01	8317626.453	409198.919
P-02	8317619.417	409230.437
P-03	8317624.416	409250.025
P-04	8317626.025	409260.804
P-05	8317693.332	409267.625
P-06	8317691.461	409183.344
P-07	8317634.053	409189.250

Fuente: Elaboración propia.

La **cantera Carihullo** cuenta con un área total de 10,000.0 m², con un perímetro total de 444.99 ml y potencia bruta de 9,535.63 m³, cuyos vértices se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 29: *Vértices de la Cantera Carihullo*

Vértice	Coordenadas	
	Norte	Este
P-01	8325531.725	439226.225
P-02	8325595.223	439265.577
P-03	8325591.284	439292.754
P-04	8325564.840	439311.290
P-05	8325538.975	439298.943

P-06	8325503.235	439281.386
P-07	8325470.841	439272.670
P-08	8325427.817	439267.353
P-09	8325426.589	439214.466
P-10	8325437.288	439217.847
P-11	8325457.289	439217.316
P-12	8325457.289	439214.142
P-13	8325501.720	439214.482
P-14	8325516.599	439219.401
P-15	8325531.725	439226.225
P-16	8325543.401	439233.320
P-17	8325561.287	439240.634
P-18	8325570-045	439248.039
P-19	8325579.058	439248.260
P-20	8325592.718	439256.972

Fuente: Elaboración propia.

d) Potencia de Canteras

La potencia de canteras se determinó en base a la información recopilada de los ítems, a), b) y c), cuyos resultados son las siguientes:

Cantera Chajachi:

Tabla 30: Potencia de cantera Chajachi

POTENCIA DE CANTERA				
Descripción	Símbolo	%	Unidad	Cantidad
Área de Explotación:	Ae		m ²	6,470.16
Altura de desbroce	Hd		m	0.10
Potencia Bruta	Pb		m ³	22,902.38
Desbroce	D (m) = Ae x Hd		m ³	0,647.02
Potencia Neta	Pn=Pb-D	100.0%	m ³	22,255.36
Volumen (Over) > 2"	Vo	33.3%	m ³	7,411.04
Potencia Útil	Pu=Pn-Vo	66.7%	m ³	14,844.33
Volumen Desechable	Vd=D+Vo		m ³	8,058.05

Fuente: Elaboración propia.

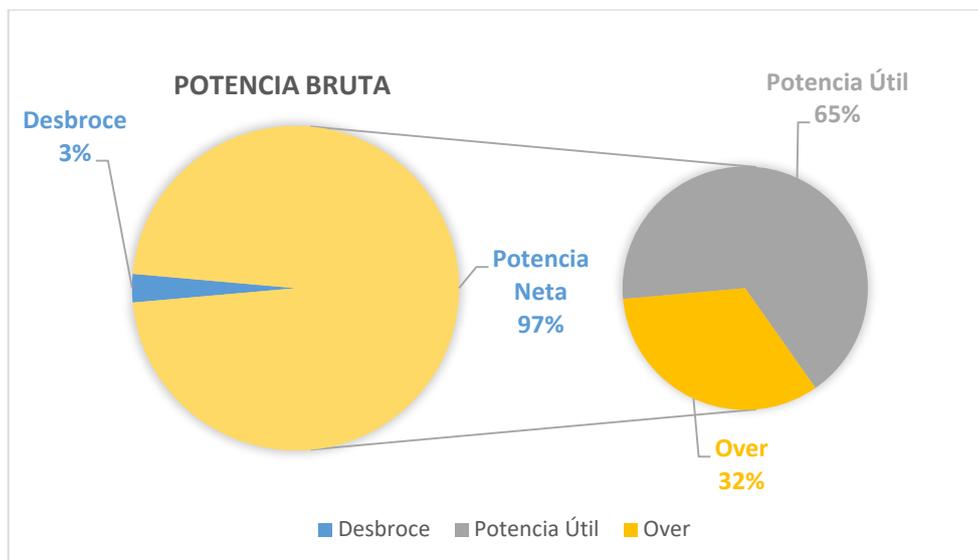


Figura 24: *Potencia de la cantera Chajachi*
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N° 30 y Figura N° 24 se aprecian que la cantera Chajachi tiene una potencia bruta de explotación de 22,902.38 m³, la potencia neta es de 22,255.36 m³ que vendría hacer un 97% de la potencia bruta y la potencia útil es de 14,844.33 m³ que viene hacer el 66.7% de la potencia Neta obtenida. Indicar también que el volumen útil como agregado para la construcción de subbase y base es de un 65% de la potencia bruta de la cantera.

Cantera Capachucho:

Tabla 31: *Potencia de cantera Capachucho*

POTENCIA DE CANTERA				
Descripción	Símbolo	%	Unidad	Cantidad
Área de Explotación:	Ae		m ²	5,488.05
Altura de desbroce	Hd		m	0.24
Potencia Bruta	Pb		m ³	16,744.93
Desbroce	$D (m) = Ae \times Hd$		m ³	1,317.13
Potencia Neta	$Pn = Pb - D$	100.0%	m ³	15,427.80
Volumen (Over) > 2"	Vo	42.8%	m ³	6,603.10
Potencia Útil	$Pu = Pn - Vo$	57.2%	m ³	8,824.70
Volumen Desechable	$Vd = D + Vo$		m ³	7,920.23

Fuente: Elaboración propia.

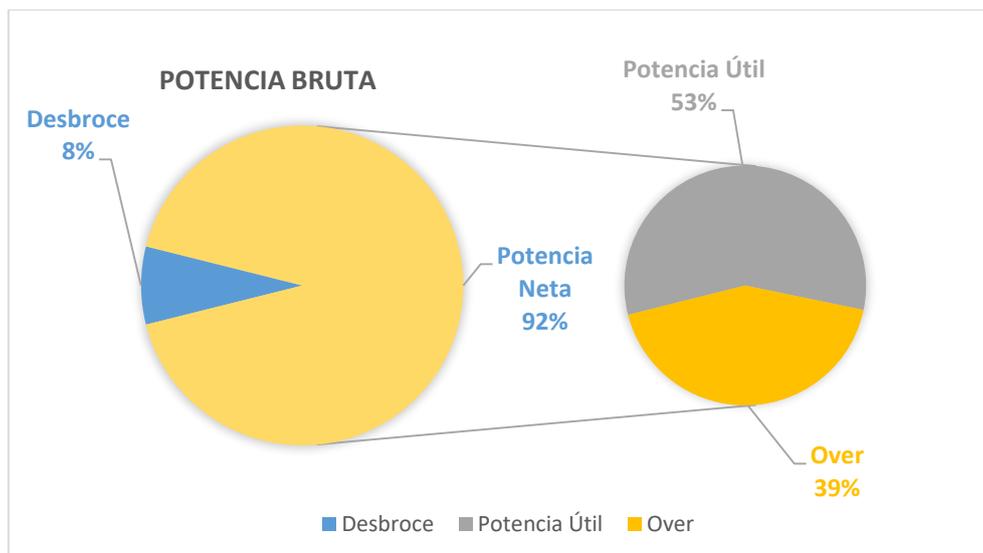


Figura 25: *Potencia de la cantera Capachucho*
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N° 31 y Figura N° 25 se aprecian que la cantera Capachucho tiene una potencia bruta de explotación de 16,744.93 m³, la potencia neta es de 15,427.80 m³ que vendría hacer un 92% de la potencia bruta y la potencia útil es de 8,824.70 m³ que viene hacer el 57.2% de la potencia Neta obtenida. Indicar también que el volumen útil como agregado para la construcción de subbase y base es de un 53% de la potencia bruta de la cantera.

Cantera Carihullo

Tabla 32: *Potencia de cantera Carihullo*

POTENCIA DE CANTERA				
Descripción	Símbolo	%	Unidad	Cantidad
Área de Explotación:	Ae		m ²	10,000.00
Altura de desbroce	Hd		m	0.04
Potencia Bruta	Pb		m ³	9,535.63
Desbroce	$D (m) = Ae \times Hd$		m ³	0,400.00
Potencia Neta	$Pn = Pb - D$	100.0%	m ³	9,135.63
Volumen (Over) > 2"	Vo	29.4%	m ³	2,685.88
Potencia Útil	$Pu = Pn - Vo$	70.6%	m ³	6,449.75
Volumen Desechable	$Vd = D + Vo$		m ³	3,085.88

Fuente: Elaboración propia.

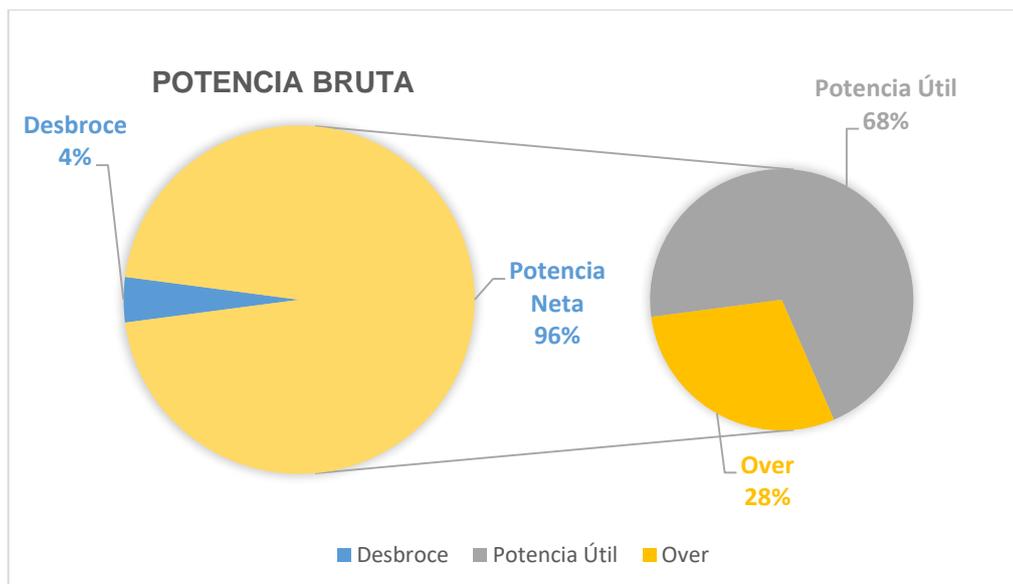


Figura 26: Potencia de la cantera Carihullo
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N° 32 y Figura N° 26 se aprecian que la cantera Carihullo tiene una potencia bruta de explotación de 9,535.63 m³, la potencia neta es de 9,135.63 m³ que vendría hacer un 96% de la potencia bruta y la potencia útil es de 6,449.75 m³ que viene hacer el 70.6% de la potencia Neta obtenida. Indicar también que el volumen útil como agregado para la construcción de subbase y base es de un 68% de la potencia bruta de la cantera.

Volumen de agregados requeridos:

A continuación, se presenta la información recopilada de obras de pavimentación de la ciudad de Huancané en un periodo de antigüedad de 6 años (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021) para así proceder a realizar el cálculo del requerimiento para una proyección de cinco (05) años.

Tabla 33: Resumen de obras de pavimentación de la ciudad de Huancané

Ítem	Código Infobras	Código SNIP	Descripción de Obra	Año de Ejecución	Tipo de Pavimento	Volumen de agregado	
						Base (m3)	Subbase (m3)
01	34467	277487	Mejoramiento de la Infraestructura vial del Jr. Puno, cuadra N° 13 y 14 de la localidad de Huancané, provincia de Huancané – Puno.	2016	Pavimento Flexible	1816.34	
02	41741	329436	Mejoramiento de pistas y veredas de los jirones Libertad, Tacna, Bolognesi, Arequipa y pasaje bosque de la	2016	Pavimento Rígido		1434.32

			localidad de Huancané, distrito de Huancané, provincia de Huancané – Puno.			
03	52326	126140	Mejoramiento de la infraestructura vial urbana de las iii, iv, v cuadra de la avenida Juliaca de la localidad de Huancané, distrito de Huancané, provincia de Huancané – Puno.	2016	Pavimento Rígido	762.25
04	61208	318017	"Mejoramiento de la infraestructura vial en el cercado de la ciudad de Huancané, distrito de Huancané, provincia de Huancané - Puno"	2017	Pavimento Rígido	2658.36
05	89669	2416635	"Mejoramiento de la infraestructura vial del jr. Héroes de la guerra del pacífico, jr. el parque y pasaje Pajcha, en la localidad de Huancané, distrito de Huancané - provincia de Huancané - departamento de Puno"	2019	Pavimento Rígido	220.43
06	100824	324808	Mejoramiento de la infraestructura vial urbana de acceso al terminal del barrio Alto Miraflores, Señor de Huanca y los Pinos de la localidad de Huancané del distrito de Huancané, provincia de Huancané – Puno.	2019	Pavimento Rígido	4582.28
07	109918	2450252	Renovación de infraestructura del transporte, vereda, canal de drenaje y parque; en el(la) avenida mariscal castilla tramo (jr. Puno - av. Ejercito) y Jirón puno tramo (av. Juliaca - av. mariscal castilla) distrito de Huancané, provincia Huancané, departamento Puno.	2019	Pavimento Rígido	948.13
08	120514	2458119	Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal de los jirones del barrio Santa Rosa de la ciudad de Huancané distrito de Huancané - provincia de Huancané - departamento de Puno.	2020	Pavimento Rígido	2392.16
09	136325	2500342	Mejoramiento del servicio de transitabilidad vial, vehicular y peatonal del jirón las Margaritas, jirón los Lirios, jirón las Azucenas, jirón los Geranios, jirón las Violetas, jirón los Rosales de la localidad de	2021	Pavimento Rígido	3494.31

			Huancané del distrito de Huancané - provincia de Huancané - departamento de Puno.			
10	138169	2502064	Mejoramiento del servicio de infraestructura vial del jirón Alto la luna de la localidad de Huancané del distrito de Huancané - provincia de Huancané - departamento de Puno.	2021	Pavimento Rígido	3117.97

Fuente: Sistema de Información de obras públicas (INFOBRAS)⁴⁷.

La información de la tabla N° 33 fue extraída del sitio web Infobras, se tomaron obras desde el año 2016 hasta la actualidad (2021), en la ciudad de Huancané se desarrollaron 108 obras entre construcción, mejoramiento, creación de infraestructuras, otros, de los cuales solo se procedió a extraer los proyectos de Infraestructura vial para poder sacar los volúmenes de materiales usados para la construcción de subbase y base del pavimento. También indicar que, de la información recopilada se aprecia que desde el año 2017 hasta la actualidad el tipo de pavimento utilizado es rígido, el cual está constituido por una subrasante, seguido de una capa de subbase y como superficie de rodadura una losa de concreto de cemento Portland.

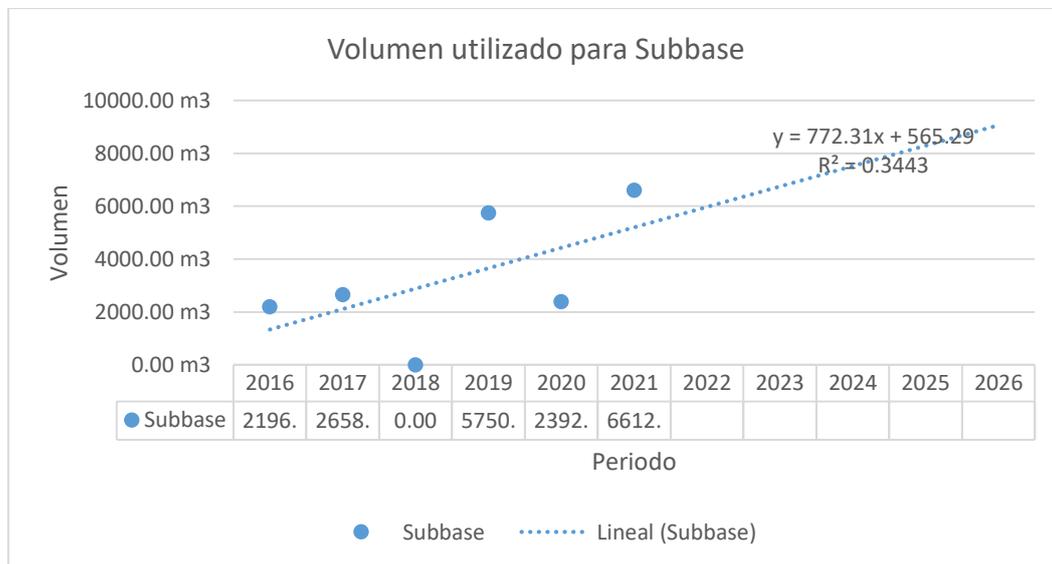


Figura 27: Proyección de volumen para subbase

Fuente: Elaboración propia.

⁴⁷ INFOBRAS. Sistema Nacional de Información de Obras Públicas. [En línea] [Citado el: 30 de 08 de 2021.] <https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/>.

En la figura N° 27 se aprecia la tendencia lineal que se generan al colocar los datos obtenidos del volumen de agregado de subbase, cuya fórmula línea es $y=772.31x + 565.29$ y cuya correlación es de 0.3443 el cual está determinado como correlación bajo.

Tabla 34: Proyección de agregados

Ítem	Año	x	y = 772.31 x + 565.29	Comentario
1	2016		2196.57	
2	2017		2658.36	
3	2018		0.0	
4	2019		5750.84	
5	2020		2392.16	
6	2021		6612.28	
7	2022	7	5971.46	Proyectado
8	2023	8	6743.77	Proyectado
9	2024	9	7516.08	Proyectado
10	2025	10	8288.39	Proyectado
11	2026	11	9060.70	Proyectado
Total de agregado para subbase requerido			37,580.40 m3	

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N° 34 se aprecia que el volumen requerido de agregado para subbase de la ciudad de Huancané es de 37,580.40 m3 para un periodo de cinco (05) años y el material para base según la información recopilada no tienen planteado su uso para la construcción de pavimentos.

V. DISCUSIÓN

En la presente tesis se realizará la discusión en base a los objetivos planteados con los antecedentes puestos de investigadores que tienen el mismo fin de estudio y, por último, todo ello llevará a poder responder nuestros objetivos planteados.

1. En la presente tesis se tiene como uno de los objetivos el de conocer la calidad de agregados de tres (03) nuevas canteras de acuerdo a la norma nacional EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento de la ciudad de Huancané, donde se tienen en cuenta a los autores colombianos (ACOSTA, y otros, 2006), quienes en su tesis titulada Estudio de agregados de la cantera río de oro determinan la calidad de los agregados para base del pavimento flexible de una cantera según la norma colombiana INVIAS, realizando los ensayos de Partículas fracturadas, Desgaste los Ángeles, Pérdida de Sulfato de Sodio o de magnesio, Índices de Aplanamiento y alargamiento, C.B.R. y Equivalente de Arena, llegando a la conclusión que la cantera en estudio no cumple con el parámetro de desgaste, razón por el cual no recomiendan su uso, del mismo modo el autor nacional (PINEDO, 2017), en su tesis tiene de objetivo estudiar cinco canteras pertenecientes al río Cumbaza para la construcción de subbase en un pavimento flexible en base a los requerimientos de la norma EG-2013, realizando los ensayos de Análisis granulométrico, Abrasión los Ángeles, Valor relativo Soporte, Límites de consistencia, Equivalente de Arena, partículas chatas y alargadas y Sales solubles, dando como conclusión de que los agregados no cumplen con la calidad establecida por no cumplir el parámetro de desgaste.

Los resultados obtenidos de las tres nuevas canteras más próximos a la ciudad de Huancané, tiene resultados similares a autores Acosta y Pinedo, llegando a la conclusión de que las canteras Chajachi y Capachucho no cumplen en su totalidad con los requerimientos para subbase y base según las normas nacionales del EG-2013, razón por el cual son denominados agregados marginales y no se recomiendan su uso como material solo para la construcción de dichas capas. Con respecto a los resultados de la cantera Carihullo está si

cumple como agregado para su uso en la construcción de subbase, pero no cumple con los requerimientos para su uso como base.

Indicar también, que en la norma EG-2013 da conocimiento de los parámetros de calidad que deben cumplir los agregados para su uso como material de subbase y base, los cuales están establecidos en las secciones 402 y 403 del mismo, los ensayos realizados de granulometrías, límites, CBR, otros fueron de acorde a lo especificado en la norma, y los procedimientos de ensayos fueron acorde la norma de EM-2016.

2. De acuerdo al segundo objetivo de la presente tesis se tiene en determinar la potencia útil de tres (03) nuevas canteras de la ciudad de Huancané para la construcción de subbase y base del pavimento, donde el autor (HUAMANI, 2018) en su tesis desarrolla el estudio de potencialidad de cinco (05) canteras de la vía Juliaca – Puno, los cuales son utilizados para la construcción de base y subbase, llegando a sus resultados en base al levantamiento topográfico y a la prospección de calicatas.

Se discrepa los resultados obtenidos de la potencialidad de canteras por el autor Huamani, puesto que él, con la información recopilada solo determina la potencialidad bruta de la cantera más no el volumen (potencia) útil para su uso como material de base y subbase del pavimento. En cambio, los resultados obtenidos en la presente tesis fueron en base a tres factores; levantamiento topográfico, prospección de calicata y/o trinchera y ensayo de granulometría global en campo, cuyos resultados obtenidos de potencia útil para uso como agregado de base y subbase es de 14,844.33 m³ para la cantera Chajachi, el cual viene hacer el 66.7% de la potencia neta, la cantera Capachucho tiene una potencia útil de 8,824.70 m³ que viene hacer el 54% de la potencia bruta de dicha cantera y por último se tiene la cantera Carihullo donde se obtuvo una potencia útil de agregados de 6,449.75 m³ que es el 68% de la potencia bruta, dichos agregados se obtienen solo al realizar un zarandeo en cantera teniendo como tamaño máximo de 2”.

3. En la presente tesis se tuvo el objetivo de determinar si la calidad y potencia de agregados son los necesario para la construcción de subbase y base del

pavimento de la ciudad de Huancané para un periodo de 05 años, donde el autor CORNEJO, 2017 en su tesis de Evaluación de canteras de roca para su empleo en obras hasta el año 2036 de la ciudad de Puno, determina el volumen de disponibilidad del material de cantera a un periodo de 20 años, en base a la recopilación de información de 09 años de obras empleadas en la ciudad de Puno, llegando a la conclusión que las canteras si abastecen el volumen requerido para la construcción de obras viales de Puno.

Sin embargo, los resultados obtenidos en mi investigación no fueron favorables, donde se realizó el estudio de proyección en base a datos obtenidos de 06 años de antigüedad y una proyección de un periodo de 05 años, cuyo volumen para la construcción de base es de cero, debido que en la actualidad en la ciudad de Huancané no se plantea la construcción de pavimentos flexibles como solución para la pavimentación de vías, en cambio si se da como solución la construcción de pavimentos rígidos, donde el volumen requerido para subbase es de 37,580.40 m³. La disponibilidad de canteras que cumplen con la calidad de agregados y potencia útil para la construcción de la capa de subbase de acuerdo a los parámetros dados por el EG-2013 es la cantera Carihullo, el cual cumple con el 100% de los requerimientos dados, la potencia útil con el que cuenta la cantera es de 6,449.75 m³ que es el 17.16% de agregado requerido en 05 años por la ciudad de Huancané.

4. En la investigación se tiene de objetivo general el de analizar la calidad y potencia de agregados de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané con las Especificaciones técnicas generales EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento. para lo cual se tiene que, según el autor (HUAMÁN, 2017), en su tesis evalúa los materiales de canteras para usos de base y subbase de un pavimento, donde evalúa las propiedades de los agregados aplicando los ensayos descritos en norma EG-2013 en la ciudad de Barranca para base y subbase, el estudio realizado es en base a tres (03) canteras, dando como conclusión que estas no cumplen con los parámetros de calidad de la norma EG-2013.

Los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente tesis, se asemejan a los mismos resultados que obtuvo el autor Huamán al realizar el comparativo

con las especificaciones de la norma EG-2013 para subbase y base, dando como resultado que las canteras Chajachi cuenta con una alta cantidad de finos, llegando a un promedio de 25.7%, una plasticidad de 5.8% y equivalente de 29% razón por el cual se considera como material no apto para la construcción de base y subbase, con respecto a la cantera Capachucho esta no cumple con la gradación especificada en el EG-2013 para el uso como material de base y subbase, contando con una cantidad de finos elevada a partir del tamiz N° 10, la cantera en estudio cumple con los demás requerimientos dados para una subbase pero para la utilización de base no cumple 04 parámetros, gradación, equivalente, CBR y caras fracturadas. Por último, la cantera Carihullo, cumple con los parámetros dados para la construcción de subbase, pero esta no cumple para la utilización como material de base, debido a que no cumple con dos requerimientos, caras fracturadas y CBR puesto que el material es proveniente de origen aluvial.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al primer objetivo se concluye que la calidad de agregado de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané no está dentro de los parámetros dados en la norma del EG-2013 para la construcción de base de un pavimento debido a que los ensayos realizados en las canteras Chajachi, Capachucho y Carihullo en algunos casos superan y otros no logran alcanzar los parámetros dados y establecidos en la norma del EG-2013, razón por la cual no se recomienda su uso para la construcción de la base de un pavimento. Con respecto a la utilización de agregados de las canteras para subbase se concluye que la cantera Chajachi no están dentro de los parámetros del EG-2013, por el cual no se recomienda su uso en la construcción de la capa de subbase, la cantera Capachucho cumple con un 90% de los parámetros establecidos en la norma del EG-2013 pero este no cumple con la gradación establecida del tipo "A" para alturas mayores a los 3000 m.s.n.m. al poseer una cantidad de finos superior a lo solicitado, razón por el cual no se recomienda su uso para la subbase y la cantera Carihullo cumple con los parámetros establecidos en su totalidad por lo que el material puede ser utilizado sin ningún inconveniente para la construcción de la subbase de un pavimento.
2. De acuerdo al segundo objetivo se concluye que la potencia útil de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané para la construcción de la capa de base es cero, puesto que no cumplen con los parámetros exigidos en la norma del EG-2013 sección 403 y para la construcción de la capa de subbase se tiene la potencia útil de 6,449.75 m³ de agregado proveniente de la cantera Carihullo el cual cumple con la calidad para dicho fin. Las canteras Chajachi y Capachucho cuentan con potencia útil como agregados para mezcla de 14,844.33 y 8,824.70 m³ respectivamente, cuyas potencias útiles se obtuvieron en base al levantamiento topográfico, profundidad de explotación y tamaño de partículas pasante del tamiz de 2".
3. Con respecto al tercer objetivo se concluye que la calidad y potencia de agregados para la construcción de la base de un pavimento no son satisfactorios, puesto que estos no cumplen con las calidades requeridas para

tal fin y por otro lado en la ciudad de Huancané no se conforman materiales de base, ya que desde el 2016 al 2021 se realiza la construcción de pavimentos rígidos, constituidos en mejorar la subrasante, colocar una capa de subbase y como superficie de rodadura colocar un concreto. Para la construcción de la capa de subbase no se logra cumplir con el volumen solicitado, puesto que solo se tiene la cantera Carihullo como única fuente de material que cumple con la calidad de subbase, llegando a satisfacer en un 17.16% del 100% requerido para una proyección de 05 años.

4. De acuerdo al objetivo general se concluye que las tres nuevas canteras propuestas no cumplen con la calidad para su uso como material de base de un pavimento, por ende, la potencia determinada de las mismas no aplicaría su uso para tal fin y con respecto a la calidad de subbase se concluye que la cantera Carihullo cumple con la calidad según el EG-2013 y la potencia determinada si es aplicable para la construcción de subbase.

VII.RECOMENDACIONES

Se recomienda para futuros estudios realizar la trituración de muestra Over de la cantera Carihullo para la obtención de material para base, ya que dichos agregados de cantera fueron estudiados en base al material pasante de 2" y estos cumple con casi todos los parámetros dados para base, faltando los ensayos de caras fracturadas y CBR, debido a que este material proviene de depósitos coluviales.

Se recomienda ampliar el área de la cantera Carihullo debido a que cumple como agregado para subbase y para así obtener una mayor potencia; bruta, neta y útil de la cantera, debido a que cuando se realizó la ubicación de la fuente de material se delimito con aproximadamente 2.8 ha, y el alcance que se hizo en la presente tesis solo fue de 1.0 ha, debido a que se deseaba conocer las características de la cantera.

Se recomienda buscar más alternativas de fuentes de material en la ciudad de Huancané a fin de cumplir con el volumen de agregados requeridos para la construcción de subbase en un periodo de igual o mayor a los cinco años, de igual modo en buscar diferentes alternativas para la pavimentación de la vía, tales pueden ser; reciclado, estabilizados, entre otros, a fin de mejorar las características de los agregados de canteras y cumplir con lo requerido.

Se recomienda mejorar la calidad de agregados de las nuevas canteras realizando combinaciones de agregados con mejores características que las actuales, a fin de hacer cumplir los parámetros mínimos establecidos en el EG-2013 para subbase y base del pavimento, estos materiales pueden ser provenientes de la trituración, reciclado, entre otros, de igual manera se puede optar con la incorporación de insumos y/o aditivos químicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ACOSTA, Freiner José y MACIAS, Juan Pablo. 2006.** *Estudio sobre los materiales granulares de la cantera de río de oro utilizados como bases granulares para pavimentos flexibles*". Bucaramanga : s.n., 2006. pág. Colombia.
2. **COSTA, Karen Estefany, y otros. 2019.** Caracterización físico-química y mecánica del material calizo utilizado en el sureste Mexicano. *Tesis*. s.l., México : Ava Cient, 2019.
3. **ALADÍN, María Fernanda García, Silva, Luis Mario Ordoñez y MUÑOZ, José Luis Llano. 2019.** *Identificación de Fuentes de agregados para pavimentos*. [ed.] Sello Editorial Javeriano-Pontificia Universidad Javeriana. Santiago de Cali : Pontificia Universidad Javeriana, 2019.
4. **ASTM. 2018.** Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. 2018.
5. **BAENA, Guillermina. 2014.** *Metodología de la Investigación*. Primera Edición. México : Grupo Editorial Patria, 2014.
6. **BUSTILLO, Manuel. 2021.** *Construction Materials: Geology, Production and Applications*. Madrid : Springer Nature, 2021.
7. **CANTONI, Nélica Mónica. 2009.** *Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en Investigación Cuantitativa*. Argentina : s.n., 2009.
8. **CORNEJO, Wilson Reynaldo. 2017.** *Evaluación de características en canteras de roca por prospección geofísica y laboratorio para el empleo en obras viales de la ciudad de Puno al 2036*. Juliaca : s.n., 2017.
9. **CULMA, Angie Cristina y ROJAS, Faindry Julieth. 2018.** Caracterización Mineralógica y física de agregados de la cantera Rodeb y Acopios, Aplicada a Concretos y Filtros. Bogotá, Colombia : s.n., 2018.
10. **ESPINOSA, José. 2017.** *Vías de Comunicación: Fundamentos Básicos y Guía en la Construcción de Carreteras*. Segunda Edición. Santo Domingo : Editorial Rosado, 2017.

11. **FERREIRA, Daniel Alfonso y TORRES, Karen Milena. 2014.** Caracterización física de Agregados Petros para Concretos. Bogota, Colombia : s.n., 2014.
12. **GUILLEN, Nilton. 2015.** *Estudio geotécnico Evaluacion de Cantera, Informe de Campo Proyecto: Presa Sihuis.* Liscay, Ica : s.n., 2015.
13. **GUYER, J. Paulo. 2019.** *Una Introducción a los Pavimentos de Hormigón.* California : The Clubhouse Press, 2019.
14. **GUZMÁN, Alba Rosibel, ZAMBRANO, Milagro Victorina y ZAVALA, Mayra de Jesús. 2014.** Análisis de la calidad físico y mecánico de los agregados pétreos para concreto, de los principales bancos de materiales de la zona oriental de el Salvador. San Miguel, El Salvador : s.n., 2014.
15. **HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2014.** *Metodología de la Investigación.* Mexico : Mc Graw Hill, 2014.
16. **HERRAÉZ, Fernando y MORENO, Alberto. 2019.** *Ingeniería de Vías Agroforestales.* Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 2019. págs. 261-263.
17. **HUAMÁN, Heliden Estefany. 2017.** Evaluación de los materiales de canteras utilizados como base y sub-base de pavimentos en la ciudad de Barranca-2016. *Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo .* Huaráz, Ancash, Perú : s.n., 2017.
18. **HUAMANI, Luis Jhuniór. 2018.** Estudio de la potencialidad de Canteras y Botaderos para la conservación del medio ambiente en la construcción de la Autopista Puno - Juliaca. Juliaca, Perú : s.n., 2018.
19. **INFOBRAS.** Sistema Nacional de Información de Obras Públicas. [En línea] [Citado el: 30 de 08 de 2021.] <https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/>.
20. **MADRID, Néstor. 2019.** *Análisis Estructural de Pavimentación.* Obregon : s.n., 2019.
21. **MÉNDEZ, José Rafael. 2016.** *Ingeniería de Pavimentos.* Quinta Edición. Lima : Publicaciones ICG, 2016. págs. 161,164.
22. **MIGUEL, Pablo Alcade San. 2019.** *Calidad.* Tercera. España : Carmen Lara Carmona, 2019.

23. **Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2018.** *Glosario de Términos de uso frecuente en proyectos de Infraestructura Vial.* Lima : s.n., 2018.
24. —. **2013.** Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. [aut. libro] S.A. Ingenieros Consultores. *Suelos y Pavimetos.* Lima : s.n., 2013, págs. 51 - 55.
25. —. **2008.** *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo volumen de Tránsito.* Lima : s.n., 2008.
26. **MTC. 2016.** *Manual de Ensayos de Materiales.* Lima : s.n., 2016.
27. **MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2013.** *Manual de Carreteras EG.* Lima : s.n., 2013.
28. **ÑAUPAS , Humberto, y otros. 2014.** *Metodología de la Investigación.* Cuarta Edición. Bogotá : Ediciones de la U, 2014.
29. **PINEDO, Fernando Ketin. 2017.** Estudio de los agregados del río Cumbaza para la construcción de capas de subbase de pavimentos Flexibles en la ciudad de Tarapoto. *Universidad Nacional de San Martín.* Tarapoto, Perú : s.n., 2017.
30. **RÄISÄNEN, Mika. 2004.** From outcrops to dust: mapping, testing and quality assessment. *PhD Thesis.* Helsinki, Finlandia : s.n., 2004.
31. **RATUNIYAURAVU, Ilai. 2004.** Characterization of aggregate source rocks from selected sites in Vite Levu, Fiji. *Thesis from Master of science in Engineering Geology.* Christchurch, Nueva Zelanda : University of Canterbury, 2004.
32. **Real Academia Española. 2016.** *Diccionario de la Lengua Española.* Vigésimotercera. Madrid : Grupo Planeta Spain, 2016.
33. **REYES, Andrea Bibiana. 2010.** SlideShare. [En línea] 13 de Septiembre de 2010. [Citado el: 12 de 08 de 2021.] <https://es.slideshare.net/andreabibiana/sesin-5-impacto-ambiental-soacha>.
34. **REYES, Lescano y RONDÓN, Hugo. 2015.** *Pavimentos: Materiales, construcción y Diseño.* Primera Edición. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2015.

35. **ROJAS, Zulema. 2013.** slideshare. [En línea] 5 de Noviembre de 2013. [Citado el: 15 de 08 de 2021.] <https://es.slideshare.net/zulemarojascartolin/cantera-27927127>.
36. **RUI-WAMBA, Javier. 2020.** *Teoría Unificada de Estructuras y Cimientos: Una mirada transversal*. Barcelona : Editorial Reverté, 2020. pág. 242.
37. **SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. 2013.** *Tecnología del Concreto y del Mortero*. Bogotá : Bhandar Editores Ltda, 2013.
38. **SÁNCHEZ, Freddy. 2020.** Geotechtips. *Geotechtips MEXICO*. [En línea] 29 de 12 de 2020. [Citado el: 15 de 08 de 2021.] <https://www.geotechtips.com/post/que-es-el-cbr>.
39. **TUMBACO, Ingrid Mayerli. 2020.** *La Importancia de los Agregados Petreos en la Industria de la Construcción*. Quito, Ecuador : s.n., 2020.
40. **UTW. 2015.** Topografía. [En línea] 11 de 09 de 2015. <https://www.utw.es/topografia-la-usamos/>.

ANEXOS

ANEXO N° 01. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
X1: Calidad de Agregados	La calidad de agregados está dada en el cumplimiento de las especificaciones técnicas del material que se busca y se deduce de ensayos de laboratorio que se practican sobre las muestras tomadas durante la etapa exploratoria y esta a su vez percute sustancialmente en el diseño estructural y vida útil del pavimento. (Miguel, 2019)	El encontrar nuevas canteras con una buena calidad de agregados influye sustancialmente en la mejora de las capas del pavimento, sub base y base con respecto a las propiedades físicas, químicas y mecánicas.	Propiedades Físicas	- Granulometría - Índice de Consistencia - Gravedad Específica y Absorción - Caras fracturadas - Chatas y Alargadas	-Razón - Razón - Razón - Razón - Razón
			Propiedades Mecánicas	- Próctor Modificado - CBR - Abrasión los Ángeles - Equivalente de Arena	-Razón - Razón - Razón - Razón
			Propiedades Químicas	- Sales Solubles - Durabilidad al Sulfato de Magnesio	-Razón - Razón
X2: Potencia de Cantera	La potencia de una cantera, es referida a aquel material que cuenta con los parámetros de calidad de posible uso para un fin, que expresa la extensión de un material en tres dimensiones, largo, ancho y Alto, indica el volumen total de material existente, incluyendo a los materiales de desbroce, aprovechable y exceso de una cantera. (RAE, 2021)	La potencia de cantera determinará el volumen útil de agregados a utilizar para la construcción de base y sub base del Pavimento	Volumen	- Prospección de Calicatas - Levantamiento Topográfico - Granulometría Global	-Razón - Razón - Razón
Y: Nuevas Canteras	La cantera es una fuente principal de materiales, las cuales constituyen en uno de los insumos fundamentales en el sector de la construcción de obras civiles, estructurales, viales, entre otros. Por ser material prima en la ejecución de estas obras su valor económico representa un valor significativo en costo total de cualquier proyecto. (Rojas, 2013)	Para poder determinar el uso de nuevas canteras para la construcción de base y sub base del pavimento, estas deberán cumplir primero con la calidad de Agregado según parámetros establecidos para la construcción de base y sub base, descritas en las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013.	Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 Base	Parámetros establecidos para Base	- Razón
			Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 Sub Base	Parámetros establecidos para Sub Base	- Razón

ANEXO N° 02. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO
AUTOR

Análisis de la calidad y potencia de tres canteras de Huancané Aplicando la Norma Eg-2013 - Subbase y Base, Puno 2021
Luis Miguel Paricahua Tintaya

	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA		
GENERAL	¿De qué manera se determinará la calidad y potencia de agregado de tres nuevas canteras en la ciudad de Huancané para la construcción de subbase y base del pavimento aplicando la norma EG-2013 – Puno 2021?	Analizar la calidad y potencia de agregados de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a la norma EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento	Se determinará la calidad y potencia de agregados de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané con las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento	Variable Independiente 1: Calidad de Agregados	Propiedades Físicas	- Granulometría - Índice de Consistencia - Gravedad Específica y Absorción - Caras Fracturadas - Chatas y Alargadas	Método de Investigación: Método Científico		
					Propiedades Mecánicas	- Próctor Modificado - C.B.R. - Abrasión los Ángeles - Equivalente de Arena	Diseño de Investigación: Experimental		
					Propiedades Químicas	- Sales Solubles - Durabilidad al Sulfato de Magnesio	Enfoque de Investigación: Cuantitativo		
ESPECÍFICO	¿Cómo será la calidad de agregado de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a las especificaciones Técnicas Generales EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento?	Determinar la calidad del agregado de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 para la construcción de subbase y base del pavimento.	La calidad de agregado de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané están dentro de los parámetros establecidos en las Especificaciones Técnicas Generales EG-2013 para la construcción de subbase y base.	Variable Independiente 2: Potencia de Canteras	Volumen	- Prospección de Calicatas - Levantamiento Topográfico - Granulometría Global	Tipo de Investigación: Aplicada y Descriptivo		
	¿Cómo será la potencia útil de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané para la construcción de subbase y base del pavimento?	Determinar la potencia útil de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané para la construcción de subbase y base del pavimento.	La potencia útil de tres nuevas canteras de la ciudad de Huancané son favorables para la construcción de subbase y base del pavimento			Variable Dependiente: Nuevas Canteras	Especificaciones Técnicas Generales EG-2013	Parámetros establecidos para Sub Base Parámetros establecidos para Base	Población: Depósitos sedimentarios y afloramiento rocoso de la ciudad de Huancané Muestreo: No probabilístico Muestra: Tres nuevas Canteras
	¿La calidad y potencia de agregados serían lo necesario para la construcción de subbase y base del pavimento de la ciudad de Huancané en un periodo de 05 años?	Determinar si la calidad y potencia de agregados son lo necesario para la construcción de subbase y base del pavimento de la ciudad de Huancané en un periodo de 05 años	la calidad y potencia de agregados son lo necesario para la construcción de subbase y base de pavimentos en un periodo de 05 años de la ciudad de Huancané – Puno 2021						

Anexo N° 03 Resumen de Granulometría global de la cantera Chajachi

Cantera	Prospección	Granulometría Global								
		12"	10"	8"	6"	4"	2"	#4	#40	#200
Chajachi	T-1	100.0	90.8	82.5	79.9	76.5	64.1	42.9	22.8	14.2
	T-2	100.0	93.5	86.5	84.8	80.2	73.4	41.1	20.5	14.7
	T-5	100.0	90.0	81.3	78.0	74.1	62.7	41.6	23.7	16.9
Cantidad	n	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Suma	S	300	274	250	243	231	200	126	67	46
Promedio	Xp	100.0	91.4	83.4	80.9	77.0	66.7	41.8	22.3	15.3
Valores Estadísticos	MIN	100.0	90.0	81.3	78.0	74.1	62.7	41.1	20.5	14.2
	MAX	100.0	93.5	86.5	84.8	80.2	73.4	42.9	23.7	16.9
Desv. Estándar		0.0	181.3	273.0	352.0	306.2	581.0	92.7	162.4	146.4
Varianza		0.0	3.3	7.5	12.4	9.4	33.8	0.9	2.6	2.1
Coef. de Variación		0.0	198.4	327.2	435.1	397.8	871.1	221.5	727.0	958.3

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 04. Resumen de Ensayos de la Cantera Chajachi Granulometría de la cantera Chajachi

Trinchera	Prof. (m)	Muestra	Granulometría% QUE PASA							
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	No. 4	No. 40	No. 200
T-1	0.00 - 3.75	M-1	100.0	97.1	93.1	88.0	74.7	67.0	35.6	24.8
T-2	0.00 - 3.20	M-1	100.0	95.6	90.5	86.0	70.7	64.2	32.1	23.0
T-3	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal							
	0.20 - 3.50	M-02	100.0	96.8	91.3	85.2	70.8	63.8	35.8	25.5
T-4	0.00 - 0.10	M-01	Cobertura Vegetal							
	0.10 - 3.50	M-02	100.0	96.3	91.6	84.8	73.8	67.6	37.8	28.2
T-5	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal							
	0.20 - 3.70	M-02	100.0	95.9	93.1	84.5	72.4	66.3	37.7	27.0
Cantidad	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Suma	S	500	482	460	429	362	329	179	128	
Promedio	Xp	100.0	96.3	91.9	85.7	72.5	65.8	35.8	25.7	
Valores Estadísticos	MIN	100.0	95.6	90.5	84.5	70.7	63.8	32.1	23.0	
	MAX	100.0	97.1	93.1	88.0	74.7	67.6	37.8	28.2	
Desv. Estándar		0.0	63.3	113.5	138.8	178.0	167.3	233.9	201.3	
Varianza		0.0	0.4	1.3	1.9	3.2	2.8	5.5	4.1	
Coef. de Variación		0.0	65.7	123.5	162.0	245.5	254.3	653.3	783.3	

Clasificación de Cantera Chajachi

Trinchera	Prof. (m)	Muestra	Límites de Consistencia			Clasificación		Humedad Natural (%)
			LL	LP	IP	AASHTO	SUCS	
T-1	0.00 - 3.75	M-1	24.0	18.0	6.0	A-1-b (0)	SC - SM	2.16
T-2	0.00 - 3.20	M-1	25.0	20.0	5.0	A-1-b (0)	SC - SM	1.95
T-3	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.20 - 3.50	M-02	26.0	20.0	6.0	A-1-b (0)	SC - SM	2.90
T-4	0.00 - 0.10	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.10 - 3.50	M-02	25.0	18.0	7.0	A-2-4 (0)	SC	1.30
T-5	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.20 - 3.70	M-02	24.0	19.0	5.0	A-2-4 (0)	SC - SM	3.16
Cantidad	n		5	5	5	5	5	5
Suma	S		124	95	29	--	--	11
Promedio	Xp		24.8	19.0	5.8	A-1-b (0)	SC - SM	2.3
Valores Estadísticos	MIN		24.0	18.0	5.0	--	--	1.3
	MAX		26.0	20.0	7.0	--	--	3.2
Desv. Estándar			83.7	100.0	83.7	--	--	74.6
Varianza			0.7	1.0	0.7	--	--	0.6
Coef. de Variación			337.4	526.3	1443	--	--	3254.2

Fuente: Elaboración propia

Resumen de ensayos especiales

Muestra	Máxima densidad Seca (gr/cc)	Humedad Óptima (%)	CBR		Chatas y Alargadas	Caras Fracturadas		Equivalente de Arena	Abrasión
			95%	100%		1 Cara	2 o más caras		
Global	2.103	7.6	29.9	43.8	28.4	69.1	49.3	29.0	40.9

Fuente: Elaboración propia

Resumen de ensayos especiales

Muestra	Durabilidad		Sales Solubles		Peso Específico		Absorción	
	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
Global	11.7	13.6	0.31	0.35	2.663	2.572	1.52	2.83

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 05. Resumen de Granulometría global de la cantera Capachucho

Cantera	Prospección	Granulometría Global								
		12"	10"	8"	6"	4"	2"	#4	#40	#200
Capachucho	T-1	100.0	100.0	71.8	63.2	61.6	56.3	27.2	17.4	11.2
	T-3	100.0	100.0	81.3	66.7	61.5	59.8	28.2	19.7	14.5
	T-4	100.0	100.0	85.9	65.0	62.2	55.5	25.5	18.1	12.7
Cantidad	n	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Suma	S	300	300	239	195	185	172	81	55	38
Promedio	Xp	100.0	100	79.7	64.9	61.8	57.2	27.0	18.4	12.8
Valores Estadísticos	MIN	100.0	100	71.8	63.2	61.5	55.5	25.5	17.4	11.2
	MAX	100.0	100	85.9	66.7	62.2	59.8	28.2	19.7	14.5
Desv. Estándar		0.0	0.0	715.2	172.1	38.0	230.6	140.2	119.8	166.8
Varianza		0.0	0.0	51.2	3.0	0.1	5.3	2.0	1.4	2.8
Coef. de Variación		0.0	0.0	897.9	265.1	61.5	403.3	520.0	650.8	1301.2

Anexo N° 06. Resumen de Ensayos de la Cantera Capachucho

Trinchera	Prof. (m)	Muestra	Granulometría% QUE PASA							No. 4	No. 40	No. 200
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"					
T-1	0.00-0.25	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.25 - 3.00	M-02	100	91.7	78.5	67.1	55.8	48.3	30.9	19.9		
T-2	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.20 - 3.05	M-02	100	92.9	79.9	68.6	58.2	49.2	31.6	17.7		
T-3	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.20 - 3.10	M-02	100	91.4	78.1	65.8	53.5	47.2	33.0	24.3		
T-4	0.00 - 0.30	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.30 - 3.10	M-02	100	90.7	79.0	65.2	52.7	45.9	32.6	22.9		
T-5	0.00-0.25	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.25-2.95	M-02	100	89.5	75.0	63.0	47.7	41.8	25.5	19.2		
Cantidad	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Suma	S	500	456	391	330	268	232	154	104			
Promedio	Xp	100.0	91.2	78.1	66.0	53.6	46.5	30.7	20.8			
Valores Estadísticos	MIN	100.0	89.5	75.0	63.0	47.7	41.8	25.5	17.7			
	MAX	100.0	92.9	79.9	68.6	58.2	49.2	33.0	24.3			
Desv. Estándar		0.0	125.9	186.1	211.0	392.8	290.1	303.7	272.7			
Varianza		0.0	1.6	3.5	4.5	15.4	8.4	9.2	7.4			
Coef. de Variación		0.0	137.9	238.3	320.0	733.2	624.1	988.1	1310.6			

Clasificación de la Cantera Capachucho

Trinchera	Prof. (m)	Muestra	Límites de Consistencia			Clasificación		Humedad Natural (%)
			LL	LP	IP	AASHTO	SUCS	
T-1	0.00 - 0.25	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.25 - 3.00	M-02	22.0	18.0	4.0	A-1-b (0)	GC - GM	1.99
T-2	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.20 - 3.05	M-02	22.0	18.0	4.0	A-1-b (0)	GC - GM	1.23
T-3	0.00 - 0.20	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.20 - 3.10	M-02	21.0	18.0	3.0	A-1-b (0)	GM	3.00
T-4	0.00 - 0.30	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.30 - 3.10	M-02	22.0	17.0	5.0	A-1-b (0)	GC - GM	2.62
T-5	0.00 - 0.25	M-01	Cobertura Vegetal					
	0.25 - 2.95	M-02	20.0	17.0	3.0	A-1-b (0)	GM	1.68
Cantidad	n		5	5	5	5	5	5
Suma	S		107	88	19	--	--	11
Promedio	Xp		21.4	17.6	3.8	A-1-b (0)	GC - GM	2.1
Valores Estadísticos	MIN		20.0	17.0	3.0	--	--	1.2
	MAX		22.0	18.0	5.0	--	--	3.0
	Desv. Estándar		89.4	54.8	83.7	--	--	71.2
	Varianza		0.8	0.3	0.7	--	--	0.5
	Coef. de Variación		418.0	311.2	2202	--	--	3386.7

Resumen de Ensayos Especiales de la cantera Capachucho - 1

Muestra	Máxima densidad Seca (gr/cc)	Humedad Óptima (%)	CBR		Chatas y Alargadas	Caras Fracturadas		Equivalente de Arena	Abrasión
			95%	100%		1 Cara	2 o más caras		
Global	2.122	7.0	46.4	58.1	9.6	11.7	7.1	39.0	35.6

Resumen de Ensayos Especiales de la cantera Capachucho - 2

Muestra	Durabilidad		Sales Solubles		Peso Específico		Absorción	
	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
Global	6.4	7.9	0.24	0.30	2.615	2.585	1.39	1.69

Anexo N° 07. Resumen de Granulometría global de la cantera Carihullo

Cantera	Prospección	Granulometría Global								
		12"	10"	8"	6"	4"	2"	#4	#40	#200
Carihullo	C-1	100.0	100.0	88.3	84.7	71.1	67.7	30.9	12.9	4.9
	C-2	100.0	100.0	89.8	83.8	71.7	69.7	29.6	12.7	6.5
	C-4	100.0	100.0	90.8	86.8	76.8	74.2	34.1	14.9	5.2
Cantidad	n	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Suma	S	300	300	269	255	220	212	95	41	17
Promedio	Xp	100.0	100	89.6	85.1	73.2	70.6	31.5	13.5	5.6
Valores Estadísticos	MIN	100.0	100	88.3	83.8	71.1	67.7	29.6	12.7	4.9
	MAX	100.0	100	90.8	86.8	76.8	74.2	34.1	14.9	6.5
Desv. Estándar		0.0	0.0	127.8	154.0	311.2	334.8	230.3	117.8	84.3
Varianza		0.0	0.0	1.6	2.4	9.7	11.2	5.3	1.4	0.7
Coef. de Variación		0.0	0.0	142.6	181.0	425.0	474.5	730.4	872.3	1517.5

Anexo N° 08. Resumen de Ensayos de la Cantera Carihullo

Calicata	Prof. (m)	Muestra	Granulometría% QUE PASA							No. 4	No. 40	No. 200
			2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"					
C-1	0.00– 0.05	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.05 - 1.00	M-02	100	92.9	84.0	75.8	57.6	45.7	19.1	7.3		
C-2	0.00 - 0.05	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.05 – 0.9	M-02	100	93.1	84.0	74.9	53.4	42.4	18.3	9.3		
C-3	0.00 - 0.05	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.05 - 1.00	M-02	100	92.0	82.3	75.8	59.5	47.5	17.0	6.4		
C-4	0.00 - 0.05	M-01	Cobertura Vegetal									
	0.05 - 0.95	M-02	100	93.0	84.9	76.3	59.5	45.9	20.0	7.0		
C-5	0.00 - 0.90	M-01	100	92.8	85.4	76.1	56.9	45.1	16.8	8.7		
Cantidad	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Suma	S	500	464	421	379	287	227	91	39			
Promedio	Xp	100.0	92.8	84.1	75.8	57.4	45.3	18.2	7.8			
Valores Estadísticos	MIN	100.0	92.0	82.3	74.9	53.4	42.4	16.8	6.7			
	MAX	100.0	93.1	85.4	76.3	59.5	47.5	20.0	9.3			
Desv. Estándar		0.0	43.8	118.3	53.6	248.8	183.8	135.9	123.3			
Varianza		0.0	0.2	1.4	0.3	6.2	3.4	1.8	1.5			
Coef. de Variación		0.0	47.2	140.6	70.7	433.5	405.7	745.1	1590.2			

Trinchera	Prof. (m)	Muestra	Límites de Consistencia			Clasificación		Humedad Natural (%)
			LL	LP	IP	AASHTO	SUCS	
C-1	0.00– 0.05	M-01				Cobertura Vegetal		
	0.05 - 1.00	M-02	17.0	NP	NP	A-1-a (0)	GP – GM	2.17
C-2	0.00 - 0.05	M-01				Cobertura Vegetal		
	0.05 – 0.9	M-02	17.0	NP	NP	A-1-a (0)	GW– GM	4.31
C-3	0.00 - 0.05	M-01				Cobertura Vegetal		
	0.05 - 1.00	M-02	18.0	NP	NP	A-1-a (0)	GP – GM	3.69
C-4	0.00 - 0.05	M-01				Cobertura Vegetal		
	0.05 - 0.95	M-02	18.0	NP	NP	A-1-a (0)	GP – GM	3.39
C-5	0.00– 0.90	M-02	18.0	NP	NP	A-1-a (0)	GW– GM	5.12
Cantidad	n		5	5	5	5	5	5
Suma	S		88	--	--	--	--	19
Promedio	Xp		17.6	NP	NP	A-1-a (0)	GP - GM	3.7
Valores Estadísticos	MIN		17	--	--	--	--	2.2
	MAX		18	--	--	--	--	5.1
	Desv. Estándar		54.8	--	--	--	--	109.9
	Varianza		0.3	--	--	--	--	1.2
	Coef. de Variación		311.2	--	--	--	--	2940.0

Resumen de Ensayos Especiales de la cantera Carihullo - 1

Muestra	Máxima densidad Seca (gr/cc)	Humedad Óptima (%)	CBR		Chatas y Alargadas	Caras Fracturadas		Equivalente de Arena	Abrasión
			95%	100%		1 Cara	2 o más caras		
Global	2.187	6.2	52.8	65.8	8.4	12.9	8.3	71.0	25.5

Resumen de Ensayos Especiales de la cantera Carihullo - 2

Muestra	Durabilidad		Sales Solubles		Peso Específico		Absorción	
	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
Global	5.5	6.7	0.31	0.38	2.606	2.655	1.38	1.59

ANEXO N° 09 CERTIFICADO DE LABORATORIO

ENSAYO DE
AGREGADOS
(CANTERA CHAJACHI)



DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CHAJACHI	COORDENADA 8314716 N														
UBICACIÓN : HUANCANÉ	UTM : 419943 E														
CALICATA: -	TRINCHERA: T-01														
PROFUNDIDAD: -	ALTURA: 0.00 - 3.75 m														
NIVEL FREÁTICO: -															
LEYENDA:	<table border="0"> <tr> <td>ENSAYOS</td> <td>MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td>D-4 Velocidad</td> <td>In situ</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>Físicos</td> </tr> <tr> <td>Penetrometro</td> <td>Químicos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Inalterada</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Alterada</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Agua</td> </tr> </table>	ENSAYOS	MUESTRAS	D-4 Velocidad	In situ	SPT	Físicos	Penetrometro	Químicos		Inalterada		Alterada		Agua
ENSAYOS	MUESTRAS														
D-4 Velocidad	In situ														
SPT	Físicos														
Penetrometro	Químicos														
	Inalterada														
	Alterada														
	Agua														

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80 3.00 3.20 3.40 3.60 3.80 4.00 4.20 4.40 4.60 4.80		SC-SM	A-1-b (0)		<p>Prof. (m): 0.00-3.75: Arena limo arcilloza con grava Arena limo arcilloza con grava con materiales sobredimensionados, SC-SM; Grava fina sub redondeada que son duras que representan el 33% del suelo, Arena media de baja Plasticidad, húmeda con cementación débil que representa el 42.2% del suelo; Finos que representan el 24.8% del suelo. El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color Rojizo. TM del estrato 12"pulg, presenta un 35.9% de Bolonería, no presenta Bloques.</p>	M-01

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plástico
- SM= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freatico
- Boloneria Tam: No entre 2'-12"
- Bloques Tam: No mayor a 12"


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustirza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 151300
Telf.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 – SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-01

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL

PROFUNDIDAD: 0.00 a 3.75 m

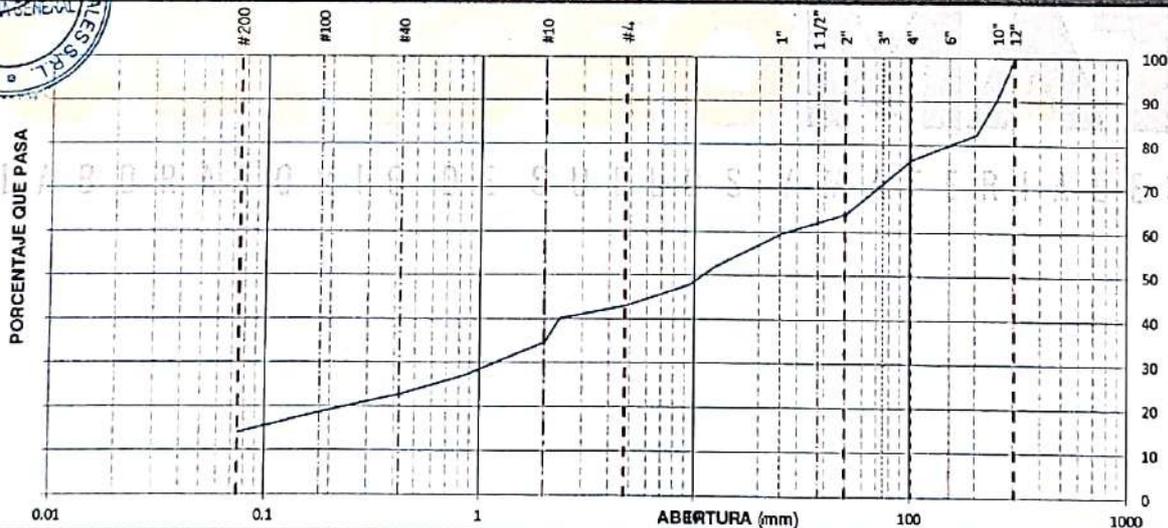
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO	
1	12"	304.800	0	0.0	100.0		
2	10"	254.000	9.620	9.2	90.8		
3	8"	203.200	8.620	8.3	82.5		
4	6"	152.400	2.880	2.6	79.9		
5	4"	101.600	3.520	3.4	76.5		
6	2"	50.800	13.025	12.5	64.1		
7	1 1/2"	38.100	240	1.8	62.2		
8	1"	25.400	345	2.8	59.6		
9	3/4"	19.000	425	3.2	56.4		
10	1/2"	12.500	569	4.3	52.0		
11	3/8"	9.500	551	4.2	47.9		
12	#4	4.750	653	5.0	42.9		
13	#8	2.360	32	2.7	40.1		
14	#10	2.000	64	5.5	34.6		
15	#20	0.840	89	7.6	27.0		
16	#40	0.425	49	4.2	22.8		
17	#100	0.150	58	5.0	17.8		
18	#200	0.075	43	3.7	14.2		
		Fondo		14.2	0.0		

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso Inicial	104,220 g
Peso Fracción	8,420 g
Finos equiv. <#4	78.8%
Gravas %	21.2%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200	14.2%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MÁXIMO	12"

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 CONGEOMAT S.R.L.
Lu

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 CONGEOMAT S.R.L.
Lu
Alberth Ysidro Quispe Sustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 – Cercado de Lima
Cusco: Av. La Cultura 1114 – Edificio Oferplaza, Oficina 305
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.00 a 3.75 m

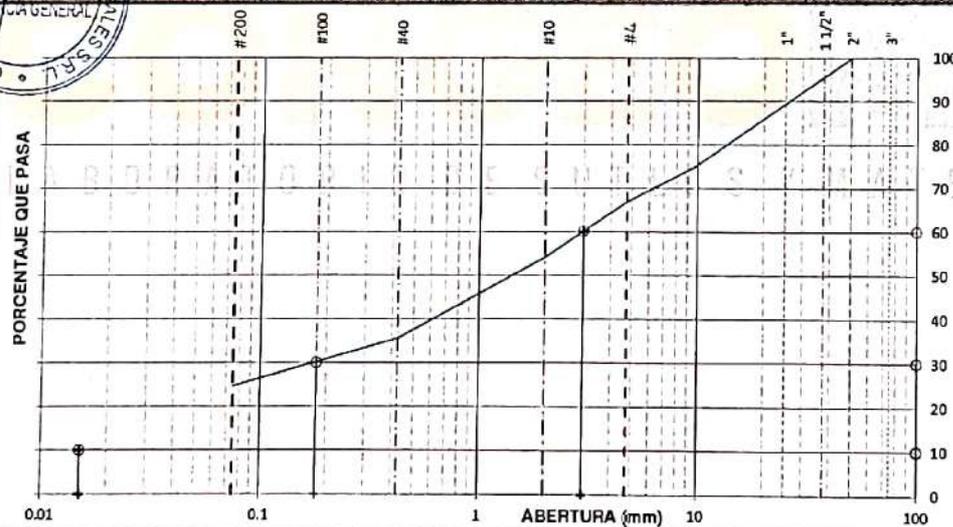
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	DENOMINACION		PESO (g)	%	%	SUELO	
	ASTM	(mm)				SUB BASE Y BASE	
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		
2	3"	75 000	0	0.0	100.0		
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0		
4	2"	50 000	0	0.0	100.0		
5	1 1/2"	37 500	240	2.9	97.1		
6	1"	25 000	345	4.1	93.1		
7	3/4"	19 000	425	5.0	88.0		
8	1/2"	12 500	569	6.8	81.2		
9	3/8"	9 500	551	6.5	74.7		
10	#4	4 750	653	7.8	67.0		
11	#10	2 000	96	12.9	54.1		
12	#20	0 850	89	11.9	42.2		
13	#40	0 425	49	6.6	35.6		
14	#100	0 150	58	7.8	27.9		
15	#200	0 075	23	3.1	24.8		
16	Fondo	0 075	185	24.8			
17							

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	8,420 g
Peso muestra lavada y seca	6,332 g
Finos equiv <#4:	67.0%
Grava usada	33.0%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv < #200:	24.8%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MÁXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Limite Líquido (LL):	24
Limite Plástico (LP):	18
Índice Plástico (IP):	6

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS

SC - SM

AASHTO

A-1-b

INDICE GRUPO

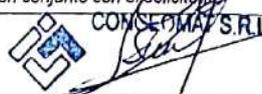
(0)

DIÁMETROS

D _i	Abertura
60	3.000 mm
30	0.180 mm
10	0.015 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CHAJACHI

MUESTRA : T-1

UBICACIÓN : HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE

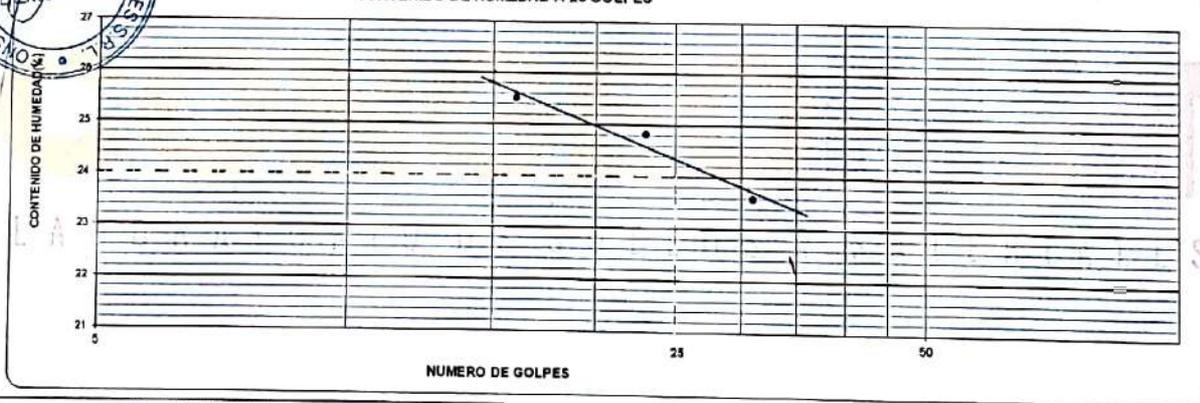
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		ID	C-05	C-03	C-10
Nº CAPSULA					
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	48.71	47.07	48.06	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	45.08	43.87	44.75	-
PESO DE AGUA	(g)	3.63	3.20	3.31	-
PESO DE LA TARA	(g)	30.85	30.98	30.72	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	14.23	12.89	14.03	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.51	24.83	23.59	-
NUMERO DE GOLPES		16	23	31	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
		T-14	T-24
Nº TARRO	ID		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	12.96	11.99
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	12.01	11.08
PESO DE LA TARA	(g)	6.87	6.07
PESO DEL SUELO SECO	(g)	0.95	0.91
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	5.14	5.01
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.48	18.16

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	24
LIMITE PLÁSTICO (%)	18
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	6

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO : C - 2021 - 147

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA : T-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	38.12	-	-
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	457.20	-	-
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	448.35	-	-
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	8.85	-	-
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	410.23	-	-
6	Humedad	%	2.16	-	-
	Humedad Promedio	%		2.16	

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante




CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG 2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

COMPACTACIÓN

METODO DE COMPACTACION	:	"C"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	56
NUMERO DE CAPAS	:	5

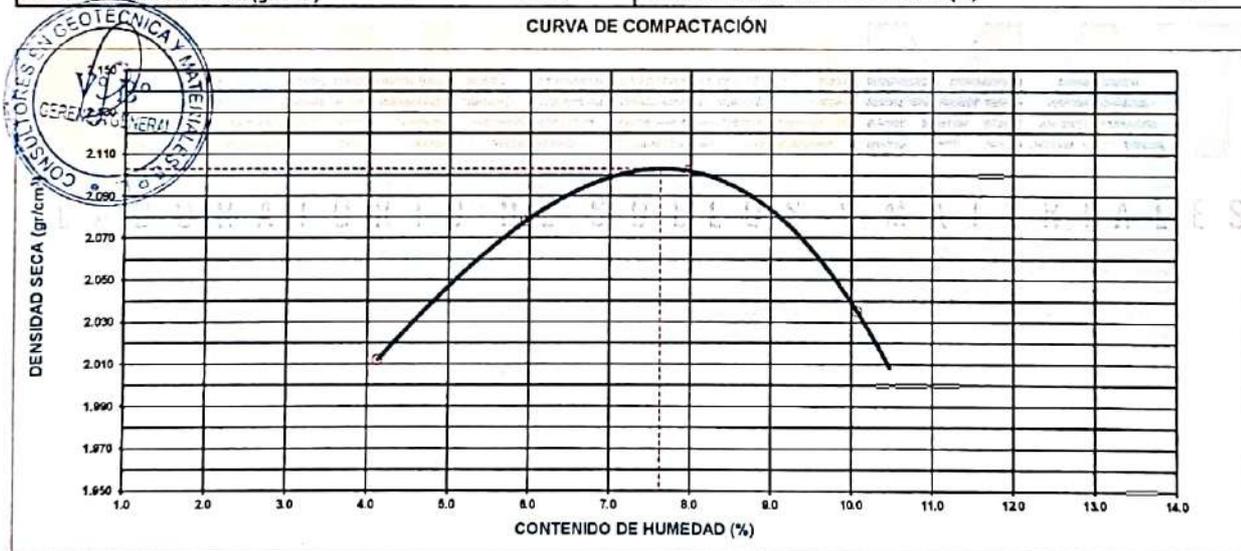
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10891	11118	11282	11199
PESO DE MOLDE (gr)	6446	6446	6446	6446
PESO SUELO HUMEDO (gr)	4445	4672	4816	4753
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2122.0	2122.0	2122.0	2122.0
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2.095	2.202	2.270	2.240
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.012	2.076	2.102	2.035

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)	397.1	467.4	471.1	536.3
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	384.1	445.0	441.3	493.5
PESO DE LA TARA (gr)	68.9	69.0	67.3	68.5
PESO DE AGUA (gr)	13.0	22.4	29.8	42.8
PESO DE SUELO SECO (gr)	315.2	376.1	374.0	425.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.12	5.96	7.97	10.07

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.103	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.63
--------------------------------------------	-------	---------------------------------	------

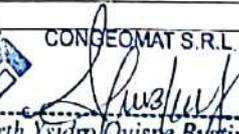
CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustiza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO
2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 18-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CHAJACHI

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

DESCRIP. : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : T-1

LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS - GRUESO

DATOS DE MUESTRA		1	2	PROMEDIO
1	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	4018.1	4128.7	
2	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA S.	2515.0	2572.0	
3	VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACIOS	1503.1	1556.7	
4	PESO DE LA MUESTRA SECA	3960.1	4064.5	
5	VOLUMEN DE MASA	1445.1	1492.5	
6	PESO E. bulk base seca	2.635	2.611	
7	PESO E. bulk base saturada	2.673	2.652	2.663
8	PESO E. APARENTE base seca	2.740	2.723	
9	% de ABSORCION	1.465	1.580	1.522



OBSERVACIONES :

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidra Quispe Bustirza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 18-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS - FINO

DATOS DE MUESTRA		1	2	PROMEDIO
1	P. Picnómetro mas agua aforado	652.60	656.10	
2	P. de la muestra seca al horno	291.70	291.80	
3	P. de la muestra saturada superficialmente seca	300.00	300.00	
4	P. Picnómetro mas agua mas muestra aforado	836.20	839.20	
5	Peso específico sobre base seca $B/(C-(D-A))$	2.506	2.496	2.50
6	Peso específico sobre base saturada superficialmente seca $C/(C-(D-A))$	2.577	2.566	2.57
7	Peso específico aparente $B/(B-(D-A))$	2.698	2.684	2.69
8	Absorción de agua $((C-B)*100)/B$	2.85	2.81	2.83

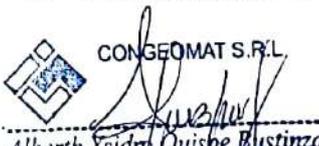


OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Isidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 18-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI MUESTRA : T-1
UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

ABRASIÓN LOS ANGELES

MUESTRA Nº	01		
GRADACIÓN	"A"		
PESO MUESTRA	5000		
3" - 2.1/2"	-		
2.1/2" - 2"	-		
2" - 1.1/2"	-		
1.1/2" - 1"	1250		
1" - 3/4"	1250		
3/4" - 1/2"	1250		
1/2" - 3/8"	1250		
3/8" - 1/4"	-		
1/4" - Nº 4	-		
Nº 4 - Nº 8	-		
RETENIDO Nº12	2956.2		
PASA Nº 12	2043.8		
%DESGASTE	40.88		
PERDIDA AL DESGASTE PROMEDIO	40.9		



OBSERVACIONES :

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


 CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bastinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. Nº 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 25-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CHAJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN: SUCS SC-SM AASHTO A-1-b PROCTOR HO=7.63 MDS=2.103 N°CAPAS 5

N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES	
			MOLDE03	MOLDE02	MOLDE02	MOLDE01		

DENSIDAD

Condición de humedad		UND	Normal		Saturado		Normal		Saturado	
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado		
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,886	12,792	13,086	13,136	11,839	11,691		
2	Peso del molde	g	8,053	8,053	8,261	8,261	6,890	6,890		
3	Volumen del molde REG	cc	2,278	2,278	2,249	2,249	2,105	2,105		
4	Peso suelo húmedo. [1]-[2]	g	4,633	4,739	4,825	4,875	4,749	4,801		
5	Densidad suelo húmedo. [4]/[3]	g/cc	2.03	2.08	2.15	2.17	2.26	2.28		
6	Capítulo	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	509.9	442.6	427.1	548.3	525.3	419.5		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	478.8	410.9	401.9	508.6	493.2	392.8		
9	Peso del agua. [7]-[8]	g	31.0	31.7	25.2	39.7	32.1	26.7		
10	Peso de la capsula	g	67.3	67.8	69.0	65.2	68.9	68.3		
11	Peso del suelo seco. [8]-[10]	g	411.6	343.1	332.9	443.3	424.3	324.5		
12	Coeficiente de humedad. [9]/[11]	%	7.54	9.25	7.58	8.96	7.57	8.24		
13	Densidad seca. [5]/([11]/[12]*100)	g/cc	1.891	1.904	1.994	1.989	2.097	2.107		

PENETRACIÓN

CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)					
	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA		
0.000	0	0	0	0		0			
0.025	79	116	172	78		115	171		
0.050	139	207	300	139		207	300		
0.075	217	321	467	217		321	467		
70.5 kg-f/cm2	0.100	293	429	624	292	297*	429	624	630*
0.150	431	571	926	431		571	927		
105.7 kg-f/cm2	0.200	561	829	1,214	561	564*	829	1,214	1,210*
0.250	692	1,032	1,472	692		1,032	1,472		
0.300	767	1,160	1,681	767		1,160	1,682		
0.400	892	1,338	1,978	892		1,338	1,978		
0.500	921	1,458	2,081	921		1,458	2,081		

CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: X² + 1.00030000 X - 0.153600

EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL (Div)			ALTURAS							
	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm		%		mm		%	
21/08/21 9:30:00 a.m	0	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00%
23/08/21 9:30:00 a.m	48	27.50	24.50	16.00	0.70	0.60%	0.62	0.54%	0.41	0.35%	0.35%
25/08/21 9:30:00 a.m	96	28.00	27.00	17.50	0.71	0.62%	0.69	0.59%	0.44	0.38%	0.38%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL		
Densidad Seca prom.	1.90	1.99	2.10	Humedad óptima	7.63%	Penetración	0.1"	0.2"
Penetración: 0.1"	20.6	29.3	43.8	MDS	2.103	100% MDS	43.8	56.1
Penetración: 0.2"	26.1	37.9	56.1	95 % de la MDS	1.998	95 % MDS	29.9	38.8

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

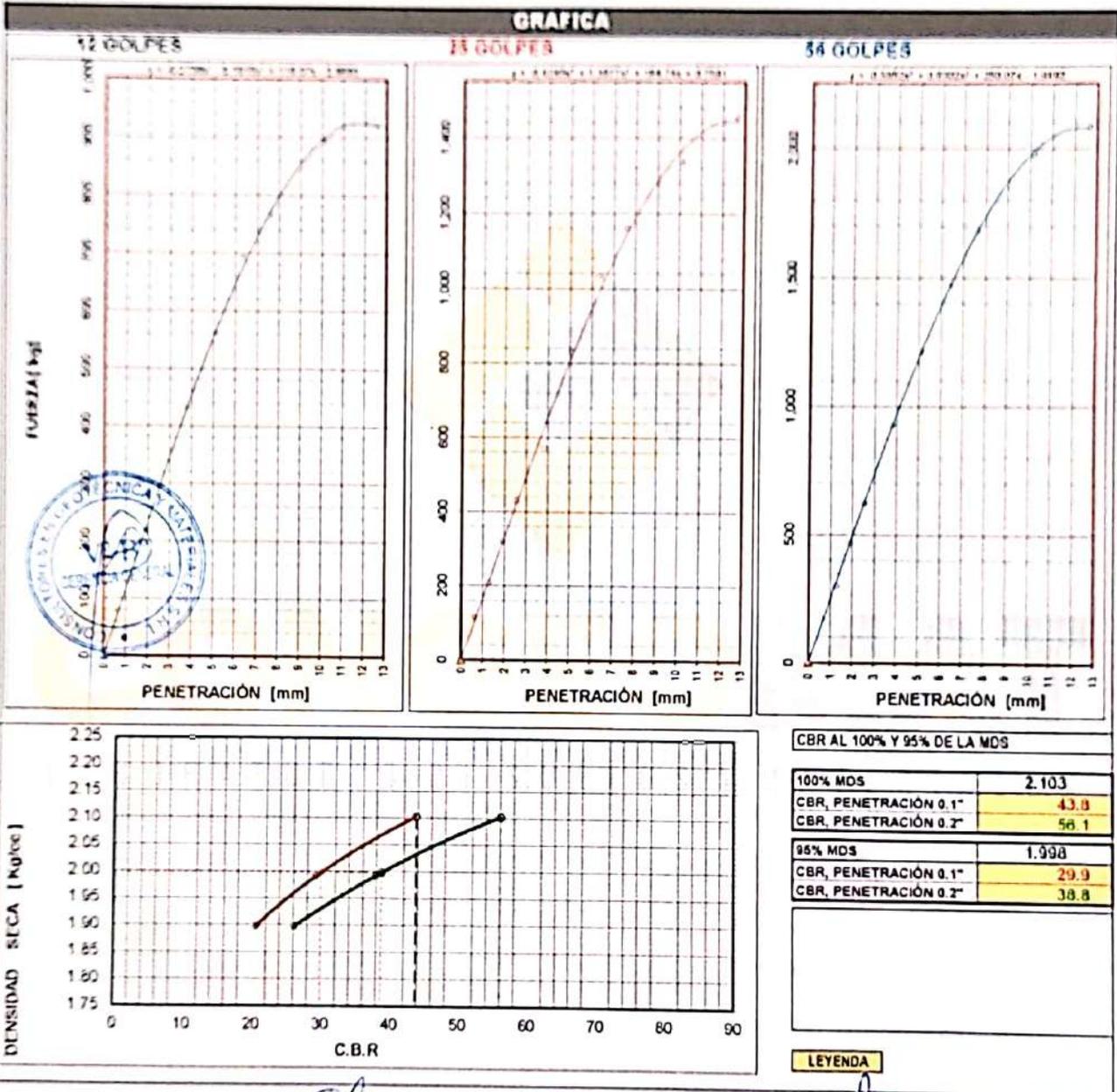
CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

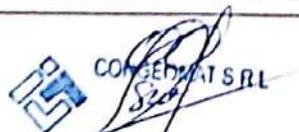
CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

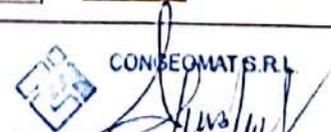
DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUÑO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUÑO
 SOLICITANTE: BACH. PABLO HUI INTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C-2021-117
 FECHA: 25 Ago 21

GRAFICA




 David Antonio Soto Intaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Alberth Ysidro Quispe Bustines
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 19-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA : T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

PARTÍCULAS CHATAS

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz.	(g)	(g)	(B/A)*100	%	CxD	
2"	1 1/2"	240.4	35.7	14.9	8.64	128.29	
1 1/2"	1"	344.7	28.1	8.2	12.39	100.98	
1"	3/4"	424.7	42.4	10.0	15.26	152.36	
3/4"	1/2"	569.3	76.4	13.4	20.46	274.54	
1/2"	3/8"	550.5	36.1	6.6	19.78	129.73	
	1/4"	653.2	0.0	0.0	23.47	0.00	
Total:		2782.8			100.0	785.9	
						7.86	

PARTÍCULAS ALARGADAS

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz.	(g)	(g)	(B/A)*100	%	CxD	
2"	1 1/2"	240.4	25.6	10.6	8.64	91.56	
1 1/2"	1"	344.7	66.3	16.3	12.39	202.13	
1"	3/4"	424.7	37.5	8.8	15.26	134.76	
3/4"	1/2"	569.3	13.4	2.4	20.46	48.15	
1/2"	3/8"	550.5	24.5	4.4	19.78	87.90	
3/8"	1/4"	653.2	0.0	0.0	23.47	0.00	
Total:		2782.8			100.0	564.5	
						5.65	

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS TOTAL : 13.50 %

OBSERVACIONES.

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Justinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
REGISTRO : C - 2021 - 147
UBICACIÓN : JULIACA - PUNO
FECHA : 19-Ago-21
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
MUESTRA : T-1
UBICACIÓN: HUANCANÉ
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido T.	(g)	(g)	(B/A)*100	% Original	CxD	
2"	1 1/2"	240	114.2	47.5	11.29	536.3	
1 1/2"	1"	344.7	102.6	29.8	16.19	481.8	
1"	3/4"	424.7	170.4	40.1	19.94	800.2	
	1/2"	569.3	161.5	28.4	26.73	758.4	
	3/8"	550.5	150.2	27.3	25.85	705.3	
	Total	2129.6	698.9		100.0	3281.8	

Porcentaje con una o mas caras fracturadas = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ 32.82 %

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido T.	(g)	(g)	(B/A)*100	% Parcial	CxD	
2"	1 1/2"	240.4	68.6	28.5	11.29	322.1	
1 1/2"	1"	344.7	62.5	18.1	16.19	293.5	
1"	3/4"	424.7	135.8	32.0	19.94	637.7	
	3/4"	569.3	126.2	22.2	26.73	592.6	
	1/2"	550.5	105.6	19.2	25.85	495.9	
	Total:	1889.2	498.7		100.0	2341.8	

Porcentaje con dos o mas caras fracturadas = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ 23.42 %

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS ASTM D 5821

PESO DE PARTICULAS FRACTURADAS	698.9
PESO DE PARTICULAS CUESTIONABLES	12
PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS	1418.7
PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS	33.10

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

Dalva Antonia Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Blatinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 23-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA : T-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

DETERMINACIÓN DE ALTURAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	1	2	3	PROMEDIO
1	Lectura cronometro de entrada a saturación	h.min.s	08:30:00	08:32:00	08:34:00	
2	Lectura cronometro: salida de saturación	h.min.s	08:40:00	08:42:00	08:44:00	
3	Tiempo de saturación (Ts), Ts = 10 ± 1 min	h.min.s	00:10:00	00:10:00	00:10:00	
4	Tiempo de agitación (Ta), Ta = 40 ± 3 seg	s	40	40	40	
5	Lectura cronometro: entrada a decantación	h.min.s	08:42:00	08:44:00	08:46:00	
	Lectura cronometro: salida de decantación	h.min.s	09:02:00	09:04:00	09:06:00	
	Tiempo de decantación (Td), Td = 20 ± 15 seg	s	00:20:00	00:20:00	00:20:00	
	Altura (h _a) finos floculados, ± 1 mm	pulg.	10.2	10.3	10.2	
	Altura de la parte arenosa, ± 1 mm	pulg.	2.7	2.9	3.0	
	[EA] Equivalente arena, [P] 100.[T]	%	27.0	29.0	30.0	29.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO :

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 28-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA : T-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

Agregado Grueso

Fracción		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Pérdida de Peso (Grs)	% Pérdida Total	Gradación Original		Pérdida Corregida (%)
Pasa	Retiene					Escalonado	Original	
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"	1800	1570.2	229.8	12.77	2.9	8.6	1.10
1 1/2"	1"	1000	884.7	115.3	11.53	4.1	12.4	1.43
1"	3/4"	500	445.2	54.8	10.96	5.0	15.3	1.67
3/4"	1/2"	660	592.5	67.5	10.23	6.8	20.5	2.09
	3/8"	330	285.8	44.2	13.39	6.5	19.8	2.65
	Nº4	300	264.6	35.4	11.80	7.8	23.5	2.77
SUMATORIA		4590	4043			33.0	100.0	
						% Pérdida	=	11.7

Agregado Fino

Fracción		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Pérdida de Peso (Grs)	% Pérdida Total	Gradación Original		Pérdida Corregida (%)
Pasa	Retiene					Escalonado	Original	
3/8"	Nº4	100	87.2	12.8	12.80	653.00	16.6	2.12
Nº4	Nº8	100	84.4	15.6	15.60	361.00	9.2	1.43
Nº8	Nº16	100	87.7	12.3	12.30	722.00	18.3	2.25
Nº16	Nº30	100	85.6	14.4	14.40	1003.00	25.4	3.66
Nº30	Nº50	100	87.5	12.5	12.50	552.00	14.0	1.75
Nº50	Nº100	100	85.3	14.7	14.70	654.00	16.6	2.44
SUMATORIA		600	517.7			3945.0	100.0	
						% Pérdida	:	13.6

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Alherth Ysidro Quispe Bustanza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EQ-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 24-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA : T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

AGREGADO GRUESO:

IDENTIFICACIÓN	N° DE ENSAYOS		
	2	3	4
Peso de muestra seca (gr)	600.00		
Volumen de la muestra de aforo base (ml)	100.00		
Peso de Tara (gr)	51.18		
Peso de Allicuota + Tara (gr)	151.93		
Peso de la Allicuota cristalizada + Tara (gr)	52.72		
Peso de la Allicuota cristalizada + Tara (gr)	1.54		
% Sales Solubles (%)	0.31		
Promedio % de sales solubles: (%)		0.31	

AGREGADO FINO:

IDENTIFICACIÓN	N° DE ENSAYOS		
	1	3	4
Peso de muestra seca (gr)	100.00		
Volumen de la muestra de aforo base (ml)	100.00		
Peso de Tara (gr)	72.35		
Peso de Allicuota + Tara (gr)	175.05		
Peso de la Allicuota cristalizada + Tara (gr)	72.71		
Peso de la Allicuota cristalizada + Tara (gr)	0.36		
% Sales solubles (%)	0.35		
Promedio % de sales solubles: (%)		0.35	

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Sofo Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
 UBICACIÓN : JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C - 2021 - 147
 FECHA : 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CHAJACHI	COORDENADA 8314724 N																
UBICACIÓN : HUANCANÉ	UTM : 419920 E																
CALICATA: -	TRINCHERA: T-02																
PROFUNDIDAD: -	ALTURA: 0.00 - 3.20 m																
NIVEL FREÁTICO: -																	
LEYENDA:	<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ENSAYOS</td> <td colspan="2">MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Valota</td> <td><input type="checkbox"/> in situ</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> Físicos</td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> Químicos</td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> <td></td> </tr> </table>	ENSAYOS		MUESTRAS		<input type="checkbox"/> Valota	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada		<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada		<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua	
ENSAYOS		MUESTRAS															
<input type="checkbox"/> Valota	<input type="checkbox"/> in situ	<input type="checkbox"/> Inalterada															
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Físicos	<input type="checkbox"/> Alterada															
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos	<input type="checkbox"/> Agua															

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80 3.00 3.20 3.40 3.60 3.80 4.00 4.20 4.40 4.60 4.80		SC-SM	A-1-b (0)		Prof. (m): 0.00-3.20: Arena limo arcilloza con grava Arena limo arcilloza con grava con materiales sobredimensionados, SC-SM, Grava fina sub redondeada que son duras que representan el 35.8% del suelo, Arena media de baja Plasticidad, húmeda con cementación débil que representa el 41.2% del suelo, Finos que representan el 23% del suelo. El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color Rojizo. TM del estrato 12"pulg. presenta un 26.6% de Bolonería, no presenta Bloques.	M-01

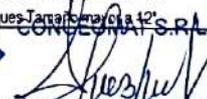
OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plástico
- SM= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freático
- Bolonería Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"


 CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustanza
 ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C I P N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 – SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - FUNO

REGISTRO: C - 2021 - 144

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-02

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

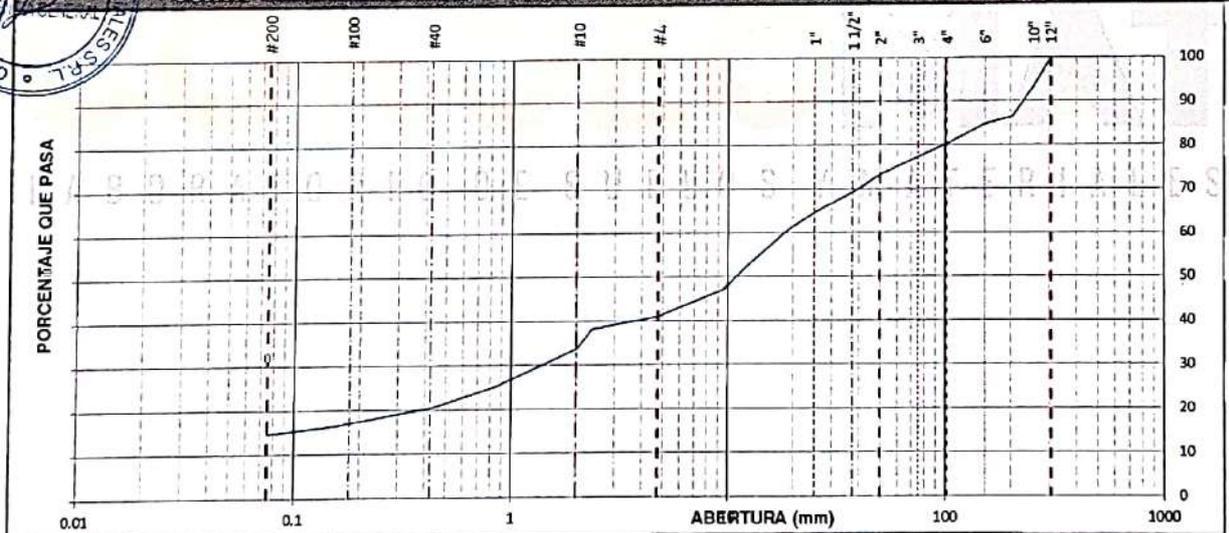
DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL

PROFUND/ALTURA: 0.00 a 3.20 m

TAMIZADO					RESUMEN			
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	12"	304 800	0	0.0	100.0		GENERALES	
2	10"	254 000	8,970	6.5	93.5		Peso Inicial	137,280 g
3	8"	203 200	9,550	7.0	86.5		Peso Fracción	8,420 g
4	6"	152 400	2,340	1.7	84.8		Finos equiv. <#4	67.7%
5	4"	101 600	6,290	4.6	80.2		Gravas %	32.3%
6	2"	50,800	9,410	6.9	73.4		Fino ensayado < #4	500 g
7	1 1/2"	38 100	455	4.0	69.4		Frac. equiv. < #200	14.7%
8	1"	25 400	528	4.6	64.8		TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
9	3/4"	19 000	466	4.1	60.7		TAMANO MAXIMO	12"
10	1/2"	12 500	900	7.8	52.9			
11	3/8"	9,500	683	6.0	46.9			
12	#4	4,750	672	5.9	41.1			
13	#8	2,360	36	3.0	38.1			
14	#10	2,000	53	4.4	33.7			
15	#20	0,840	105	8.6	25.1			
16	#40	0,425	56	4.6	20.5			
17	#100	0,150	51	4.2	16.3			
18	#200	0,075	19	1.6	14.7			
19	Fondo			14.7	0.0			



CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING³ DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004
Versión : 2.0
Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
MUESTRA: T-2
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
PROFUND.: 0.00 a 3.20 m

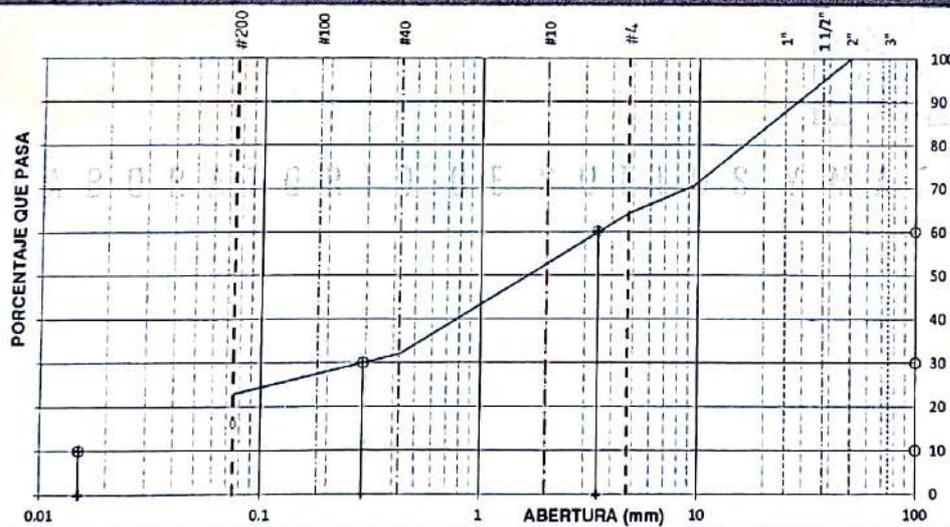
TAMIZADO

N	TAMIZ DENOMINACIÓN		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO	
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0	SUB BASE Y BASE	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		
5	1 1/2"	37.500	455	4.4	95.6		
6	1"	25.000	528	5.1	90.5		
7	3/4"	19.000	466	4.5	86.0		
8	1/2"	12.500	900	8.7	77.3		
9	3/8"	9.500	683	6.6	70.7		
10	#4	4.750	672	6.5	64.2		
11	#10	2.000	90	11.5	52.7		
12	#20	0.850	105	13.5	39.2		
13	#40	0.425	56	7.1	32.1		
14	#60	0.250	51	6.5	25.5		
15	#100	0.150	19	2.5	23.0		
16	#200	0.075	179	23.0			
17							
18							
19							

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	10,350 g
Peso muestra lavada y seca	7,970 g
Finos equiv. <#4:	64.2%
Grava usada	35.8%
Finos ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200:	23.0%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL):	25
Límite Plástico (LP):	20
Índice Plástico (IP):	5

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	SC - SM
AASHTO	A-1-b
INDICE GRUPO	(0)
DIÁMETROS	
D _i	Abertura
60	3.450 mm
30	0.290 mm
10	0.015 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bystirza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C I P N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CHAJACHI

MUESTRA : T-2

UBICACIÓN : HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE

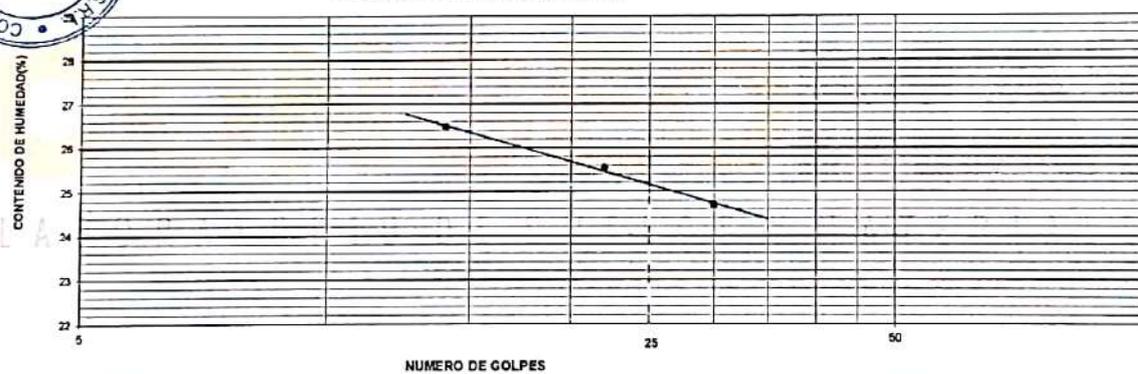
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
		C-06	C-07	C-08
N° CAPSULA				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	63.42	67.31	68.69
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	59.74	62.98	64.18
PESO DE AGUA	(g)	3.68	4.35	4.51
PESO DE LA TARA	(g)	45.84	45.92	45.91
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.90	17.04	18.27
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.47	25.53	24.69
NUMERO DE GOLPES		14	22	30

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
	ID	T-03	T-04	
N° TARRO				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	48.34	52.23	
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	46.32	50.07	
PESO DE LA TARA	(g.)	36.10	39.21	
PESO DE AGUA	(g.)	2.02	2.16	
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	10.22	10.86	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.77	19.89	

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	25.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	20.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	5.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L

Daniel Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-2

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	34.09	—	—
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	468.70	—	—
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	460.40	—	—
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	8.30	—	—
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	426.31	—	—
	Humedad	%	1.95	—	—
	Humedad Promedio	%	1.95		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante

Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

Darío Antonio Poto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI	COORDENADA 8314712 N
UBICACIÓN: HUANCANÉ	UTM: 419912 E
CALICATA: -	TRINCHERA: T-03
PROFUNDIDAD: -	ALTURA: 0.00 - 3.50 m
NIVEL FREÁTICO: -	
LEYENDA:	

ENSAYOS

D-4 Veloz

SPT

Penetrómetro

MUESTRAS

In situ

Físicos

Químicos

Inalterada

Alterada

Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.20		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.20: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0; No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo; Finos no plásticos, húmeda que representan el 0% del suelo. El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01
0.20-3.50		SC-SM	A-1-b (0)		Prof. (m): 0.20-3.50: Arena limo arcilloza con grava Arena limo arcilloza con grava, SC-SM. Grava fina que representan el 36.2% del suelo; Arena media de baja Plasticidad que representa el 38.3% del suelo; Finos que representan el 25.5% del suelo. El estrato , de color Rojizo. TM del estrato 2', no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-02

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plástico
- SM= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Estrato
- NF= Nivel Freático
- Bolonería Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"




CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustanza
 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F-004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C-2021-147

FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

UBICACIÓN: HUANCANÉ

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-3

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

PROFUND.: 0.20 a 3.50 m

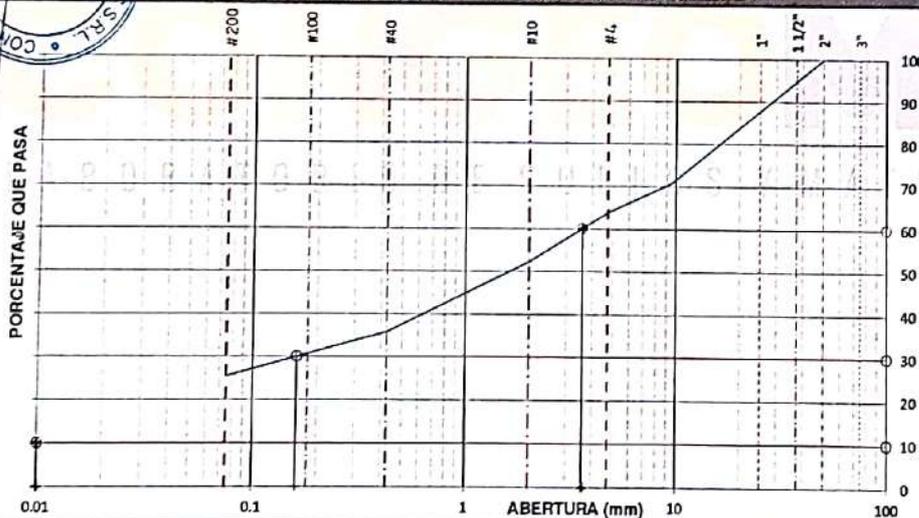
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)		
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	%	SUELO		
								SUB BASE Y BASE	
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0				
2	3"	75 000	0	0.0	100.0				
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0				
4	2"	50 000	0	0.0	100.0				
5	1 1/2"	37 500	583	3.2	96.8				
6	1"	25 000	985	5.4	91.3				
7	3/4"	19 000	1 106	6.1	85.2				
8	1/2"	12 500	1 267	7.0	78.2				
9	3/8"	9 500	1 347	7.4	70.8				
10	#4	4 750	1 267	7.0	63.8				
11	#10	2 000	90	11.5	52.3				
12	#20	0 850	89	11.4	41.0				
13	#40	0 425	41	5.2	35.8				
14	#100	0 150	55	7.2	28.6				
15	#200	0 075	25	3.1	25.5				
16	Fondo	0 075	200	25.5					

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	18,104 g
Peso muestra lavada y seca	13,487 g
Finos equiv. < #4	63.8%
Grava usada	35.2%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200	25.5%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MÁXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL)	28
Límite Plástico (LP)	20
Índice Plástico (IP)	6

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS

SC - SM

AASHTO

A-1-b

INDICE GRUPO

(0)

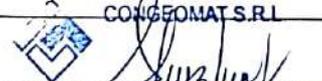
DIÁMETROS

D _i	Abertura
60	3 600 mm
30	0 160 mm
10	0 010 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante.
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante.


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
 Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
 Cel.: (+51) 951 404988
 congeomat@gmail.com

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C-2021-147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CHAJACHI
UBICACIÓN : HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : T-3
LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

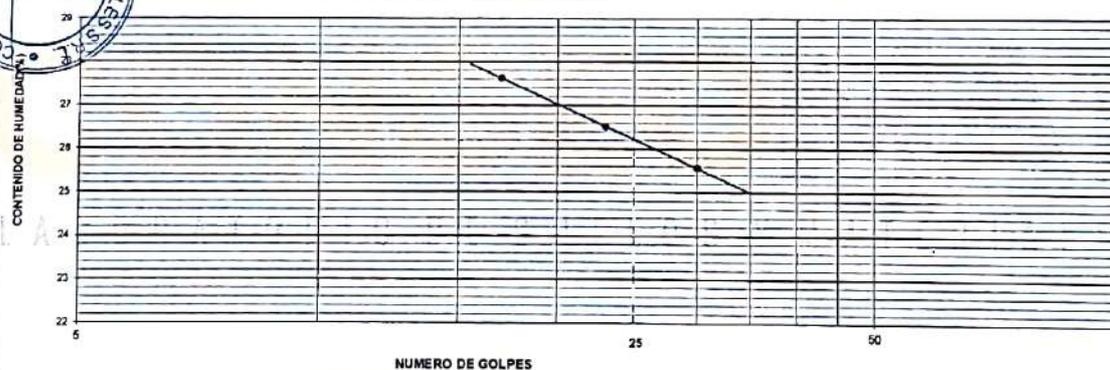
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-09	C-10	C-11	
N° CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	63.74	61.70	61.91	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	60.08	58.40	58.05	-
PESO DE AGUA	(g)	3.66	3.30	3.86	-
PESO DE LA TARA	(g)	46.83	45.95	42.95	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.25	12.45	15.10	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.62	26.51	25.56	-
NUMERO DE GOLPES		17	23	30	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		T-05	T-06		
N° TARRO	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	53.39	56.41		
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	51.31	54.04		
PESO DE LA TARA	(g.)	41.12	42.48		
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	2.08	2.37		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	10.19	11.56		
		20.41	20.50		

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	26.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	20.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Justiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C. & P. N° 151300

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D 2216, MTC E 108)

Código F-001
Versión 20
Aprobado Ene 21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-3

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

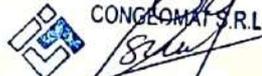
CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	34.80	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	407.90	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	397.40	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	10.50	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	362.60	--	--
6	Humedad	%	2.90	--	--
7	Humedad Promedio	%	2.90		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

Daiida Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bastirza
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C - 2021 - 147
 FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI	COORDENADA: 0314094 N
UBICACIÓN: HUANCANÉ	UTM: 419960 E
CALICATA: -	TRINCHERA: T-04
PROFUNDIDAD: -	ALTURA: 0.00 - 3.50 m
NIVEL FREÁTICO: -	
LEYENDA:	ENSAYOS: <input type="checkbox"/> D-4 Veleta <input type="checkbox"/> In situ <input type="checkbox"/> Inalterada <input type="checkbox"/> SPT <input type="checkbox"/> Pliskos <input type="checkbox"/> Alterada <input type="checkbox"/> Penetrómetro <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.00 - 0.10		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.10: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0; No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo, Finos no plastica, humeda que representan el 0% del suelo. El estrato de estructura homogenea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01
0.10 - 3.50		SC	A-2-4 (0)		Prof. (m): 0.10-3.50: Arena arcillosa con grava Arena arcillosa con grava, SC; Grava fina que representan el 32.4% del suelo; Arena media de baja Plasticidad que representa el 39.4% del suelo; Finos que representan el 28.2% del suelo. El estrato 1, de color Rojizo. TM del estrato 2°, no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-02

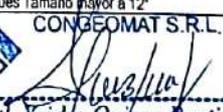
OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plastico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freatico
- Boloneria Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"


 David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147

FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHALACHI

MUESTRA: T-4

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.10 a 3.50 m

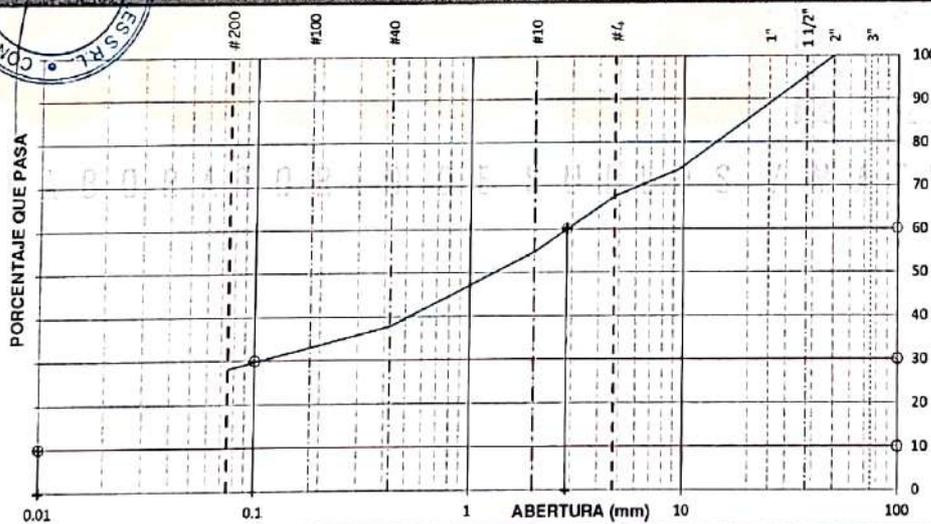
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0	SUB BASE Y BASE
2	3"	75.000	0	0.0	100.0	
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0	
4	2"	50.000	0	0.0	100.0	
5	1 1/2"	37.500	727	3.7	96.3	
6	1"	25.000	924	4.7	91.6	
7	3/4"	19.000	1,317	6.7	84.8	
8	1/2"	12.500	963	4.9	79.9	
9	3/8"	9.500	1,199	6.1	73.8	
10	#4	4.750	1,218	6.2	67.6	
11	#10	2.000	95	12.8	54.8	
12	#20	0.850	96	13.0	41.8	
13	#40	0.425	30	4.0	37.8	
14	#100	0.150	58	7.9	29.9	
15	#200	0.075	13	1.7	28.2	
16	Fondo	0.075	209	28.2		

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Poso muestra seca	19.560 g
Peso muestra lavada y seca	14.044 g
Finos equiv. <#4:	67.6%
Grava usada	32.4%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200	28.2%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MÁXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	18
Índice Plástico (IP)	7

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS

SC

AASHTO

A-2-4

ÍNDICE GRUPO

(0)

DIÁMETROS

D _i	Abertura
60	2.850 mm
30	0.100 mm
10	0.010 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya

TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustirza

ING.^º DE SUELOS Y PAVIMENTOS

C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EQ-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
REGISTRO: C - 2021 - 147
SOLICITANTE: BACH. PASCALIA TINTAYA, LUIS MIGUEL
FECHA: 13 Ago 21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CHUJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DETORNADO: SUB BASE Y BASE
MUESTRA: T-4
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

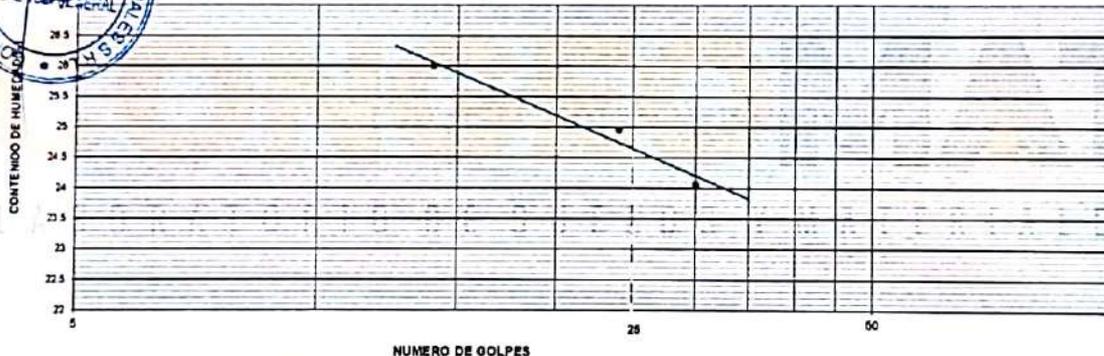
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-12	C-13	C-14	
N° CAPILLA	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	83.19	84.26	81.82	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	59.80	64.23	48.21	
PESO DE AGUA	(g)	3.59	4.03	3.31	
PESO DE LA TARA	(g)	45.79	48.06	34.45	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.61	16.15	13.76	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.00	24.95	24.09	
NUMERO DE GOLPES		14	24	30	

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		T-07	T-08		
N° TARRO	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	58.14	57.14		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	56.34	55.14		
PESO DE LA TARA	(g)	46.48	44.37		
PESO DEL AGUA	(g)	1.80	2.00		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.86	10.77		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.29	18.57		

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	28.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	18.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


Daniel Antonio Goto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Yslato Quispe Bustirza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-4

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	32.67	-	-
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	367.00	-	-
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	362.70	-	-
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	4.30	-	-
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	329.83	-	-
6	Humedad	%	1.30	-	-
Humedad Promedio			1.30		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C-2021-147
 FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
 UBICACIÓN: HUANCANÉ
 CALICATA: -
 PROFUNDIDAD: -
 NIVEL FREÁTICO: -
 LEYENDA:

COORDENADA 8314698 N
 UTM: 419930 E
 TRINCHERA: T-05
 ALTURA: 0.00 - 3.70 m

ENSAYOS: Veleta, SPT, Penetrómetro
 MUESTRAS: In situ, Inalterada, Físicos, Químicos, Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.00 - 0.20		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.20: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0; No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo; Finos no plásticos, humedad que representan el 0% del suelo El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01
0.20 - 3.70		SC - SM	A-2-4 (0)		Prof. (m): 0.20-3.70: Arena limo arcillosa con grava Arena limo arcillosa con grava con materiales sobredimensionados, SC - SM, Grava fina que representan el 33.7% del suelo; Arena media de baja Plasticidad que representa el 39.3% del suelo; Finos que representan el 27% del suelo El estrato . . de color Rojo. TM del estrato 12pulg. presenta un 37.3% de Bolonería, no presenta Bloques.	M-02

OBSERVACIONES:
 - Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
 - Excavación y Toma de muestras Supervisada.
 - Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:
 NP= No Plástico
 S/M= Sin Muestra
 TM= Tamaño Máximo del Estrato
 NF= Nivel Freático
 Bolonería Tamaño entre 2"-12"
 Bloques Tamaño mayor a 12"


 CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispa Bustirza
 ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C I P N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 001
Versión : 2.0
Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-05

UBICACIÓN: HUANCANÉ

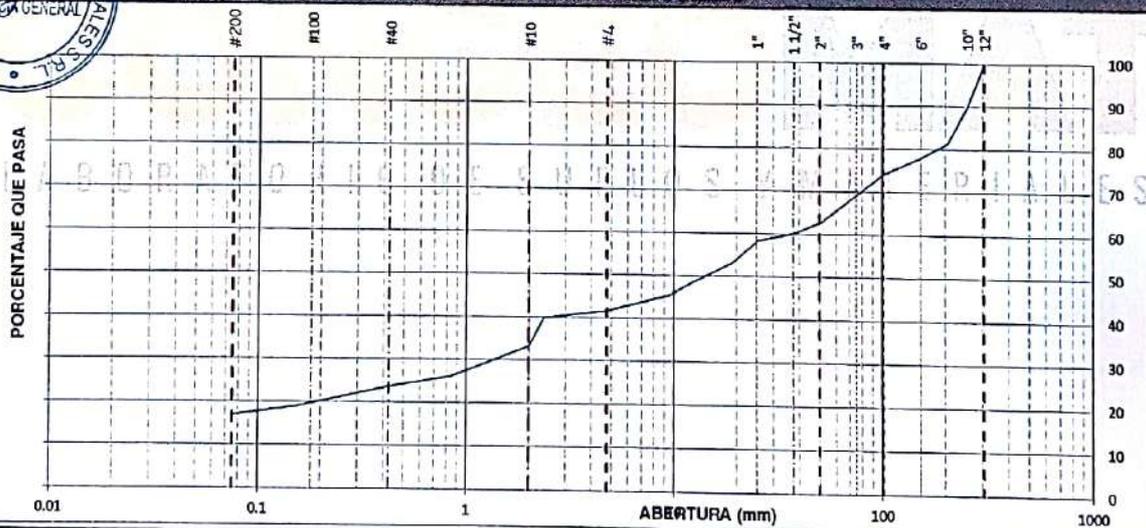
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL

PROFUND/ALTURA: 0.20 a 3.70 m

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ DENOMINACIÓN		RETENIDO		PASANTE ACUMULADO (%)		DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	SUELO			
1	12"	304.800	0	0.0	100.0		GENERALES Peso Inicial: 98.270 g Peso Fracción: 11.630 g Finos equiv. <#4: 78.9% Gravas: 21.1% Fino ensayado <#4: 500 g Frac. equiv. <#200: 16.9% MANUAL TIPO DE TAMIZADO: MANUAL TAMAÑO MÁXIMO: 12"	
2	10"	254.000	9.810	10.0	90.0			
3	8"	203.200	8.570	8.7	81.3			
4	6"	152.400	3.270	3.3	78.0			
5	4"	101.600	3.760	3.8	74.1			
6	2"	50.800	11.250	11.4	62.7			
7	1 1/2"	38.100	479	2.6	60.1			
8	1"	25.400	324	1.7	58.4			
9	3/4"	19.000	994	5.4	53.0			
10	1/2"	12.500	791	4.3	48.7			
11	3/8"	9.500	623	3.4	45.4			
12	#4	4.750	706	3.8	41.6			
13	#8	2.360	22	1.8	39.8			
14	#10	2.000	79	6.6	33.2			
15	#20	0.840	86	7.2	26.1			
16	#40	0.425	29	2.4	23.7			
17	#100	0.150	58	4.8	18.8			
18	#200	0.075	23	1.9	16.9			
19	Fondo			16.9	0.0			

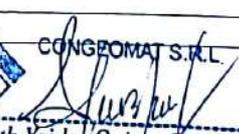
CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustiza
 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
 Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
 Cel.: (+51) 951 404988
 congeomat@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004
Versión : 2.0
Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

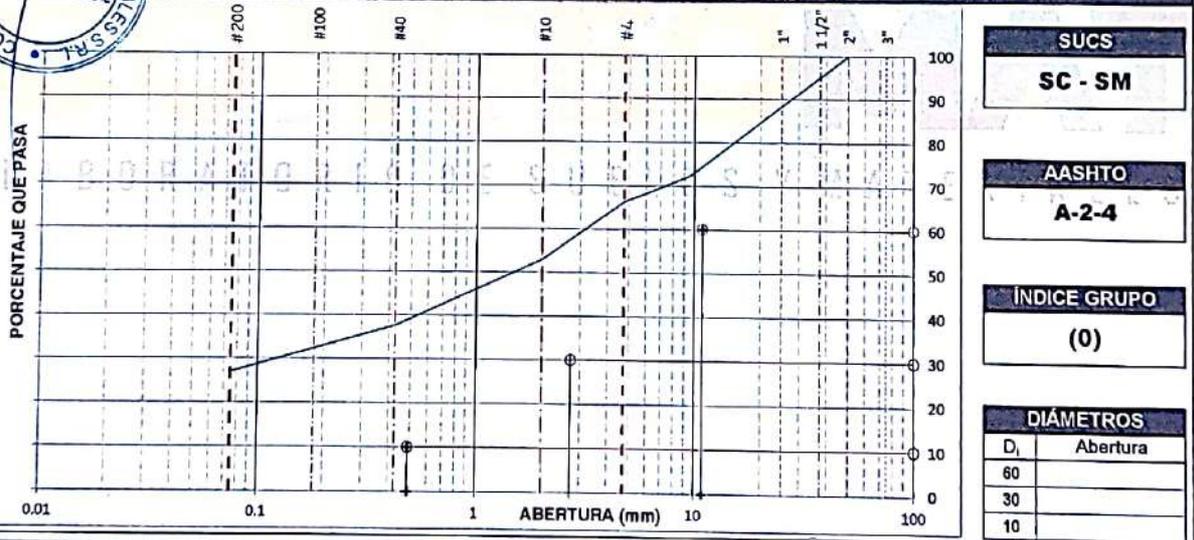
PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EQ-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
MUESTRA: T-6
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
PROFUND.: 0.20 a 3.70 m

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca: 11.630 g Peso muestra lavada y seca: 8.450 g Finos equiv. <#4: 66.3% Grava usada: 33.7% Fino ensayado <#4: 500 g Frac. equiv. <#200: 27.0% TIPO DE TAMIZADO: MANUAL TAMAÑO MÁXIMO: 2" COEFICIENTES Uniformidad (Cu): 0.000 Curvatura (Cc): 0.000 LÍMITES DE ATTERBERG DESCRIPCIÓN Límite Líquido (LL): 24 Límite Plástico (LP): 19 Índice Plástico (IP): 5	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	479	4.1	95.9			
6	1"	25.000	324	2.8	93.1			
7	3/4"	19.000	994	8.5	84.5			
8	1/2"	12.500	791	6.8	77.8			
9	3/8"	9.500	623	5.4	72.4			
10	#4	4.750	706	6.1	66.3			
11	#10	2.000	100	13.3	53.0			
12	#20	0.850	86	11.4	41.6			
13	#40	0.425	29	3.8	37.7			
14	#100	0.150	58	7.7	30.1			
15	#200	0.075	23	3.1	27.0			
16	Fondo	0.075	204	27.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

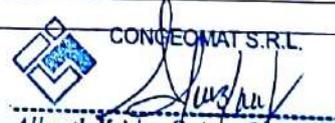


OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

 Don Antonio Soto Tintaya
 T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Alberth Ysidro Quispe Bustanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
 Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
 Cel.: (+51) 951 404988
 congeomat@gmail.com

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: G - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-5
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

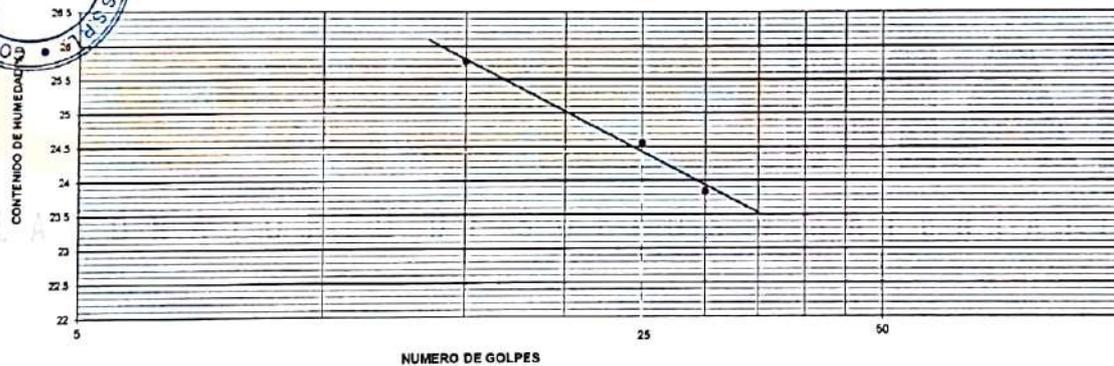
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
		C-15	C-16	C-17
N° CANTERA	ID	C-15	C-16	C-17
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	64.29	68.43	60.98
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	60.58	64.03	58.00
PESO DE AGUA	(g)	3.71	4.40	2.98
PESO DE LA TARA	(g)	48.18	46.11	45.50
PESO DEL SUELO SECO	(g)	14.40	17.92	12.50
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.78	24.55	23.84
NUMERO DE GOLPES		15	25	30

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
		T-09	T-10
N° TARRO	ID	T-09	T-10
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	53.21	60.75
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	51.28	58.27
PESO DE LA TARA	(g)	41.22	45.55
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	1.93	2.48
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.06	12.72
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.18	19.50

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	24.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	19.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	5.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
 Luis Miguel Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CHAJACHI

MUESTRA: T-5

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	40.31	-	-
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	465.20	-	-
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	452.20	-	-
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	13.00	-	-
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	411.89	-	-
6	Humedad	%	3.16	-	-
7	Humedad Promedio	%	3.16		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

ENSAYO DE
AGREGADOS
(CANTERA CAPACHUCHO)



DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO	COORDENADA 837620 N														
UBICACIÓN: HUANCANÉ	UTM: 409230 E														
CALICATA: -	TRINCHERA: T-01														
PROFUNDIDAD: -	ALTURA: 0.00 - 3.00 m														
NIVEL FREÁTICO: -															
LEYENDA:	<table border="0"> <tr> <td>ENSAYOS</td> <td>MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td>D-4 Veleta</td> <td><input type="checkbox"/> In situ</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> </tr> <tr> <td>Penetrometro</td> <td><input type="checkbox"/> Fiskos</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Químicos</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> </tr> </table>	ENSAYOS	MUESTRAS	D-4 Veleta	<input type="checkbox"/> In situ	SPT	<input type="checkbox"/> Inalterada	Penetrometro	<input type="checkbox"/> Fiskos		<input type="checkbox"/> Alterada		<input type="checkbox"/> Químicos		<input type="checkbox"/> Agua
ENSAYOS	MUESTRAS														
D-4 Veleta	<input type="checkbox"/> In situ														
SPT	<input type="checkbox"/> Inalterada														
Penetrometro	<input type="checkbox"/> Fiskos														
	<input type="checkbox"/> Alterada														
	<input type="checkbox"/> Químicos														
	<input type="checkbox"/> Agua														

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.20		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.25: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0, No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo; Finos no plastica, húmeda que representan el 0% del suelo El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01
0.25		GC-GM	A-1-b (0)		Prof. (m): 0.25-3.00: Grava limo arcillosa con arena Grava limo arcillosa con arena con materiales sobredimensionados, GC-GM, Grava gruesa que representan el 51.7% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad que representa el 28.4% del suelo; Finos que representan el 19.9% del suelo El estrato, de color Rojizo. TM del estrato 10pulg, presenta un 43.7% de Bolonería, no presenta Bloques.	M-02

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plástico
- SM= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Estrato
- NF= Nivel Freático
- Bolonería Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"



CONGEMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F-004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACERADO

MUESTRA: T-01

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

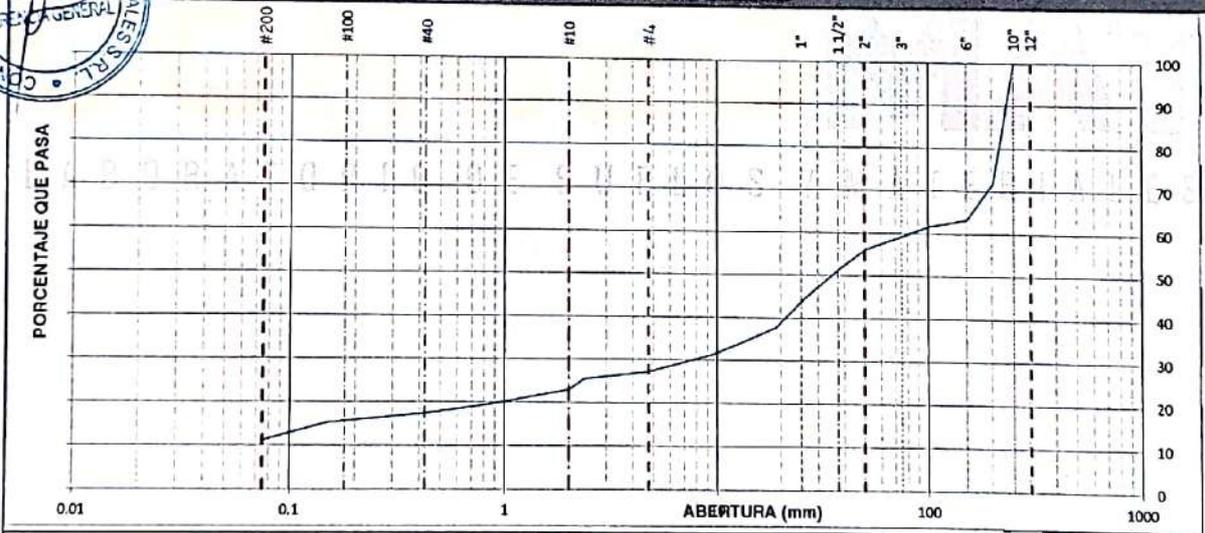
DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL

PROFUND/ALTURA: 0.25 a 3.00 m

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ DENOMINACIÓN		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	12"	304.800	0	0.0	100.0			
2	10"	254.000	0	0.0	100.0			
3	8"	203.200	35.750	28.2	71.8			
4	6"	152.400	10.936	8.6	63.2			
5	4"	101.600	2.100	1.7	61.6			
6	2"	50.800	6.709	5.3	56.3			
7	1 1/2"	38.100	455	4.7	51.6			
8	1"	25.400	725	7.4	44.2			
9	3/4"	19.000	627	6.4	37.8			
10	1/2"	12.500	393	4.0	33.8			
11	3/8"	9.500	232	2.4	31.4			
12	#4	4.750	410	4.2	27.2			
13	#6	2.360	32	1.7	25.5			
14	#10	2.000	46	2.5	23.0			
15	#20	0.840	64	3.5	19.5			
16	#40	0.425	38	2.1	17.4			
17	#100	0.150	39	2.1	15.3			
18	#200	0.075	75	4.1	11.2			
19	#425	Fondo		11.2	0.0			
20								

GENERAL	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Peso Inicial	126.915 g
Peso Fracción	5.500 g
Finos equiv <#4	70.9%
Gravas %	29.1%
Fino ensayado < #4	5.00 g
Frac. equiv < #200	11.2%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MÁXIMO	10"

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]

Darío Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA : T-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

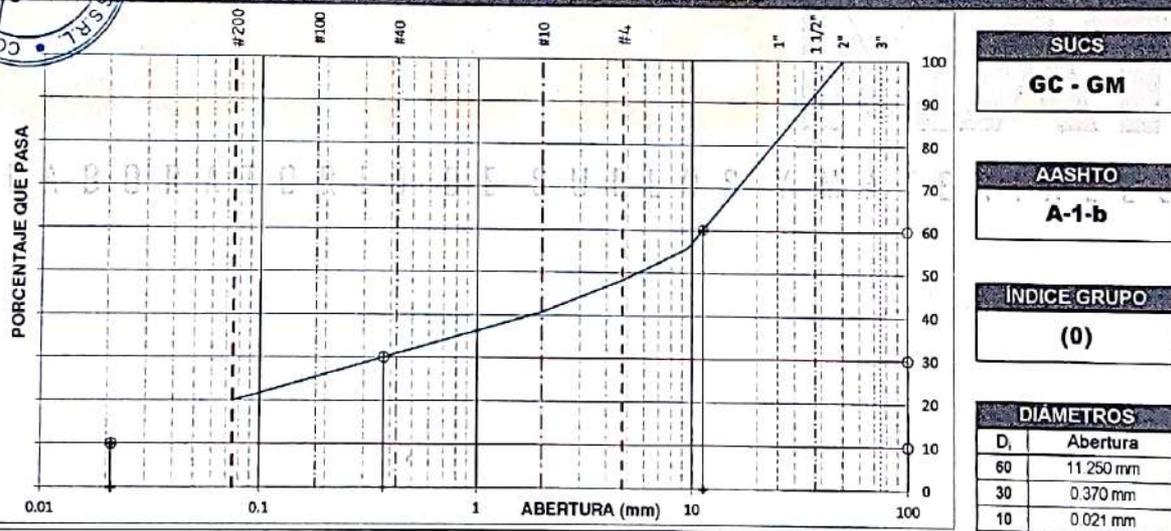
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.25 a 3.00 m

TAMIZADO						RESUMEN	
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO	DESCRIPCIÓN
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		GENERALES
2	3"	75 000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca
4	2"	50 000	0	0.0	100.0		Finos equiv. <#4:
5	1 1/2"	37 500	668	8.3	91.7		Grava usada
6	1"	25 000	1,065	13.2	78.5		Finos ensayado < #4
7	3/4"	19 000	920	11.4	67.1		Frac. equiv. < #200:
8	1/2"	12 500	577	7.1	60.0		
9	3/8"	9 500	340	4.2	55.8		TIPO DE TAMIZADO
10	#4	4 750	602	7.5	48.3		TAMANO MAXIMO
11	#10	2 000	78	7.5	40.8		
12	#20	0 850	64	6.2	34.6		
13	#40	0 425	38	3.7	30.9		
14	#100	0 150	39	3.8	27.2		
15	#200	0 075	75	7.2	19.9		
16	Fondo	0 075	206	19.9			

LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCION	
Límite Líquido (LL):	22
Límite Plástico (LP):	18
Índice Plástico (IP):	4

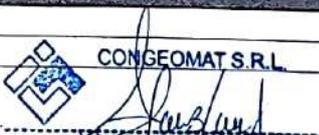
CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidra Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CAPACHUCHO
UBICACIÓN : HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : T-1
LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

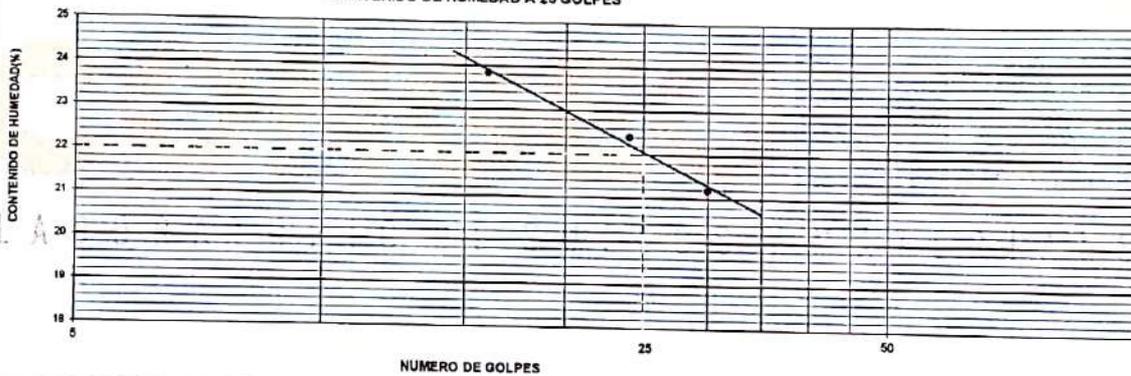
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-21	C-22	C-23	
Nº CAPSULA	ID	C-21	C-22	C-23	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.16	47.42	48.72	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	47.27	44.41	45.49	-
PESO DE AGUA	(g)	3.89	3.01	3.23	-
PESO DE LA TARA	(g)	30.96	30.97	30.25	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	16.31	13.44	15.24	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.85	22.40	21.19	-
NUMERO DE MUESTRAS		16	24	30	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
		T-11	T-12
Nº TARRO	ID	T-11	T-12
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	13.25	13.54
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	12.22	12.42
PESO DE LA TARA	(g.)	6.54	6.39
PESO DEL AGUA	(g.)	1.03	1.12
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	5.68	6.03
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.13	18.57

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	22
LIMITE PLÁSTICO (%)	18
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	4

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


Luis Miguel Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EQ-2013 - BUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA: T-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	38.20	-	-
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	456.90	-	-
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	448.70	-	-
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	8.20	-	-
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	410.50	-	-
6	Humedad	%	2.00	-	-
	Humedad Promedio	%		2.00	

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante

• Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Sofo Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustirza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA E0-2013 - SUBBASE Y BASE, PUÑO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUÑO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA: T-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

COMPACTACIÓN

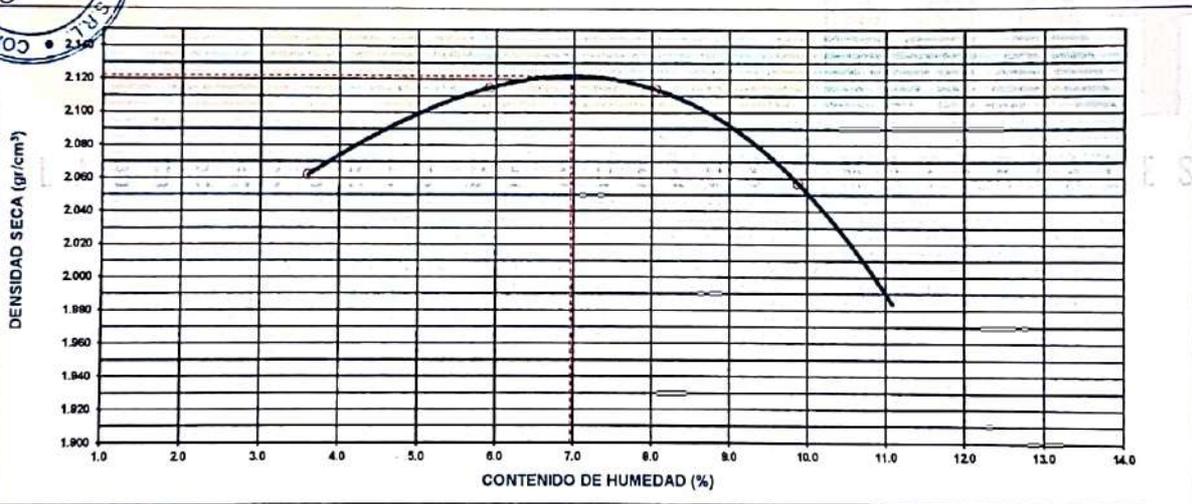
METODO DE COMPACTACIÓN	"C"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56			
NUMERO DE CAPAS	5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10344	10764	10858	10807
PESO DE MOLDE (gr)	6017	6017	6017	6017
PESO SUELO HUMEDO (gr)	4527	4747	4841	4790
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2119.0	2119.0	2119.0	2119.0
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2.136	2.240	2.285	2.261
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.062	2.115	2.114	2.057

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)	428.1	445.5	506.9	520.5
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	415.6	424.5	474.3	479.7
PESO DE LA TARA (gr)	67.8	69.5	69.3	66.7
PESO DE AGUA (gr)	12.5	21.0	32.6	40.8
PESO DE SUELO SECO (gr)	347.8	355.0	405.0	413.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	3.59	5.92	8.05	9.88

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.122	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.0
--------------------------------------------	-------	---------------------------------	-----

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING.º DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 10-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS - GRUESO

DATOS DE MUESTRA		1	2	PROMEDIO
1	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	4219.5	4036.2	
2	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA S.	2596.6	2501.9	
3	VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACIOS	1622.9	1534.3	
4	PESO DE LA MUESTRA SECA	4162.0	3980.5	
5	VOLUMEN DE MASA	1565.4	1478.6	
	PESO E. bulk base seca	2.565	2.594	2.58
	PESO E. bulk base saturada	2.600	2.631	2.62
	PESO E. APARENTE base seca	2.659	2.692	2.68
9	% de ABSORCION	1.38	1.40	1.39



OBSERVACIONES :

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]
Dai id Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUÑO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUÑO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C-2021-147
FECHA: 18-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: JULIACA - PUÑO
DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS - FINO

DATOS DE MUESTRA		1	2	PROMEDIO
1	P. Picnómetro mas agua aforado	655.20	654.90	
2	P. de la muestra seca al horno	294.90	295.10	
3	P. de la muestra saturada superficialmente seca	300.00	300.00	
4	P. Picnómetro mas agua mas muestra aforado	839.40	838.60	
5	Peso específico sobre base seca $B/(C-(D-A))$	2.547	2.537	2.54
	Peso específico sobre base saturada superficialmente seca $C/(C-(D-A))$	2.591	2.580	2.59
	Peso específico aparente $B/(B-(D-A))$	2.664	2.649	2.66
	Absorción de agua $((C-B)*100)/B$	1.73	1.66	1.69



OBSERVACIONES :

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PLANO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUÑO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 18 Ago 21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO MUESTRA: T-1
UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

ABRASIÓN LOS ANGELES

MUESTRA N°	01		
GRADACIÓN	"A"		
PESO MUESTRA	5000		
3" - 2 1/2"	-		
2 1/2" - 2"	-		
2" - 1 1/2"	-		
1 1/2" - 1"	1250		
1" - 3/4"	1250		
3/4" - 1/2"	1250		
1/2" - 3/8"	1250		
3/8" - 1/4"	-		
1/4" - N° 4	-		
N° 4 - N° 8	-		
RETENIDO N°12	3220		
PASA N° 12	1780		
% DESGASTE	35.60		
PERDIDA AL DESGASTE PROMEDIO	35.6		

OBSERVACIONES :

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
Dalida Antonio Soto Tintaya
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustirca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 25-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN: SUCS GC-GM AASHTO A-1-b PROCTOR HO=6.90 MDS=2.122 N°CAPAS 5

N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES	
			MOLDE06	MOLDE04	MOLDE04	MOLDE07		

DENSIDAD

Condición de humedad			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,841	12,767	12,833	12,928	12,215	12,258
2	Peso del molde	g	8,323	8,323	8,176	8,176	7,369	7,369
3	Volumen del molde REG	cc	2,121	2,121	2,155	2,155	2,129	2,129
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,318	4,444	4,657	4,752	4,846	4,889
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2.04	2.10	2.16	2.21	2.28	2.30
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	425.1	519.4	521.9	547.6	456.5	469.9
8	Peso del suelo seco + capsula	g	401.6	479.0	492.1	507.7	430.8	438.9
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	23.5	40.4	29.8	39.9	25.7	31.0
10	Peso de la capsula	g	67.8	69.5	68.3	69.6	67.3	67.3
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	333.0	409.5	423.8	438.1	363.5	371.6
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	7.03	9.87	7.04	9.11	7.07	8.34
13	Densidad seca, [5]/(1+[12]/100)	g/cc	1.902	1.907	2.019	2.021	2.126	2.120

PENETRACIÓN

STANDARD	pulg.	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)					
		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
0.000	0	0	0	0	0					
0.025	102	183	220	102		183		219		
0.050	180	317	385	180		317		385		
0.075	284	497	599	284		497		599		
70.5 kg-f/cm2	0.100	482	669	795	482	413*	669	675*	795	835*
	0.150	554	996	1,164	554		996		1,164	
105.7 kg-f/cm2	0.200	736	1,285	1,552	736	753*	1,285	1,275*	1,552	1,572*
	0.250	889	1,544	1,936	889		1,544		1,936	
	0.300	1,042	1,776	2,187	1,042		1,776		2,188	
	0.400	1,144	2,122	2,277	1,144		2,122		2,277	
	0.500	1,252	2,386	2,356	1,252		2,387		2,357	

13 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACION: $X^2 + 1.00030000 X - 0.153600$

EXPANSIÓN

TIEMPO			LECTURA DIAL (D _w)			ALTURAS					
Fecha	Hora	(Hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
21/08/21	10:40:00 a	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
23/08/21	10:40:00 a	48	19.00	18.00	11.50	0.46	0.42%	0.46	0.40%	0.29	0.25%
25/08/21	10:40:00 a	96	21.00	18.00	13.50	0.53	0.46%	0.48	0.42%	0.34	0.30%

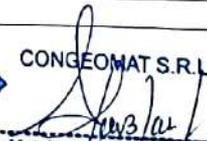
RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.90	2.02	2.12	Humedad óptima	6.96%	0.1"	0.2"
Penetración: 0.1"	28.7	46.9	58.1	MDS	2.122	100% MDS	58.1
Penetración: 0.2"	34.9	59.1	72.9	95 % de la MDS	2.016	95 % MDS	46.4

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


Darío Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustirza
ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUÑO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUÑO

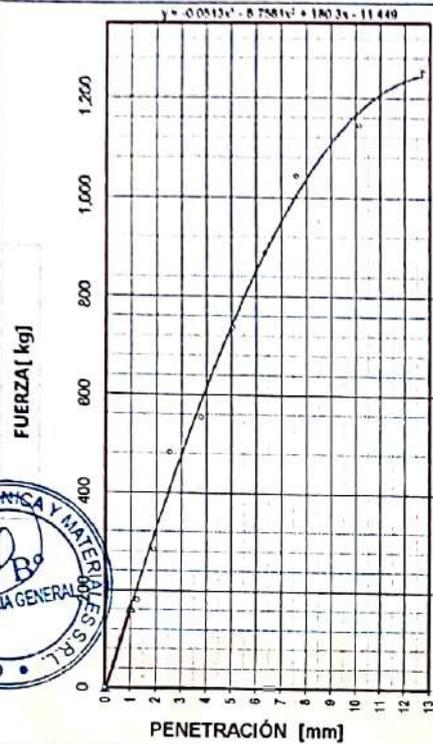
REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

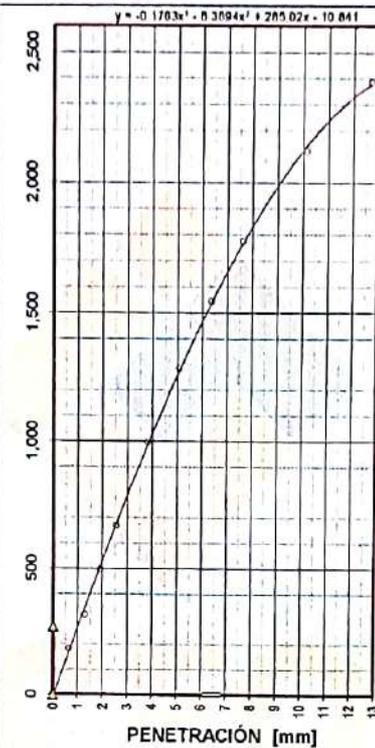
FECHA: 25-Ago-21

GRAFICA

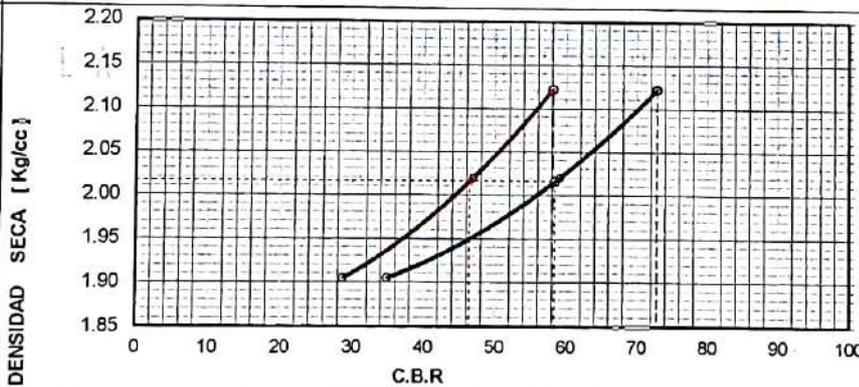
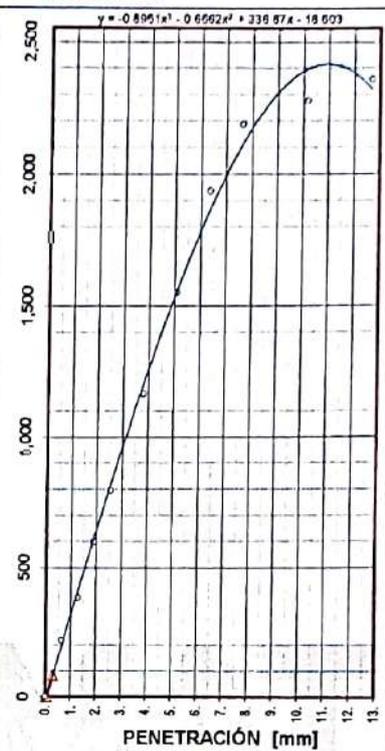
12 GOLPES



25 GOLPES



56 GOLPES

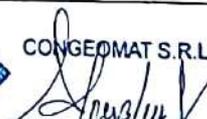


CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	2.122
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	58.1
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	72.9
95% MDS	2.016
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	46.4
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	58.4

LEYENDA


CONGEOMAT S.R.L.
Donid Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 -
SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: RACH PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 19-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

PARTÍCULAS CHATAS

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz.	(g)	(g)	(B/A)*100	%	CxD	
2"	1 1/2"	667.9	23.6	3.5	10.01	58.57	
1 1/2"	1"	1064.6	38.3	3.6	25.52	91.80	
1"	3/4"	920.4	28.2	3.1	22.06	67.60	
3/4"	1/2"	578.9	65.1	11.3	13.83	158.04	
	3/8"	340.2	18.3	5.4	8.15	43.86	
	1/4"	601.9	16.5	2.7	14.43	39.55	
		4171.9			100.0	465.4	
						4.66	

PARTÍCULAS ALARGADAS

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz.	(g)	(g)	(B/A)*100	%	CxD	
2"	1 1/2"	667.9	112.4	16.8	16.01	269.42	
1 1/2"	1"	1064.6	25.5	2.4	25.52	61.12	
1"	3/4"	920.4	28.3	3.1	22.06	67.83	
3/4"	1/2"	576.9	5.2	0.9	13.83	12.46	
1/2"	3/8"	340.2	25.2	7.4	8.15	60.40	
3/8"	1/4"	601.9	12.6	2.1	14.43	30.20	
Total:		4171.9			100.0	501.6	
						5.01	

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS TOTAL: 9.6 %

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Blustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 19-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO MUESTRA : T-1
UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido T.	(g)	(g)	(B/A)*100	% Original	CxD	
2"	1 1/2"	668	117.8	17.6	18.71	329.4	
1 1/2"	1"	1064.6	153.3	14.4	29.82	429.4	
1"	3/4"	920.4	56.1	6.1	25.78	157.1	
	1/2"	576.9	50.3	8.7	16.16	140.9	
	3/8"	340.2	40.2	11.8	9.53	112.6	
Total:		3570.0	417.5		100.0	1169.5	

Porcentaje con una o mas caras fracturadas = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ 11.69 %

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido T.	(g)	(g)	(B/A)*100	% Parcial	CxD	
2"	1 1/2"	667.9	50.7	7.6	18.71	142.0	
1 1/2"	1"	1064.6	140.2	13.2	29.82	392.7	
1"	3/4"	920.4	23.0	2.5	25.78	64.4	
3/4"	1/2"	576.9	21.1	3.7	16.16	59.1	
1/2"	3/8"	340.2	18.6	5.5	9.53	52.1	
Total:		3570.0	253.6		100.0	710.4	

Porcentaje con dos o mas caras fracturadas = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ 7.10 %

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS ASTM D 5821

PESO DE PARTICULAS FRACTURADAS	417.5
PESO DE PARTICULAS CUESTIONABLES	16
PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS	3136.5
PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS	11.92

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Spto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Qulspa Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 23-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
MUESTRA: T-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DETERMINACIÓN DE ALTURAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	1	2	3	PROMEDIO
1	Lectura cronometro de entrada a saturación	h:min:s	08:30:00	08:32:00	08:34:00	
2	Lectura cronometro: salida de saturación	h:min:s	08:40:00	08:42:00	08:44:00	
3	Tiempo de saturación (Ts), Ts = 10 ± 1 min	h:min:s	00:10:00	00:10:00	00:10:00	
4	Tiempo de agitación (Ta), Ta = 40 ± 3 seg	s	40	40	40	
5	Lectura cronometro: entrada a decantación	h:min:s	08:42:00	08:44:00	08:46:00	
6	Lectura cronometro: salida de decantación	h:min:s	09:02:00	09:04:00	09:06:00	
7	Tiempo de decantación (Td), Td = 20 ± 15 seg	s	00:20:00	00:20:00	00:20:00	
8	Altura total finos floculados, ± 1 mm	pulg.	7.4	7.6	7.6	
	Altura de la parte arenosa, ± 1 mm	pulg.	3.0	2.7	2.8	
	[EA] Equivalente arena, [9]*100/[8]	%	41.0	36.0	38.0	39.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO :
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 28-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO MUESTRA: T-1
UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

Agregado Grueso

Fracción		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Pérdida de Peso (Grs)	% Pérdida Total	Gradación Original		Pérdida Corregida (%)
Pasa	Retiene					Escalonado	Original	
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"	1800.9	1700.5	100.4	5.57	8.3	16.0	0.89
1 1/2"	1"	1005.4	956	49.4	4.91	13.2	25.5	1.25
1"	3/4"	502	458.6	43.4	8.65	11.4	22.1	1.91
3/4"	1/2"	661.3	622.1	39.2	5.93	7.1	13.8	0.82
1/2"	3/8"	332.7	310.4	22.3	6.70	4.2	8.2	0.55
3/8"	N°4	301.3	280.4	20.9	6.94	7.5	14.4	1.00
SUMATORIA		4603.6	4328			51.7	100.0	
						% Pérdida	=	6.4

Agregado Fino

Fracción		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Pérdida de Peso (Grs)	% Pérdida Total	Gradación Original		Pérdida Corregida (%)
Pasa	Retiene					Escalonado	Original	
3/8"	N°4	99.9	91.2	8.7	8.71	602.00	26.0	2.27
N°4	N°8	100.3	91.4	8.9	8.87	250.00	10.8	0.96
N°8	N°16	100	93.2	6.8	6.80	359.00	15.5	1.06
N°16	N°30	100.2	92.6	7.6	7.58	499.00	21.6	1.64
N°30	N°50	100.4	93.8	6.6	6.57	297.00	12.9	0.84
N°50	N°100	100.3	91.9	8.4	8.37	304.00	13.2	1.10
SUMATORIA		601.1	554.1			2311.0	100.0	
						% Pérdida	:	7.9

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 CONGEMAT S.R.L.
[Signature]
Daiid Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 CONGEMAT S.R.L.
[Signature]
Alberth Ysidro Quispe Busfinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - GUBBAGE Y BASE,
PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147

FECHA: 24-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

UBICACIÓN: HUANCANÉ

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-1

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

AGREGADO GRUESO:

IDENTIFICACIÓN	N° DE ENSAYOS		
	2	3	4
Peso de muestra seca (gr)	500.00		
Volumen de la muestra de aforo base (ml)	100.00		
Peso de Tara (gr)	56.80		
Peso de Alicuota + Tara (gr)	150.23		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	57.92		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	1.12		
% Sales solubles	0.24		
Promedio % de sales solubles:		0.24	

AGREGADO FINO:

IDENTIFICACIÓN	N° DE ENSAYOS		
	1	3	4
Peso de muestra seca (gr)	100.00		
Volumen de la muestra de aforo base (ml)	100.00		
Peso de Tara (gr)	68.90		
Peso de Alicuota + Tara (gr)	169.17		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	69.20		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	0.30		
% Sales solubles	0.30		
Promedio % de sales solubles:		0.30	

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]
 Alberth Estárol Quispe Bustinza
 ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO	COORDENADA: 0317027 N
UBICACIÓN: HUANCANÉ	UTM: 409199 E
CALICATA: --	TRINCHERA: T-02
PROFUNDIDAD: --	ALTURA: 0.00 - 3.05 m
NIVEL FREÁTICO: --	
LEYENDA:	

ENSAYOS: D-4 Veleta, SPT, Penetrómetro
 MUESTRAS: In situ, Intactada, Plásticas, Alterada, Químicas, Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.00 - 0.20		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.20: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0, No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo; Finos no plástica, húmeda que representan el 0% del suelo. El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01
0.20 - 3.05		GC-GM	A-1-b (0)		Prof. (m): 0.20-3.05: Grava limo arcillosa con arena Grava limo arcillosa con arena, GC-GM, Grava gruesa que representan el 50.8% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad que representa el 31.5% del suelo; Finos que representan el 17.7% del suelo. El estrato , de color Rojo. TM del estrato 2°, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-02

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Máximo del Estrato
- NF= Nivel Freático
- Bolonería Tamaño entre 2'-12'
- Bloques Tamaño mayor a 12"


CONGEOMAT S.R.L.
 Daniel Antonio Solo Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA: T-2

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.20 a 3.05 m

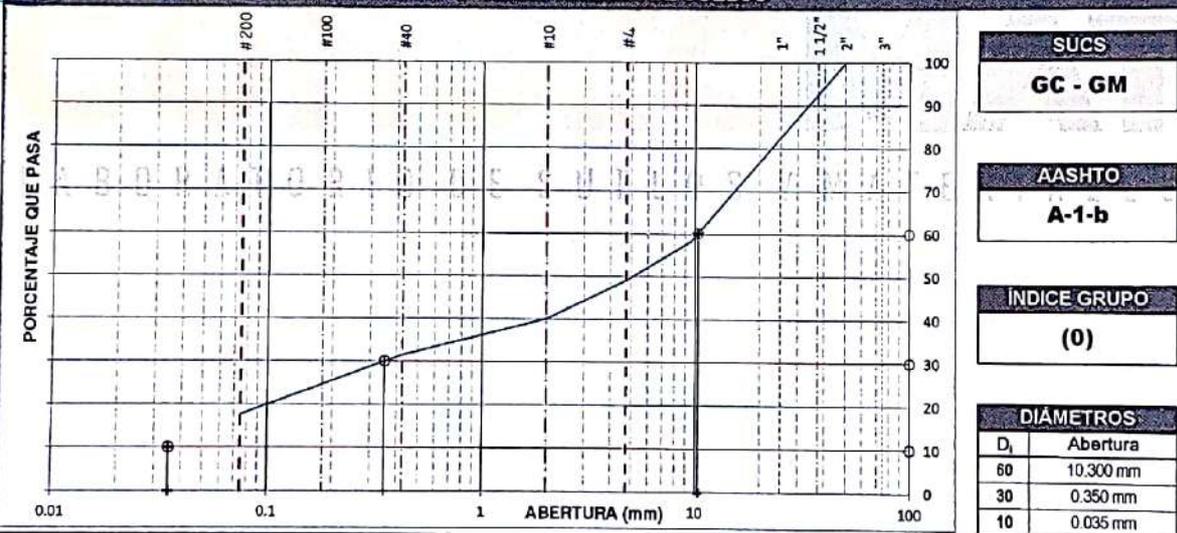
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)	
	ASTM	Denominación (mm)	PESO (g)	%	SUELO		SUB BASE Y BASE	
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0			
2	3"	75 000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0			
4	2"	50 000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37 500	671	7.1	92.9			
6	1"	25 000	1 229	13.0	79.9			
7	3/4"	19 000	1 066	11.3	68.6			
8	1/2"	12 500	756	8.0	60.6			
9	3/8"	9 500	227	2.4	58.2			
10	#4	4 750	851	9.0	49.2			
11	#10	2 000	92	9.1	40.1			
12	#20	0 850	36	3.6	36.5			
13	#40	0 425	50	4.9	31.6			
14	#100	0 150	51	5.1	26.6			
15	#200	0 075	90	8.9	17.7			
16		0 075	180	17.7				

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	9 450 g
Peso muestra lavada y seca	7 777 g
Finos equiv. <#4:	49.2%
Grava usada	50.8%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv < #200	17.7%
TIPO DE TAMIZADO	
TAMANO MAXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Limite Líquido (LL):	22
Limite Plástico (LP):	18
Indice Plástico (IP):	4

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]

Dr. Antonio Soto Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
[Signature]
Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Telf.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EQ-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN : JULIACA - PUNO
SOLICITANTE : DACH, PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO : C - 2021 - 147
FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CAPACHUCHO
UBICACIÓN : HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE
MUESTRA : T-2
LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

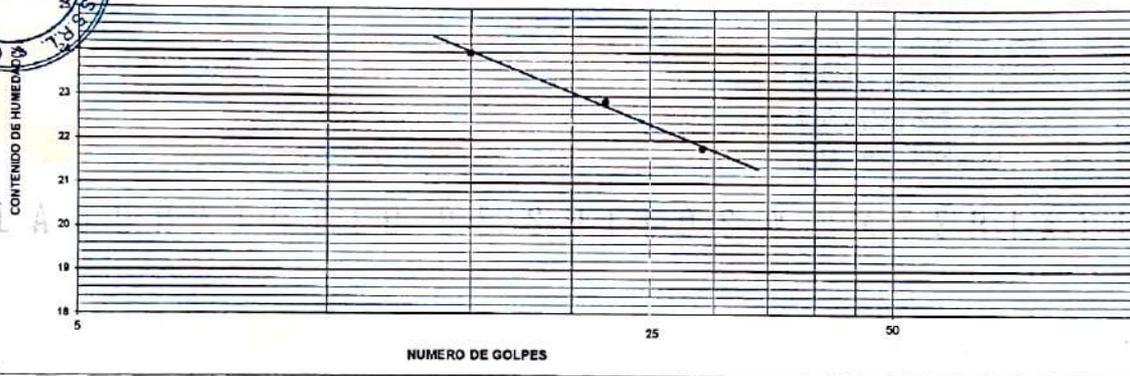
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-24	C-25	C-26	-
Nº CAPSULA	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	46.86	51.47	59.44	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	43.65	47.90	55.41	-
PESO DE AGUA	(g)	3.31	3.57	4.03	-
PESO DE LA TARA	(g)	29.75	32.30	30.94	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.60	15.00	18.47	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.00	22.80	21.82	-
NUMERO DE GOLPES		15	22	28	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
		T-13	T-14
Nº TARRO	ID		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	42.80	43.75
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	40.79	42.01
PESO DE LA TARA	(g)	29.76	32.23
PESO DEL SUELO SECO	(g)	2.01	1.74
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.22	17.79

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	22.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	18.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	4.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING.º DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. Nº 161300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C - 2021 - 147
 FECHA: 13 Ago 21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO MUESTRA: T-2
 UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
 DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g	32.29	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g	451.80	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g	446.70	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g	5.10	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g	414.41	--	--
6	Humedad	%	1.23	--	--
7	Humedad Promedio	%	1.23		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante
 - Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustirza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CAPACHUCHO	COORDENADA 8317652 N
UBICACIÓN : HUANCANÉ	UTM : 409202 E
CALICATA: --	TRINCHERA: T-03
PROFUNDIDAD: --	ALTURA: 0.00 - 3.10 m
NIVEL FREÁTICO: --	
LEYENDA:	

ENSAYOS: D-4 Valleta, SPT, Penetrometro, In situ, Fiskos, Cúlmicos

MUESTRAS: Inalterada, Alterada, Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUGS	AASHTO			
0.20		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.20: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0; No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo; Finos no plastica, humeda que representan el 0% del suelo. El estrato de estructura homogenea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Boloneria, no presenta Bloques.	M-01
0.40						
0.60						
0.80						
1.00						
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00		GM	A-1-b (0)		Prof. (m): 0.20-3.10: Grava limosa con arena Grava limosa con arena con materiales sobredimensionados, GM, Grava gruesa que representan el 52.8% del suelo; Arena media de baja Plasticidad que representa el 22.9% del suelo; Finos que representan el 24.3% del suelo. El estrato , de color Rojizo. TM del estrato 10pulg, presenta un 40.2% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02
2.20						
2.40						
2.60						
2.80						
3.00						
3.20						
3.40						
3.60						
3.80						
4.00						
4.20						
4.40						
4.60						
4.80						
5.00						



OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavacion y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plastico
- SM= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freatico
- Boloneria Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Spto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberto Ysidro Qulsqa Bustinza
ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F-004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - GUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA: T-03

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL

PROFUNDIDAD/ALTURA: 0.20 a 3.10 m

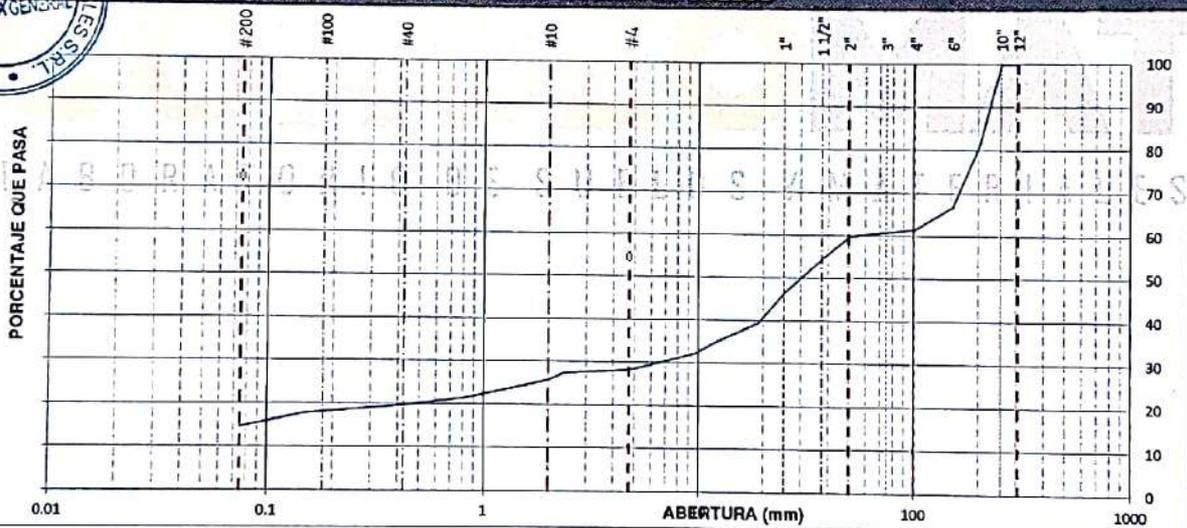
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	ASTM	DENOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%	%	BUELO
1	12"	304.800	0	0.0	100.0	
2	10"	254.000	0	0.0	100.0	
3	8"	203.200	18.680	18.7	81.3	
4	6"	152.400	14.536	14.6	66.7	
5	4"	101.600	5.120	5.1	61.5	
6	2"	50.800	1.709	1.7	59.8	
7	1 1/2"	39.100	882	5.1	54.7	
8	1"	25.400	1.363	8.0	46.7	
9	3/4"	19.000	1.261	7.4	39.3	
10	1/2"	12.500	707	4.1	35.2	
11	3/8"	9.500	554	3.2	32.0	
12	#4	4.750	646	3.8	29.2	
13	#8	2.360	15	0.8	27.4	
14	#10	2.000	31	1.7	25.7	
15	#20	0.840	73	4.1	21.5	
16	#40	0.425	32	1.8	19.7	
17	#100	0.150	33	1.9	17.9	
18	#200	0.075	59	3.3	14.5	
19	#200	Fondo		14.5	0.0	

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso Inicial	59.550 g
Peso Fracción	10.250 g
Finos equiv. < #4	68.4%
Gravas %	31.6%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200	14.5%
TIPO DE TAMIZADO	
TAMANO MÁXIMO	10"
MANUAL	

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
[Signature]

Darío Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
[Signature]
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING^º DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 144

FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

UBICACIÓN: HUANCANÉ

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: 1-3

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

PROFUND.: 0.20 a 3.10 m

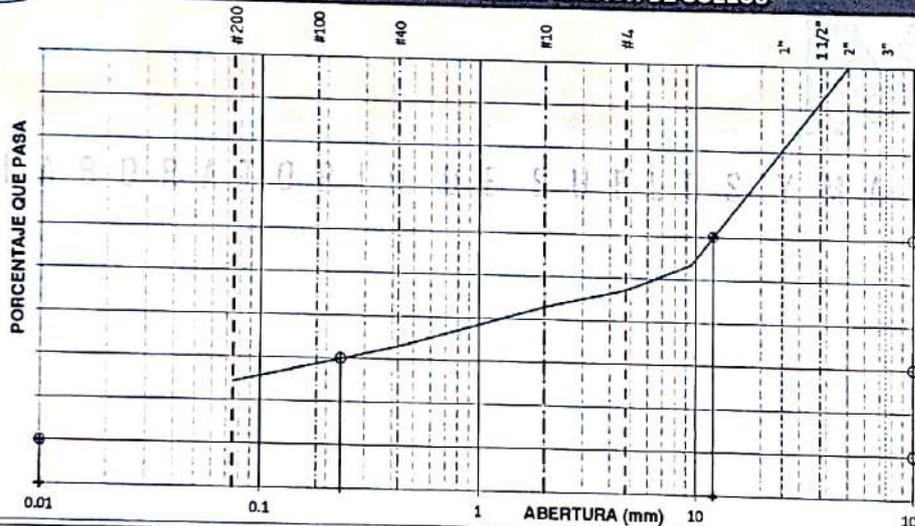
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	Denominación (mm)	PESO (g)	%		SUELO	SUB BASE Y BASE
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		
5	1 1/2"	37.500	882	8.6	91.4		
6	1"	25.000	1,363	13.3	78.1		
7	3/4"	19.000	1,261	12.3	85.8		
8	1/2"	12.500	707	6.9	88.9		
9	3/8"	9.500	554	5.4	93.6		
10	#4	4.750	646	6.3	47.2		
11	#10	2.000	46	0.43	42.9		
12	#20	0.850	73	0.69	36.0		
13	#40	0.425	32	0.30	33.0		
14	#100	0.150	33	0.31	29.9		
15	#200	0.075	59	0.56	24.3		
16	#425	0.075	258	2.43			

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	10,250 g
Peso muestra lavada y seca	7,759 g
Finos equiv. < #4	47.2%
Orina usada	52.8%
Fino ensayado < #4	500 g
Fino equiv. < #200	24.3%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MÁXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL):	21
Límite Plástico (LP):	18
Índice Plástico (IP):	3

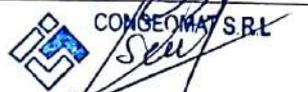
CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	
GM	
AASHTO	
A-1-b	
ÍNDICE GRUPO	
(0)	
DIÁMETROS	
D _i	Abertura
60	12.000 mm
30	0.232 mm
10	0.010 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
 Daniel Antonio Soto Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 144

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-3
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

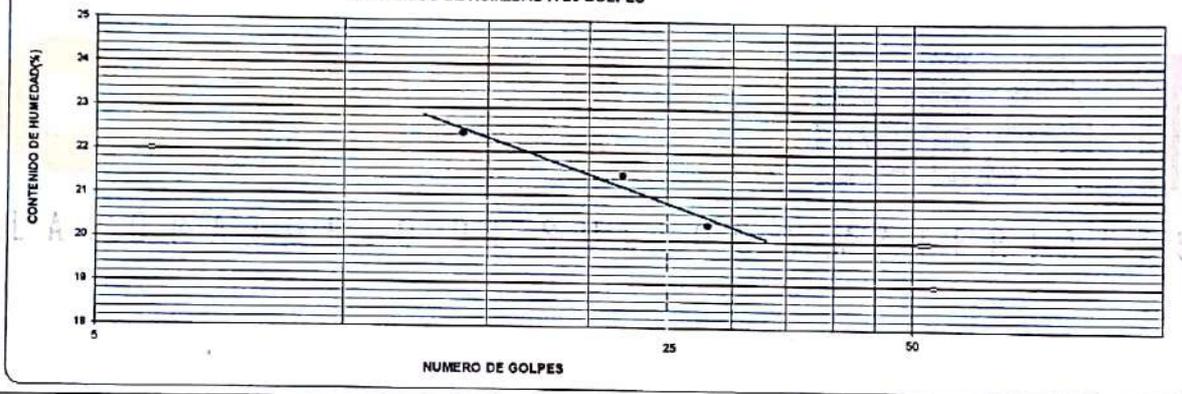
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-27	C-28	C-29	
N° CAPSULA	ID	C-27	C-28	C-29	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	49.44	51.90	51.86	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.71	47.94	48.48	-
PESO DE AGUA	(g)	2.73	3.96	3.20	-
PESO DE LA TARA	(g)	34.54	29.50	32.74	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.17	18.44	15.72	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	22.43	21.48	20.39	-
NÚMERO DE GOLPES		14	22	28	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
		T-15	T-16
N° TARRO	ID	T-15	T-16
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	45.41	45.52
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	43.68	43.51
PESO DE LA TARA	(g.)	33.98	31.82
PESO DEL AGUA	(g.)	1.73	2.01
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	9.70	11.69
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	17.84	17.19

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



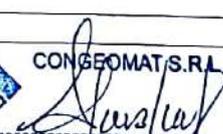
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	21.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	18.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	3.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustirza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 144

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA: T-3

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	39.80	-	-
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	475.20	-	-
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	462.50	-	-
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	12.70	-	-
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	422.70	-	-
	Humedad	%	3.00	-	-
	Humedad Promedio	%	3.00		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L

Daniel Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L

Alberth Ysidro Quispe Justinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C - 2021 - 147
 FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
 UBICACIÓN: HUANCANÉ
 CALICATA: --
 PROFUNDIDAD: --
 NIVEL FREÁTICO: --
 LEYENDA:

COORDENADA 8317668 N
 UTM : 409218 E

TRINCHERA: T-04

ALTURA: 0.00 - 3.10 m

ENSAYOS MUESTRAS
 Veleta In situ Inalterada
 SPT Físicos Alterada
 Penetrometro Químicos Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.20		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.30: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0; No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo; Finos no plástica, húmeda que representan el 0% del suelo. El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01
0.40						
0.60						
0.80						
1.00						
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00		GC-GM	A-1-b (0)		Prof. (m): 0.30-3.10: Grava limo arcillosa con arena Grava limo arcillosa con arena, GC-GM, Grava gruesa que representan el 54.1% del suelo; Arena fina de baja Plasticidad que representa el 23% del suelo; Finos que representan el 22.9% del suelo. El estrato , de color Rojizo. TM del estrato 2°, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-02
2.20						
2.40						
2.60						
2.80						
3.00						
3.20						
3.40						
3.60						
3.80						
4.00						
4.20						
4.40						
4.60						
4.80						

OBSERVACIONES:

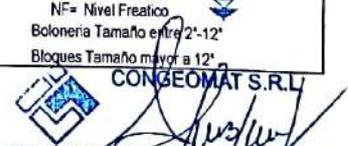
- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plástico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freático
- Bolonería Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"


 CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bastinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA: T-04

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL

PROFUND/ALTURA: 0.30 a 3.10 m

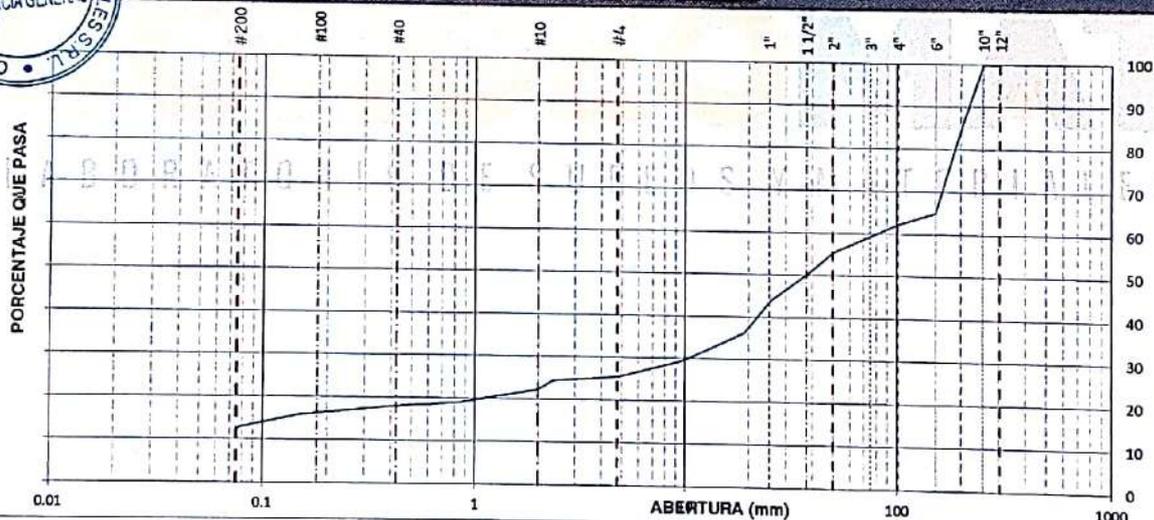
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE ACUMULADO (%)	
	ASTM	DENOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%	SUELO	
1	12"	304.800	0	0.0	100.0	
2	10"	254.000	0	0.0	100.0	
3	8"	203.200	16.690	14.1	85.9	
4	6"	152.400	24.680	20.9	65.0	
5	4"	101.600	3.260	2.8	62.2	
6	2"	50.800	7.950	6.7	55.5	
7	1 1/2"	38.100	849	5.2	50.3	
8	1"	25.400	1.068	6.5	43.8	
9	3/4"	19.000	1.260	7.7	36.2	
10	1/2"	12.500	702	4.3	31.9	
11	3/8"	9.500	440	2.7	29.2	
12	#4	4.750	621	3.8	25.5	
13	#8	2.360	22	1.1	24.3	
14	#10	2.000	41	2.1	22.2	
15	#20	0.840	63	3.2	19.0	
16	#40	0.425	19	0.9	18.1	
17	#100	0.150	42	2.2	15.9	
18	#200	0.075	63	3.2	12.7	
19	#400	Fondo		12.7	0.0	
20						

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso Inicial	118,060 g
Peso Fracción	9,130 g
Finos equiv. <#4	70.0%
Gravas %	30.0%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200	12.7%
	15,004 g
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	10"

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1507 - Cercado de Lima
Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCO

MUESTRA: T-4

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.30 a 3.10 m

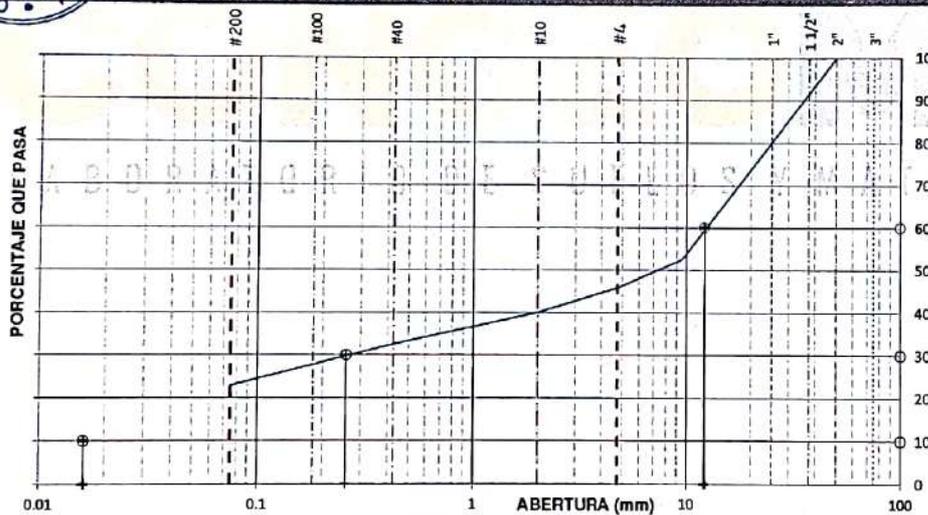
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	%	SUELO	SUB BASE Y BASE
1	3.1/2"	80.000	0	0.0	100.0			
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2.1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1.1/2"	37.500	849	9.3	90.7			
6	1"	25.000	1.068	11.7	79.0			
7	3/4"	19.000	1.280	13.8	65.2			
8	1/2"	12.500	702	7.7	57.5			
9	3/8"	9.500	440	4.8	52.7			
10	#4	4.750	621	6.8	45.9			
11	#10	2.000	63	0.7	40.1			
12	#20	0.850	63	0.7	34.3			
13	#40	0.425	19	0.2	32.6			
14	#100	0.150	42	0.5	28.7			
15	#200	0.075	63	0.7	22.9			
16	#425	0.075	250	2.7				

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Poso muestra seca	9.130 g
Poso muestra lavada y seca	7.039 g
Finos equiv. <#4	45.9%
Grava usada	54.1%
Fino ensayado <#4	500 g
Frac. equiv. <#200	22.9%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MÁXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL)	22
Límite Plástico (LP)	17
Índice Plástico (IP)	5

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS

GC - GM

AASHTO

A-1-b

ÍNDICE GRUPO

(0)

DIÁMETROS

D _i	Abertura
60	12.113 mm
30	0.256 mm
10	0.016 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


Darid Antonio Soto Tintaya
"EC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS"


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CAPACHUCHO
UBICACIÓN : HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : T-4
LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

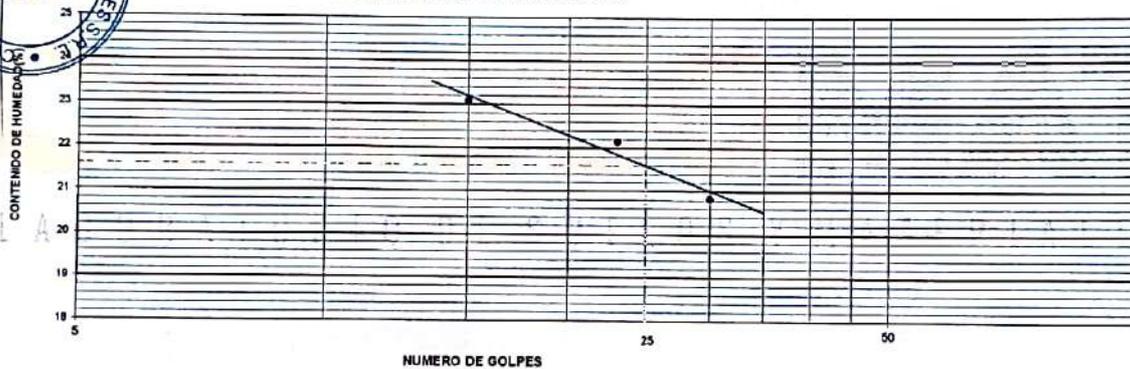
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-30	C-31	C-32	
Nº CAPSULA	ID	C-30	C-31	C-32	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	81.27	81.43	88.88	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.38	48.70	53.05	-
PESO DE AGUA	(g)	2.89	2.73	3.51	-
PESO DE LA TARA	(g)	35.00	30.37	30.20	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.52	12.33	18.85	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.08	22.14	20.83	-
NUMERO DE GOLPES		15	23	30	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
		T-17	T-18
Nº TARRO	ID	T-17	T-18
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	48.80	42.56
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	45.03	40.47
PESO DE LA TARA	(g)	34.89	28.29
PESO DEL SUELO SECO	(g)	1.77	2.09
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	17.46	17.18

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	22.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	17.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	5.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO

MUESTRA: T-4

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	35.42	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	412.10	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	402.50	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	9.60	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	367.08	--	--
6	Humedad	%	2.62	--	--
7	Humedad Promedio	%	2.62		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante.



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustirza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO COORDENADA 8317073 N
UBICACIÓN: HUANCANÉ UTM: 409253 E
CALICATA: -- TRINCHERA: T-05
PROFUNDIDAD: -- ALTURA: 0.00 - 2.95 m
NIVEL FREÁTICO: --

LEYENDA:

ENSAYOS		MUESTRAS	
D=Valeta	T=In situ	□ Inalterada	
SPT	P=Físicos	□ Alterada	
Penetrómetro	Químicos	△ Agua	

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUGS	AASHTO			
0.20		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.25: Cobertura Vegetal Cobertura Vegetal, 0; No Presenta Gravas; Presenta Arena fina que representa el 0% del suelo; Finos no plastica, húmeda que representan el 0% del suelo. El estrato de estructura homogénea, Compacidad Media, de color 0. TM del estrato 0, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01
0.25		GM	A-1-b (0)		Prof. (m): 0.25-2.95: Grava limosa con arena Grava limosa con arena con materiales sobredimensionados, GM, Grava gruesa que representan el 58.2% del suelo; Arena media de baja Plasticidad que representa el 22.6% del suelo; Finos que representan el 19.2% del suelo. El estrato , de color Rojizo. TM del estrato 10pulg. presenta un 44.5% de Bolonería, no presenta Bloques.	M-02

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavacion y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plastico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freatico
- Bolonería Tamaño entre 2'-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ystiro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 144
FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
MUESTRA: T-6
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
PROFUND.: 0.25 a 2.95 m

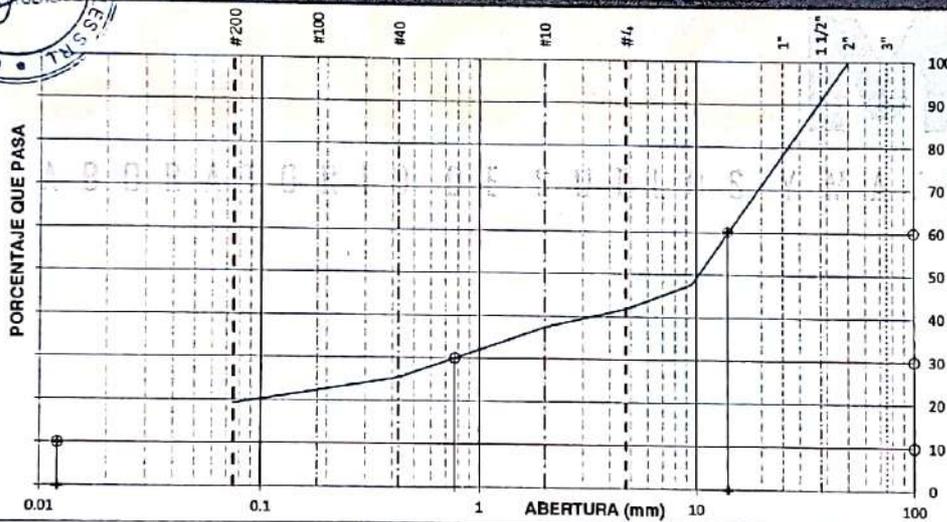
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO	
						SUB BASE Y BASE	
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		
2	3"	75 000	0	0.0	100.0		
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0		
4	2"	50 000	0	0.0	100.0		
5	1 1/2"	37 500	891	10.6	89.5		
6	1"	25 000	1,230	14.5	75.0		
7	3/4"	19 000	1,018	12.0	63.0		
8	1/2"	12 500	721	8.5	54.5		
9	3/8"	9 500	577	6.8	47.7		
10	#4	4 750	500	5.9	41.8		
11	#10	2 000	53	4.4	37.4		
12	#20	0 850	84	7.0	30.4		
13	#40	0 425	59	4.9	25.5		
14	#100	0 150	25	2.1	23.4		
15	#200	0 075	50	4.2	19.2		
16	Fondo	0 075	230	19.2			

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	8,482 g
Peso muestra lavada y seca	8,653 g
Finos equiv. < #4	41.8%
Grava usada	58.2%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200	19.2%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MÁXIMO	2"
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL):	20
Límite Plástico (LP):	17
Índice Plástico (IP):	3

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	GM
AASHTO	A-1-b
INDICE GRUPO	(0)
DIÁMETROS	
D ₁	Abertura
60	14.000 mm
30	0.770 mm
10	0.012 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
 Dai Id Antonio Sdto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustirza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 144

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CAPACHUCHO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: T-5
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-33	C-34	C-35	
Nº CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	87.87	87.40	83.28	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	83.80	49.82	49.58	-
PESO DE AGUA	(g)	4.07	2.88	3.68	-
PESO DE LA TARA	(g)	34.76	35.45	30.97	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	18.74	14.07	18.01	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.72	20.47	19.77	-
NUMERO DE GOLPES		12	22	28	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
		T-19	T-20
Nº TARRO	ID		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	46.67	46.70
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	44.46	44.63
PESO DE LA TARA	(g)	31.78	32.84
PESO DE AGUA	(g)	2.21	2.07
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.68	11.79
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	17.43	17.56

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



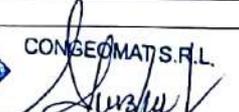
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	20.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	17.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	3.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

ENSAYO DE
AGREGADOS
(CANTERA CARIHULLO)



DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
 UBICACIÓN : JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C - 2021 - 147
 FECHA : 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CARIHULLO	COORDENADA 8325473 N
UBICACIÓN : HUANCANÉ	UTM : 439217 E
CALICATA: C-01	TRINCHERA: -
PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.00 m	ALTURA: -
NIVEL FREÁTICO: 1.00 m	
LEYENDA:	

ENSAYOS: In situ, Inalterada, Fisicos, Alterada, Químicos, Agua

Simbolos: Vuelta, SPT, Perímetro

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10 - 0.50	[Symbol]	Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.05: Cobertura Vegetal	M-01
0.50 - 1.00	[Symbol]	GP-GM	A-1-a (0)	N.F.	Prof. (m): 0.05-1.00: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP-GM, Grava fina que representan el 54.3% del suelo; Arena media no plastica que representa el 38.4% del suelo; Finos que representan el 7.3% del suelo. El estrato , de color Plomo. TM del estrato 10pulg, presenta un 32.3% de Boloneria, no presenta Bloques.	M-02

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plastico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freatico
- Boloneria Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

CONGEOMAT S.R.L.

 David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Alberth Ysidro Quispe Bustarca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CASHULLO

MUESTRA: C-01

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL

PROFUND/ALTURA: 0.05 a 1.00 m

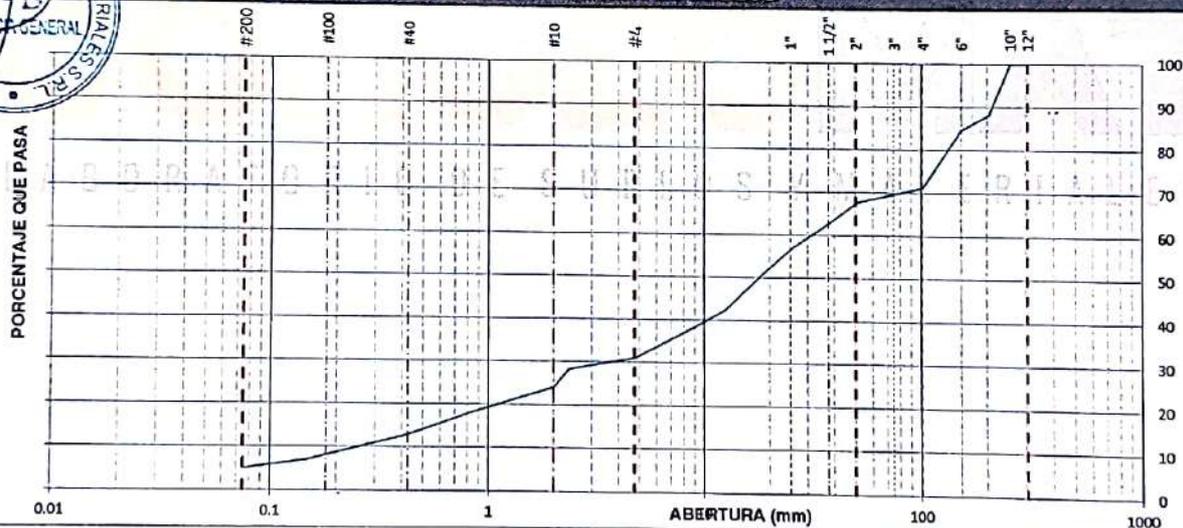
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	ASTM	Denominación (mm)	PESO (g)	%	%	SUELO
1	12"	304.800	0	0.0	100.0	
2	10"	254.000	0	0.0	100.0	
3	8"	203.200	9.250	11.7	88.3	
4	6"	152.400	2.850	3.6	84.7	
5	4"	101.600	10.670	13.5	71.1	
6	2"	50.800	2.690	3.4	67.7	
7	1 1/2"	38.100	631	4.8	62.9	
8	1"	25.400	789	6.0	56.9	
9	3/4"	19.000	727	5.6	51.3	
10	1/2"	12.500	1.179	9.0	42.3	
11	3/8"	9.500	429	3.3	39.0	
12	#4	4.750	1.060	8.1	30.9	
13	#8	2.360	43	2.7	28.3	
14	#10	2.000	68	4.2	24.1	
15	#20	0.840	95	5.9	18.2	
16	#40	0.425	85	5.3	12.9	
17	#100	0.150	94	5.8	7.1	
18	#200	0.075	35	2.2	4.9	
	< #200	Fondo		4.9	0.0	

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso Inicial	78.830 g
Peso Fracción	8.660 g
Finos equiv < #4	63.2%
Gravos %	36.8%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac equiv < #200	4.9%
TIPO DE TAMIZADO	
TAMANO MAXIMO	10"
MANUAL	

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

David Antonio Poto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CASHULLO

MUESTRA: C-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

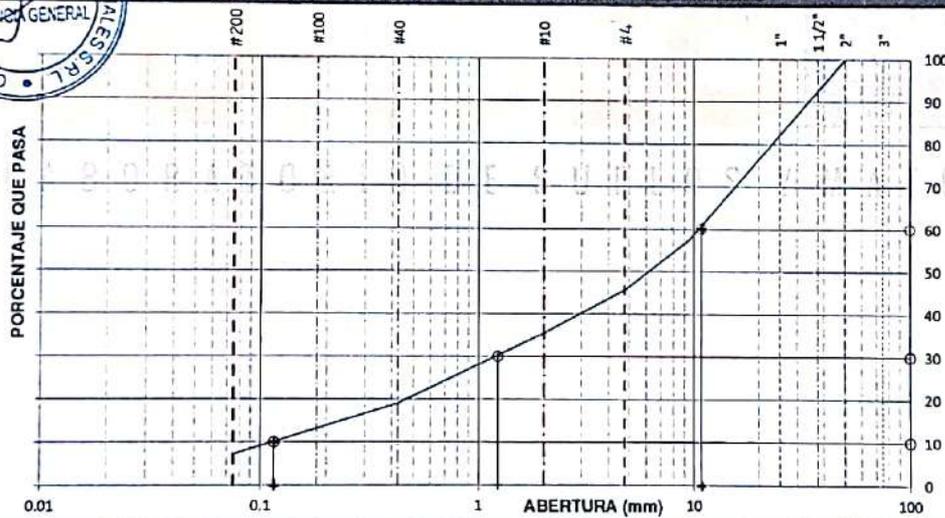
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.05 a 1.00 m

TAMIZADO						RESUMEN	
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	Denominación (mm)	PESO (g)	%	%	SUELO	DESCRIPCIÓN
					VALOR		
					GENERAL		
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca
2	3"	75 000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0		Finos equiv. < #4
4	2"	50 000	0	0.0	100.0		Grava usada
5	1 1/2"	37 500	631	7.1	92.9		Fino ensayado < #4
6	1"	25 000	789	8.9	84.0		Frac. equiv. < #200
7	3/4"	19 000	727	8.2	75.8		
8	1/2"	12 500	1,179	13.3	62.5		
9	3/8"	9 500	429	4.8	57.6		
10	#4	4 750	1,060	12.0	45.7		
11	#10	2 000	111	10.1	35.5		
12	#20	0 850	95	8.7	26.9		
13	#40	0 425	85	7.8	19.1		
14	#100	0 150	94	8.6	10.5		
15	#200	0 075	35	3.2	7.3		
16	Fondo	0 075	80	7.3			
17							

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

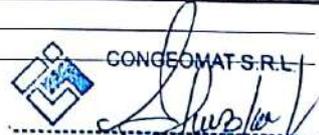


SUCS	
GP - GM	
AASHTO	
A-1-a	
ÍNDICE GRUPO	
(0)	
DIÁMETROS	
D _i	Abertura
60	10.800 mm
30	1.230 mm
10	0.115 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Businza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CASIMILLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: C-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

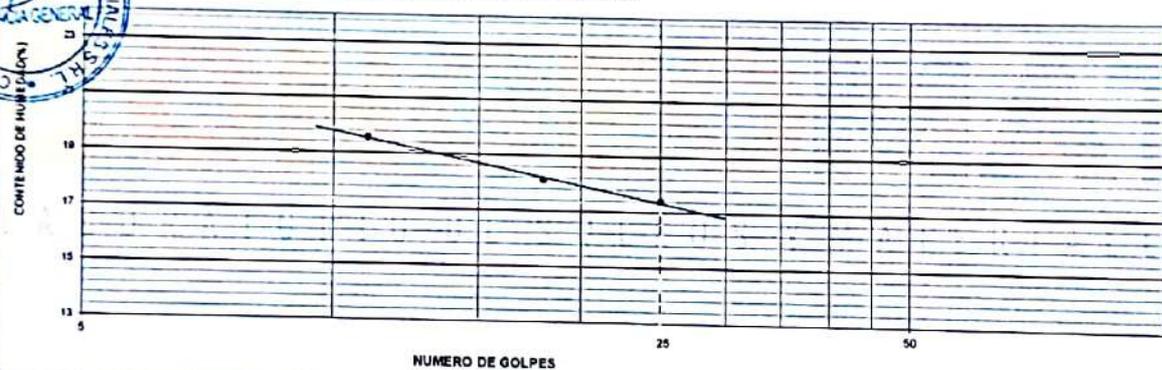
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-31	C-32	C-33	
Nº CAPSULA	ID	C-31	C-32	C-33	-
PESO TARA + SUELO HÚMEDO	(g)	44.49	44.09	47.42	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	42.73	43.80	45.15	-
PESO DE AGUA	(g)	2.17	2.29	2.47	-
PESO DE LA TARA	(g)	31.14	31.15	30.95	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.09	12.65	14.20	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.57	18.10	17.39	-
NÚMERO DE GOLPES		11	18	25	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-31	C-32	C-33	
Nº TARRA	ID				
PESO TARA + SUELO HÚMEDO	(g)				
PESO TARA + SUELO SECO	(g)				
PESO DE LA TARA	(g)				
PESO DE AGUA	(g)				
PESO DEL SUELO SECO	(g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)				

NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

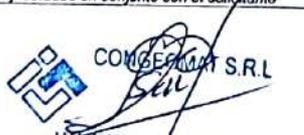


CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	17.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


 CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D 2216, MTC E 108)

Código : F-003
Versión : 2.0
Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

MUESTRA : C-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	38.28	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	382.50	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	375.20	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	7.30	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	336.92	--	--
6	Humedad	%	2.17	--	--
7	Humedad Promedio	%	2.17		

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING.º DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C. I. P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUÑO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUÑO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

MUESTRA: C-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

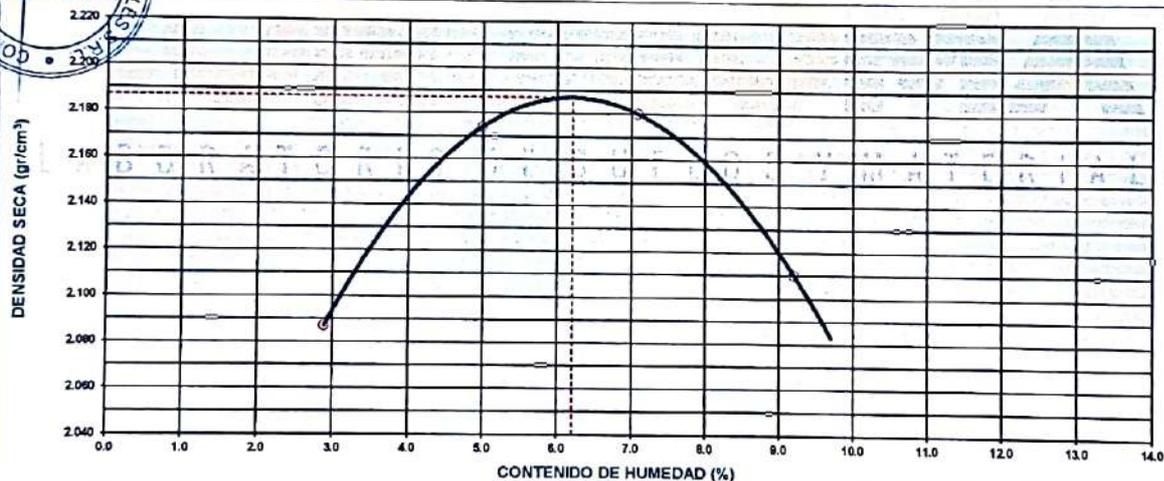
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"C"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56			
NUMERO DE CAPAS	5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11002	11200	11400	11335
PESO DE MOLDE (gr)	6446	6446	6446	6446
PESO SUELO HUMEDO (gr)	4556	4844	4954	4889
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2122.0	2122.0	2122.0	2122.0
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2.147	2.283	2.335	2.304
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.087	2.174	2.180	2.110

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)	498.4	512.4	516.7	523.3
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	484.4	491.2	486.9	485.0
PESO DE LA TARA (gr)	68.0	66.2	66.9	69.0
PESO DE AGUA (gr)	12.0	21.2	29.8	38.3
PESO DE SUELO SECO (gr)	416.4	425.0	420.0	416.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.88	4.99	7.10	9.21
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.187		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
			6.2	

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO
2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 10-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CARIHULLO
UBICACIÓN : JULIACA - PUNO
DESCRIP. : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : C-1
LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS - GRUESO

DATOS DE MUESTRA		1	2	PROMEDIO
1	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	3890.6	3254.4	
2	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA S.	2385.6	2015.6	
3	VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACIOS	1505.0	1238.8	
4	PESO DE LA MUESTRA SECA	3835.6	3211.5	
5	VOLUMEN DE MASA	1450.0	1195.9	
6	PESO E. bulk base seca	2.549	2.592	2.57
7	PESO E. bulk base saturada	2.585	2.627	2.61
	PESO E. APARENTE base seca	2.645	2.685	2.67
	% de ABSORCION	1.43	1.34	1.38

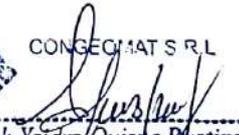


OBSERVACIONES :

Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO
2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 18-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CARIHULLO

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

DESCRIP. : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : C-1

LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS - FINO

DATOS DE MUESTRA		1	2	PROMEDIO
1	P. Pícnómetro mas agua aforado	655.80	653.10	
2	P. de la muestra seca al horno	294.80	295.80	
3	P. de la muestra saturada superficialmente seca	300.00	300.00	
4	P. Pícnómetro mas agua mas muestra aforado	841.70	841.20	
5	Peso específico sobre base seca $B/(C-(D-A))$	2.584	2.643	2.61
6	Peso específico sobre base saturada superficialmente seca $C/(C-(D-A))$	2.629	2.681	2.66
	Peso específico aparente $B/(B-(D-A))$	2.707	2.747	2.73
	Absorción de agua $((C-B)*100)/B$	1.76	1.42	1.59



OBSERVACIONES :

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 18-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO MUESTRA : C-1
UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

ABRASIÓN LOS ANGELES

MUESTRA N°	01		
GRADACIÓN	"A"		
PESO MUESTRA	5000		
3" - 2.1/2"	-		
2.1/2" - 2"	-		
2" - 1.1/2"	-		
1.1/2" - 1"	1250		
1" - 3/4"	1250		
3/4" - 1/2"	1250		
1/2" - 3/8"	1250		
3/8" - 1/4"	-		
1/4" - N° 4	-		
N° 4 - N° 8	-		
RETENIDO N°12	3725		
PASA N° 12	1275		
% DESGASTE	25.50		
PERDIDA AL DESGASTE PROMEDIO	25.5		



OBSERVACIONES :

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidra Quispe Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 25-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CARRILLO
 UBICACIÓN: HUANCANÉ
 DESCRIP.: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: C-1
 LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACION:	SUCS	GP-GM	AASHTO	A-1-n	PROCTOR	110-6 21	MDS-2 187	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	MOLDE00	MOLDE10	MOLDE13	

DENSIDAD

Condición de humedad		UND	Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,085	12,197	11,528	11,612	13,236	13,278
2	Peso del molde	g	7,672	7,672	6,890	6,890	8,308	8,308
3	Volumen del molde REG	cc	2,115	2,115	2,105	2,105	2,120	2,120
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,413	4,525	4,638	4,722	4,928	4,970
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2.09	2.14	2.20	2.24	2.32	2.34
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	458.7	520.4	534.8	553.9	483.4	527.7
8	Peso del suelo seco + capsula	g	435.8	484.4	507.4	519.1	458.1	497.8
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	23.0	36.0	27.4	34.8	24.3	29.9
10	Peso de la capsula	g	67.8	69.5	68.3	69.6	66.7	67.3
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	368.0	414.9	439.1	449.5	392.4	430.5
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	6.24	8.67	6.24	7.74	6.18	6.95
13	Densidad seca, [5]/(1+[12]/100)	g/cc	1.964	1.969	2.074	2.082	2.189	2.192

PENETRACION

STANDARD / CARGA	LECTURA DIRECTA (KGLO)			FUERZA (kg)					
	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón	0.000	0	0	0		0			
20-42 cm ²	0.025	131	156	258	131	156	258		
	0.050	232	303	454	232	302	454		
	0.075	358	494	705	358	494	705		
70.5 kg-f/cm ²	0.100	480	732	947	480	524*	732	760*	947*
	0.150	708	1,192	1,455	708		1,192	1,455	
105.7 kg-f/cm ²	0.200	933	1,453	1,838	933	953*	1,453	1,445*	1,838
	0.250	1,186	1,769	2,271	1,186		1,770	1,770	2,272
	0.300	1,298	1,966	2,597	1,298		1,967	1,967	2,598
	0.400	1,326	2,175	3,179	1,327		2,175	2,175	3,179
	0.500	1,458	2,345	3,352	1,458		2,346	2,346	3,353

10 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: X² + 1.00030000 X - 0.153800

EXPANSION

TIEMPO		LECTURA DIAL (Div): 0.001"			ALTURAS				H _{suelo} = 115.5 mm
Fecha	Hora	(Hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%
21/08/21	12:10:00 p	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.0%
23/08/21	12:10:00 p	48	0.00	0.00	0.00		0.0%		0.0%
25/08/21	12:10:00 p	96	0.00	0.00	0.00		0.0%		0.0%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.97	2.08	2.19	Humedad óptima	6.21%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	36.4	52.8	65.8	MDS	2.187	100% MDS	65.8
Penetración: 0.2"	44.2	66.9	85.9	95 % de la MDS	2.078	95 % MDS	52.8
							68.9

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustirca
 ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

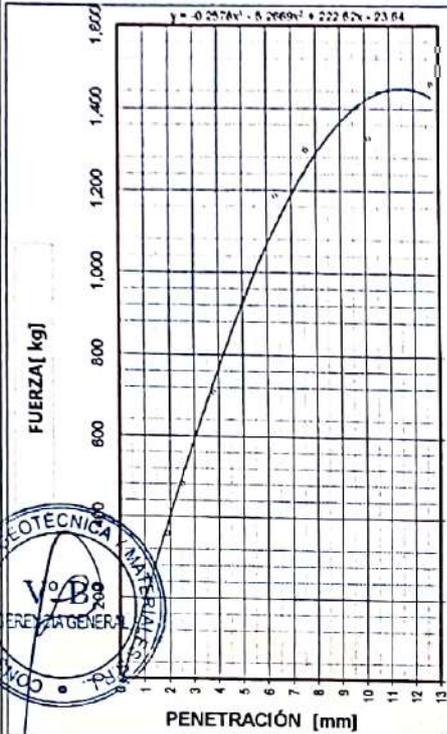
REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

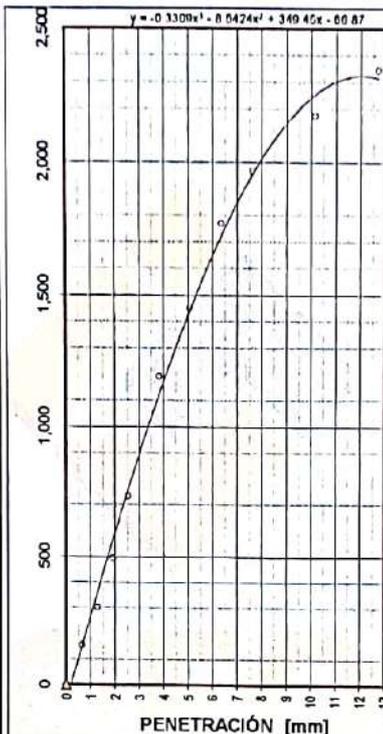
FECHA : 25-Ago-21

GRAFICA

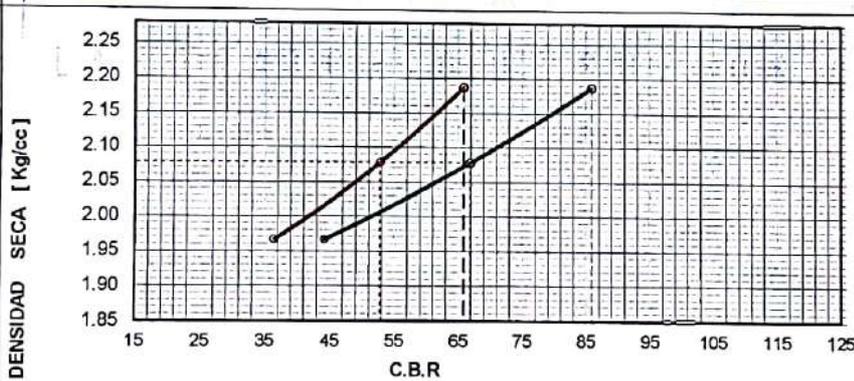
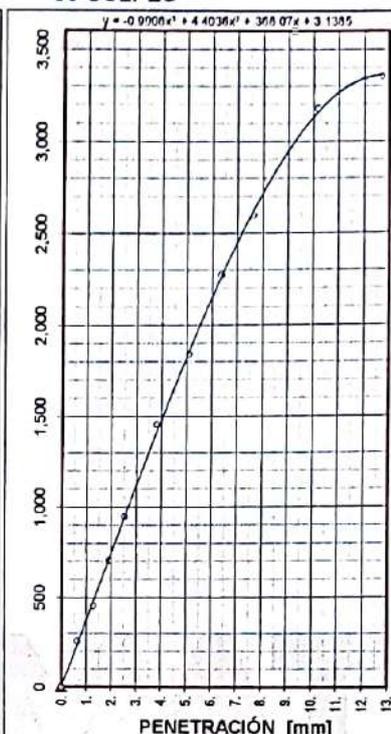
12 GOLPES



25 GOLPES



56 GOLPES

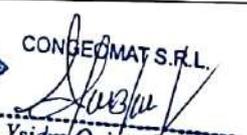


CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	2.19
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	65.8
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	85.9
95% MDS	2.08
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	52.8
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	66.9

LEYENDA


David Antonio Soto Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidra Quispe Bustirza
 INGENIERO SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 19-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
MUESTRA: C-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

PARTÍCULAS CHATAS

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz.	(g)	(g)	(B/A)*100	%	CxD	
2"	1 1/2"	631.2	74.7	11.8	13.11	155.18	
1 1/2"	1"	788.6	65.8	8.3	16.38	136.69	
1"	3/4"	726.8	61.3	8.4	15.10	127.34	
	1/2"	1178.6	76.2	6.5	24.48	158.29	
	3/8"	428.9	14.1	3.3	8.91	29.29	
	1/4"	1059.8	0.0	0.0	22.02	0.00	
Total		4813.9			100.0	606.8	
						6.07	

PARTÍCULAS ALARGADAS

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz.	(g)	(g)	(B/A)*100	%	CxD	
2"	1 1/2"	631.2	24.1	3.8	13.11	50.06	
1 1/2"	1"	788.6	51.2	6.5	16.38	106.36	
1"	3/4"	726.8	25.3	3.5	15.10	52.56	
3/4"	1/2"	1178.6	3.4	0.3	24.48	7.06	
1/2"	3/8"	428.9	6.5	1.5	8.91	13.50	
3/8"	1/4"	1059.8	0.0	0.0	22.02	0.00	
Total:		4813.9			100.0	229.5	
						2.30	

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS TOTAL : 8.4 %

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustirza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN : JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO : C - 2021 - 147
FECHA : 19-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
MUESTRA : C-1
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido T.	(g)	(g)	(B/A)*100	% Original	CxD	
2"	1 1/2"	631	125.1	19.8	16.81	333.2	
1 1/2"	1"	788.6	166.3	21.1	21.01	443.0	
1"	3/4"	726.8	75.6	10.4	19.36	201.4	
3/4"	1/2"	1178.6	65.4	5.5	31.40	174.2	
1/2"	3/8"	428.9	50.8	11.8	11.42	135.3	
Total		3754.1	483.2		100.0	1287.1	

Porcentaje con una o mas caras fracturadas = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ 12.87 %

Tamaño del Agregado		A	B	C	D	E	Observaciones
Pasa Tamiz	Retenido T.	(g)	(g)	(B/A)*100	% Parcial	CxD	
2"	1 1/2"	631.2	72.6	11.5	16.81	193.4	
1 1/2"	1"	788.6	68.9	8.7	21.01	183.5	
1"	3/4"	726.8	85.6	11.8	19.36	228.0	
3/4"	1/2"	1178.6	63.7	5.4	31.40	169.7	
1/2"	3/8"	428.9	20.8	4.8	11.42	55.4	
Total:		3754.1	311.6		100.0	830.0	

Porcentaje con dos o mas caras fracturadas = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ 8.30 %

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS ASTM D 5821

PESO DE PARTICULAS FRACTURADAS	483.2
PESO DE PARTICULAS CUESTIONABLES	15
PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS	3255.9
PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS	13.07

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EQ-2013 - BUBBAGE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 23-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

MUESTRA: C-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

DETERMINACIÓN DE ALTURAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	1	2	3	PROMEDIO
1	Lectura cronometro de entrada a saturación	h:min:s	07:30:00	07:32:00	07:34:00	
2	Lectura cronometro: salida de saturación	h:min:s	07:40:00	07:42:00	07:44:00	
3	Tiempo de saturación (Ts), Ts = 10 ± 1 min	h:min:s	00:10:00	00:10:00	00:10:00	
4	Tiempo de agitación (Ta), Ta = 40 ± 3 seg	s	40	40	40	
5	Lectura cronometro: entrada a decantación	h:min:s	07:42:00	07:44:00	07:46:00	
6	Lectura cronometro: salida de decantación	h:min:s	08:02:00	08:04:00	08:06:00	
7	Tiempo de decantación (Td), Td = 20 ± 15 seg	s	00:20:00	00:20:00	00:20:00	
8	Altura total finos flocculados, ± 1 mm	pulg.	4.8	4.7	4.7	
9	Altura de la parte arenosa, ± 1 mm	pulg.	3.3	3.2	3.4	
	[EA] Equivalente arena, [9]*100/[8]	%	69.0	69.0	73.0	71.0

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES


CONGEMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO :

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 28-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

MUESTRA : C-1

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

Agregado Grueso

Fracción		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Pérdida de Peso (Grs)	% Pérdida Total	Gradación Original		Pérdida Corregida (%)
Pasa	Retiene					Escalonado	Original	
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"	1800.9	1725.7	75.2	4.18	631.2	13.1	0.55
1 1/2"	1"	1005.4	942.8	62.6	6.23	788.6	16.4	1.02
1"	3/4"	502	473.5	28.5	5.68	726.8	15.1	0.86
3/4"	1/2"	661.3	633.6	27.7	4.19	1178.6	24.5	1.03
1/2"	3/8"	332.7	309	23.7	7.12	428.9	8.9	0.63
	Nº4	301.3	282.4	18.9	6.27	1059.8	22.0	1.38
SUMATORIA		4603.6	4367			4813.9	100.0	
						% Pérdida	=	5.5

Agregado Fino

Fracción		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Pérdida de Peso (Grs)	% Pérdida Total	Gradación Original		Pérdida Corregida (%)
Pasa	Retiene					Escalonado	Original	
3/8"	Nº4	100	93.8	6.2	6.20	1060.00	25.4	1.57
Nº4	Nº8	100	90.7	9.3	9.30	348.00	8.3	0.78
Nº8	Nº16	100	92.8	7.2	7.20	550.00	13.2	0.95
Nº16	Nº30	100	91.3	8.7	8.70	769.00	18.4	1.60
Nº30	Nº50	100	95.7	4.3	4.30	688.00	16.5	0.71
Nº50	Nº100	100	94.1	5.9	5.90	760.00	18.2	1.07
SUMATORIA		600	558.4			4175.0	100.0	
						% Pérdida	=	6.7

OBSERVACIONES:

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberti Ysidro Quispe Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. Nº 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE,
PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 24 Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO MUESTRA: C-1
UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

AGREGADO GRUESO:

IDENTIFICACIÓN	Nº DE ENSAYOS		
	2	3	4
Peso de muestra seca (gr)	600.00		
Volumen de la muestra de aforo base (ml)	100.00		
Peso de Tara (gr)	49.18		
Peso de Alicuota + Tara (gr)	149.93		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	50.72		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	1.54		
% Sales solubles (%)	0.31		
Promedio % de sales solubles: (%)		0.31	

AGREGADO FINO:

IDENTIFICACIÓN	Nº DE ENSAYOS		
	1	3	4
Peso de muestra seca (gr)	100.00		
Volumen de la muestra de aforo base (ml)	100.00		
Peso de Tara (gr)	74.18		
Peso de Alicuota + Tara (gr)	175.05		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	74.56		
Peso de la Alicuota cristalizada + Tara (gr)	0.38		
% Sales solubles (%)	0.38		
Promedio % de sales solubles: (%)		0.38	

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Boto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberto Ysidro Quispe Justinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO	COORDENADA 0325522 N														
UBICACIÓN: HUANCANÉ	UTM: 439228 E														
CALICATA: C-02	TRINCHERA: -														
PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.90 m	ALTURA: -														
NIVEL FREÁTICO: 0.90 m															
LEYENDA:	<table border="0"> <tr> <td>ENSAYOS</td> <td>MUESTRAS</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4 Vuelta</td> <td><input type="checkbox"/> In situ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> SPT</td> <td><input type="checkbox"/> Fiskos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Penetrómetro</td> <td><input type="checkbox"/> Químicos</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Inalterada</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Alterada</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Agua</td> </tr> </table>	ENSAYOS	MUESTRAS	<input type="checkbox"/> 4 Vuelta	<input type="checkbox"/> In situ	<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Fiskos	<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos		<input type="checkbox"/> Inalterada		<input type="checkbox"/> Alterada		<input type="checkbox"/> Agua
ENSAYOS	MUESTRAS														
<input type="checkbox"/> 4 Vuelta	<input type="checkbox"/> In situ														
<input type="checkbox"/> SPT	<input type="checkbox"/> Fiskos														
<input type="checkbox"/> Penetrómetro	<input type="checkbox"/> Químicos														
	<input type="checkbox"/> Inalterada														
	<input type="checkbox"/> Alterada														
	<input type="checkbox"/> Agua														

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.05: Cobertura Vegetal	M-01
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00		GW-GM	A-1-a (0)	N.F.	Prof. (m): 0.05-0.90: Grava bien gradada con limo y arena Grava bien gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GW-GM; Grava fina que representan el 57.6% del suelo; Arena media no plastica que representa el 33.1% del suelo; Finos que representan el 9.3% del suelo El estrato , de color Plomo. TM del estrato 10pulg, presenta un 31.3% de Bolonería, no presenta Bloques.	M-02
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plastico
- SM= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freatico
- Bolonería Tamaño entre 7-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"


 CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustanza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F-004
Versión : 20
Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

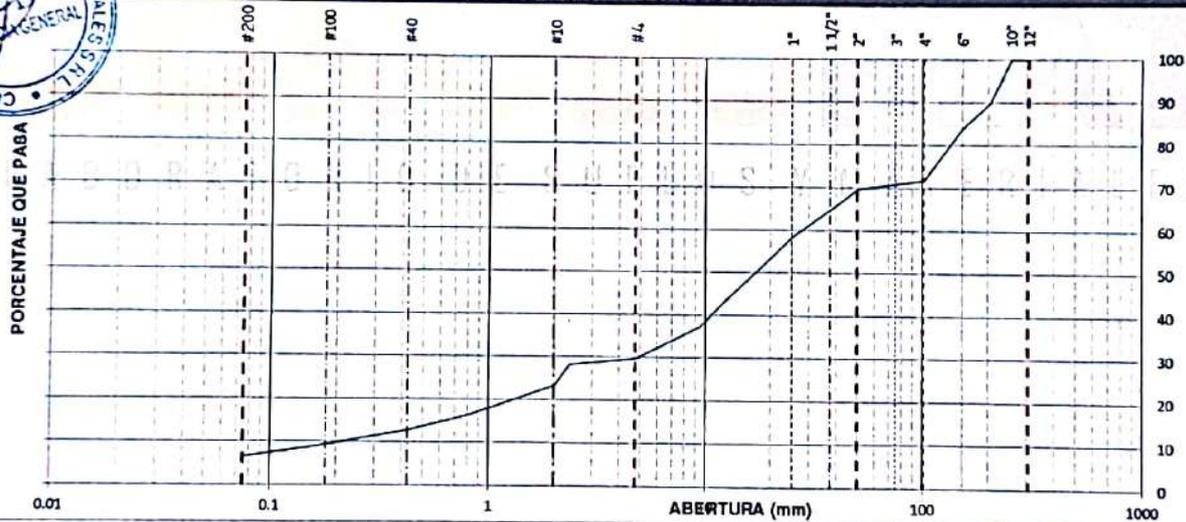
PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EO-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C-2021-147
FECHA: 06-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARMULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL
MUESTRA: C-02
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
PROFUND/ALTURA: 0.05 a 0.90 m

TAMIZADO					RESUMEN			
N	TAMIZADO		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	Denominación	PESO (g)	%				
1	12"	304.800	0	0.0	100.0		Peso Inicial	92.640 g
2	10"	254.000	0	0.0	100.0		Peso Fracción	8.560 g
3	8"	203.200	9.450	10.2	89.8		Finos equiv. < #4	59.94%
4	6"	152.400	5.520	6.0	83.8		Gravas %	40.1%
5	4"	101.600	11.230	12.1	71.7		Fino ensayado < #4	500 g
6	3"	50.800	1.860	2.0	69.7		Fras. equiv. < #200	6.640 g
7	1 1/2"	38.100	587	4.8	64.9		TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
8	1"	25.400	774	6.3	58.6		TAMANO MÁXIMO	10"
9	3/4"	19.000	774	6.3	52.2			
10	1/2"	12.500	1.050	8.6	43.6			
11	3/8"	9.500	774	6.3	37.3			
12	#4	4.750	935	7.7	29.6			
13	#8	2.360	23	1.3	28.2			
14	#10	2.000	83	4.9	23.4			
15	#20	0.840	114	6.7	16.6			
16	#40	0.425	66	3.9	12.7			
17	#100	0.150	68	4.0	8.7			
18	#200	0.075	37	2.2	6.5			
		Fondo		6.5	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
Dan Id Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 147
FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARMULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
MUESTRA: C 2
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
PROFUND.: 0.05 a 0.90 m

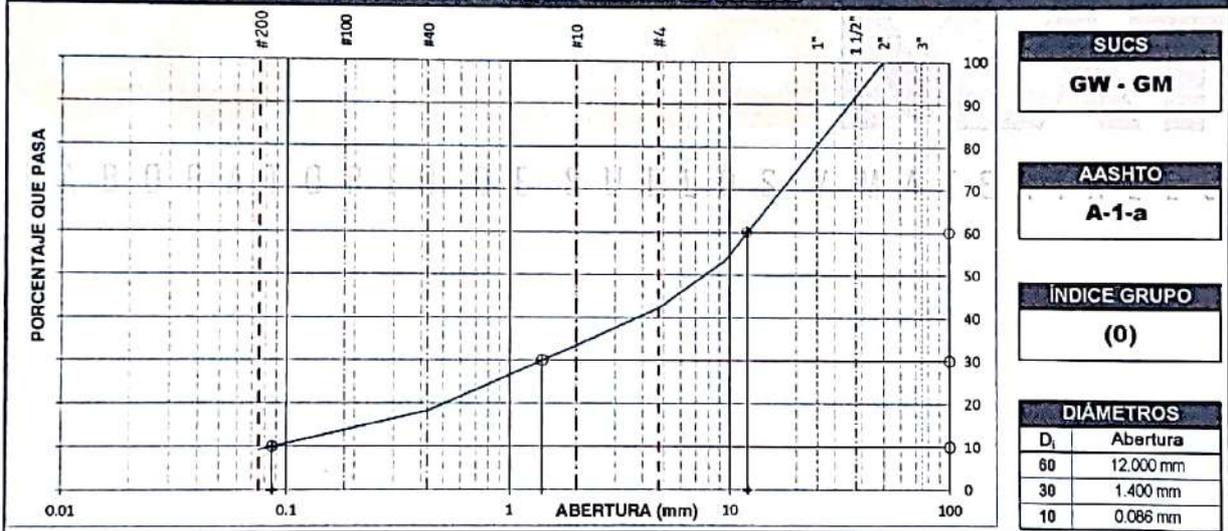
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	BUENO	
					SUB BASE Y BASE		
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		
2	3"	75 000	0	0.0	100.0		
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0		
4	2"	50 000	0	0.0	100.0		
5	1 1/2"	37 500	587	6.9	93.1		
6	1"	25 000	774	9.1	84.0		
7	3/4"	19 000	774	9.1	74.9		
8	1/2"	12 500	1 050	12.3	62.6		
9	3/8"	9 500	774	9.1	53.4		
10	#4	4 750	935	11.0	42.4		
11	#10	2 000	105	8.9	33.5		
12	#20	850	114	9.7	23.8		
13	#40	425	66	5.6	18.3		
14	#60	250	68	5.8	12.5		
15	#100	150	37	3.1	9.3		
16	#200	75	110	9.3			

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	8 500 g
Peso muestra lavada y seca	7 710 g
Finos equiv < #4	42.4%
Grava usada	57.6%
Fino ensayado < #4	560 g
Frac. equiv < #200	9.3%
Frac. equiv > #200	791 g
TIPO DE TAMIZADO	
TAMAÑO MÁXIMO	2"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	133.505
Curvatura (Cc)	2.126
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL)	17
Límite Plástico (LP)	NP
Índice Plástico (IP)	NP

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 147

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CARIHULLO
UBICACIÓN : HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : C-2
LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

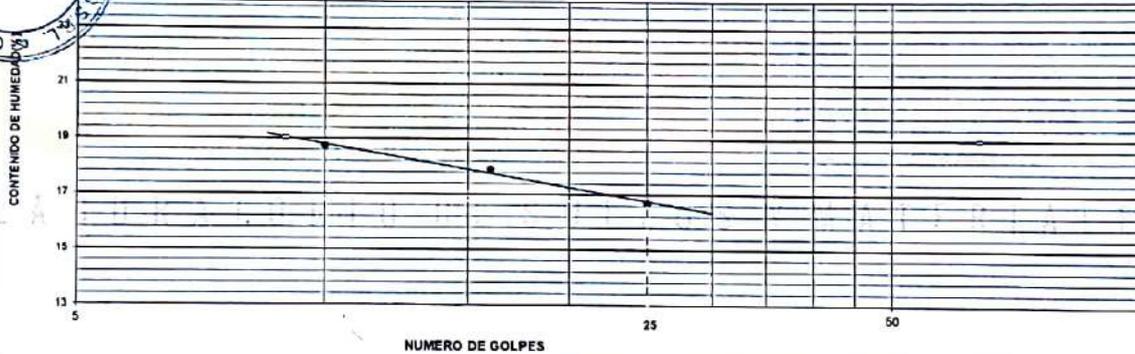
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-34	C-35	C-36	
Nº CAPSULA	ID	C-34	C-35	C-36	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	83.07	45.77	50.06	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	50.29	43.09	47.51	-
PESO DE AGUA	(g)	2.78	2.68	2.55	-
PESO DE LA TARA	(g)	35.45	20.12	32.23	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	14.84	14.97	15.28	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.73	17.90	16.60	-
NUMERO DE GOLPES		10	18	25	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARRO	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)				
PESO TARA + SUELO SECO	(g)				
PESO DE LA TARA	(g)				
PESO DEL SUELO SECO	(g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)				

NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



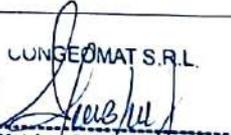
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	17.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Rostinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: DACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

UBICACIÓN: HUANCANÉ

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: C-2

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	25.65	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	381.60	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	366.90	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	14.70	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	341.25	--	--
6	Humedad	%	4.31	--	--
7	Humedad Promedio	%	4.31		

OBSERVACIONES

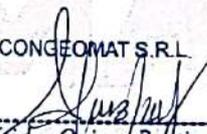
- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING^º DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : CARIHULLO

COORDENADA 8325560 N

UBICACIÓN : HUANCANÉ

UTM : 439289 E

CALICATA: C-03

TRINCHERA: -

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.00 m

ALTURA: -

NIVEL FREÁTICO: 1.00 m

LEYENDA:

ENSAYOS MUESTRAS

D-4 Valera T In situ □ Insertada

SPT P Físicos □ Alterada

Penetrómetro Ph Químicos ▲ Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal	N.F.	Prof. (m): 0.00-0.05: Cobertura Vegetal	M-01
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00		GP-GM	A-1-a (0)	N.F.	Prof. (m): 0.05-1.00: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena, GP-GM; Grava fina que representan el 52.5% del suelo; Arena media no plastica que representa el 41.1% del suelo; Finos que representan el 6.4% del suelo El estrato, de color Plomo. TM del estrato 2', no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-02
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

OBSERVACIONES:

- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plastico
- SM= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freático
- Bolonería Tamaño entre 2'-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"

CONGEOMAT S.R.L.

Darío Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: DACH PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C - 2021 - 147
 FECHA: 14-Ago-21

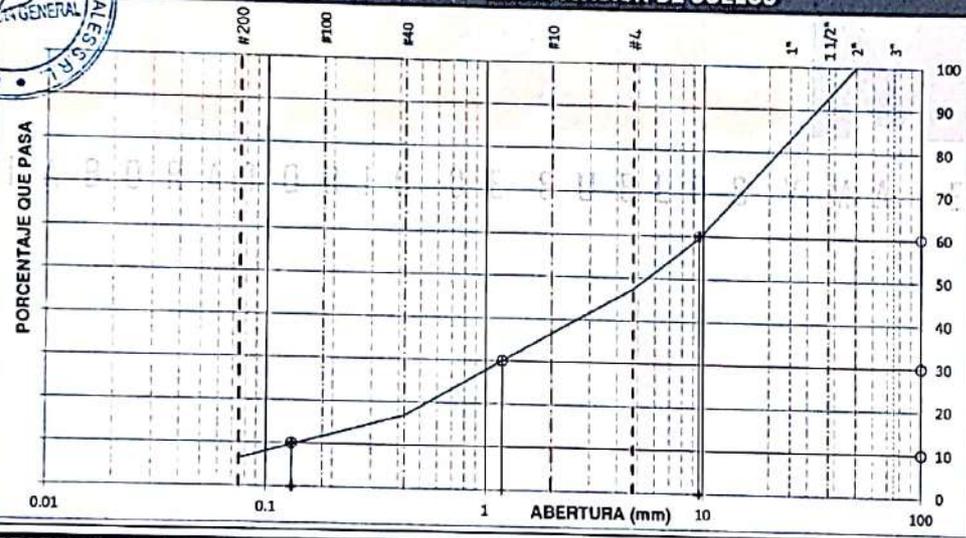
DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARMULLO
 MUESTRA: C-3
 UBICACIÓN: HUANCANÉ
 LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
 DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE
 PROFUND.: 0.05 a 1.00 m

TAMIZADO						RESUMEN	
N	TAMIZ (NORMA)		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	BUELO	DESCRIPCIÓN
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		GENERAL
2	3"	75 000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca
4	2"	50 000	0	0.0	100.0		Finos equiv. <#4
5	1 1/2"	37 500	785	8.0	92.0		Grava utada
6	1"	25 000	953	9.7	82.3		Fino ensayado <#4
7	3/4"	19 000	640	6.5	76.8		Fino equiv. <#200
8	1/2"	12 500	1 277	13.0	62.8		TIPO DE TAMIZADO
9	3/8"	9 500	324	3.3	69.5		TAMANO MÁXIMO
10	#4	4 750	1 178	12.0	47.5		COEFICIENTES
11	#10	2 000	114	1.8	36.7		Uniformidad (Cu)
12	#20	850	106	1.1	26.6		Curvatura (Cc)
13	#40	425	101	1.0	17.0		
14	#100	150	82	0.8	9.2		
15	#200	75	30	0.3	6.4		
16	Fondo	0.075	67	0.7	6.4		
17							
18							
19							
20							



CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	GP - GM
AASHTO	A-1-a
INDICE GRUPO	(0)
DIÁMETROS	
D ₁	Abertura
60	9.550 mm
30	1.190 mm
10	0.130 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bastinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 147

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: C-3
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

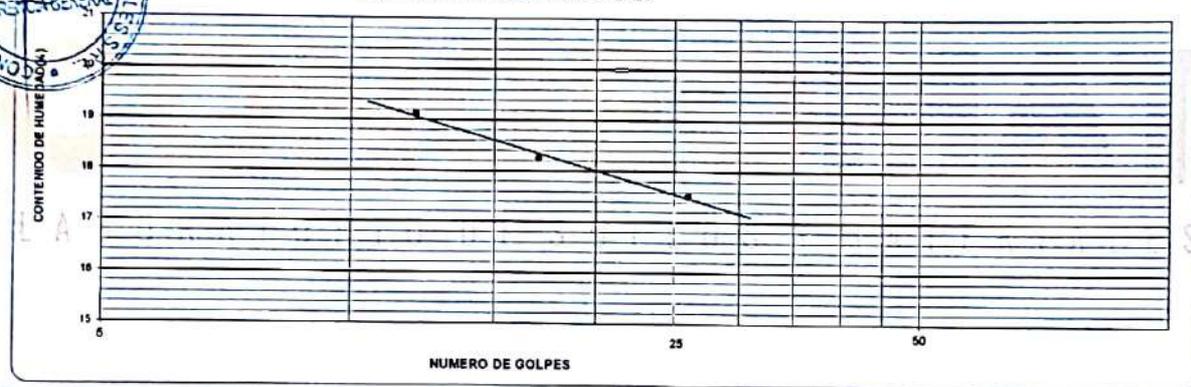
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-37	C-38	C-39	
Nº CADA LA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	80.97	84.38	89.08	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	87.38	81.88	84.84	-
PESO DE AGUA	(g)	3.59	2.02	2.52	-
PESO DE LA TARA	(g)	30.00	30.11	42.15	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	16.76	15.45	14.39	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.12	18.25	17.51	-
NÚMERO DE GOLPES		12	17	28	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 80)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
Nº TASSO	ID			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TARA + SUELO SECO	(g)			
PESO DE LA TARA	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			

NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 26 GOLPES



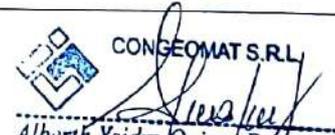
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	18.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C-2021-147
 FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO MUESTRA: C-3
 UBICACIÓN: HUANCANÉ LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
 DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	33.02	-	-
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	434.60	-	-
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	420.30	-	-
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	14.30	-	-
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	387.28	-	-
	Humedad	%	3.69	-	-
	Humedad Promedio	%	3.69		

RESERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante
 - Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEO MAT S.R.L.

 David Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEO MAT S.R.L.

 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
 UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
 SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
 REGISTRO: C - 2021 - 147
 FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO COORDENADA 0325490 N
 UBICACIÓN: HUANCANÉ UTM: 439230 E
 CALICATA: C-04 TRINCHERA: --
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.95 m ALTURA: --
 NIVEL FREÁTICO: 0.95 m
 LEYENDA:

ENSAYOS		MUESTRAS	
C-04 Calicata	M-01 Muestra	No Plastico	Alterada
SPT	Riscos	Agua	
Peneómetro	Químicos		

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10		Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal		Prof. (m): 0.00-0.05: Cobertura Vegetal	M-01
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00		GP-GM	A-1-a (0)	N.F.	Prof. (m): 0.05-0.95: Grava pobremente gradada con limo y arena Grava pobremente gradada con limo y arena con materiales sobredimensionados, GP-GM; Grava fina que representan el 54.1% del suelo; Arena media no plastica que representa el 38.9% del suelo; Finos que representan el 7% del suelo El estrato , , de color Plomo. TM del estrato 10pulg, presenta un 25.8% de Bolonería, no presenta Bloques.	M-02
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						

OBSERVACIONES:

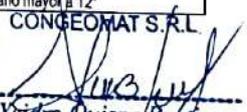
- Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera.
- Excavación y Toma de muestras Supervisada.
- Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:

- NP= No Plastico
- S/M= Sin Muestra
- TM= Tamaño Maximo del Estrato
- NF= Nivel Freatico
- Boloneria Tamaño entre 2"-12"
- Bloques Tamaño mayor a 12"




 CONGEOMAT S.R.L.
 Darío Antonio Soto Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Alherth Ysidro Quispe Bustiza
 ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151360

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2210 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004
Versión : 2.0
Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EC-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL
REGISTRO: C - 2021 - 144
FECHA: 06-Ago-21

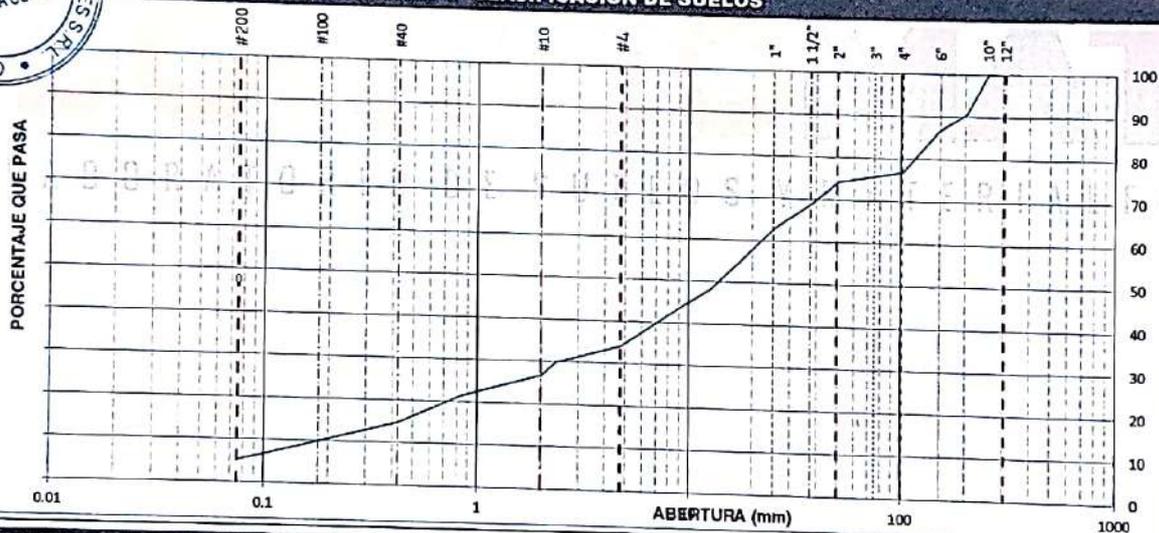
DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CASHULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRÍA GLOBAL
MUESTRA: C-04
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA
PROFUND/ALTURA: 0.05 a 0.90 m

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%			
1	12"	304.800	0	0.0	100.0			
2	10"	254.000	0	0.0	100.0			
3	8"	203.200	9.180	9.2	90.8			
4	6"	152.400	3.970	4.0	96.0			
5	4"	101.600	10.020	10.0	76.8			
6	2"	50.800	2.540	2.5	74.2			
7	1 1/2"	38.100	538	5.2	69.0			
8	1"	25.400	623	6.0	63.0			
9	3/4"	19.000	661	6.4	56.6			
10	1/2"	12.500	900	8.7	48.0			
11	3/8"	9.500	392	3.8	44.2			
12	#4	4.750	1,046	10.1	34.1			
13	#5	2.360	61	4.2	29.9			
14	#10	2.000	47	3.2	26.7			
15	#20	0.840	77	5.3	21.5			
16	#40	0.425	97	6.6	14.9			
17	#100	0.150	86	5.9	9.0			
18	#200	0.075	56	3.8	5.2			
19	#200	Fondo		5.2	0.0			

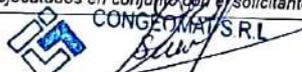
RESUMEN	
DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso Inicial	59.810 g
Peso Fracción	7.690 g
Finos equiv < #4	59.723 g
Gravos %	40.2%
Finos ensayado < #4	500 g
Frac. equiv < #200	5.150 g
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MÁXIMO	10"

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante.


David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Ojeda Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 131300

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
Cel.: (+51) 951 404988
congeomat@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2210 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 144

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

MUESTRA: C-4

UBICACIÓN: HUANCANÉ

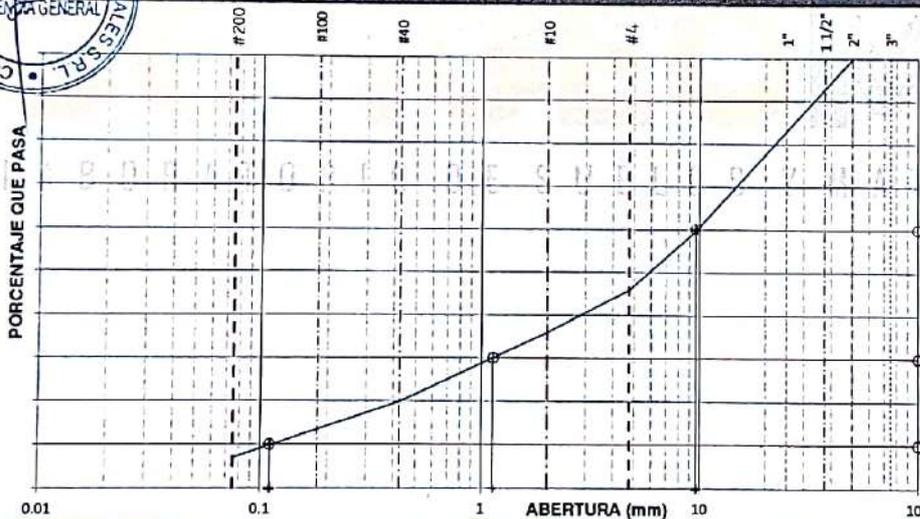
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.05 a 0.90 m

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca: 7,690 g Peso muestra lavada y seca: 7,152 g Finos equiv. <#4: 45.9% Grava usada: 54.1% Fino ensayado < #4: 500 g Frac. equiv. < #200: 7.0% 538 g TIPO DE TAMIZADO MANUAL TAMANO MAXIMO 2" COEFICIENTES Uniformidad (Cu): 86.630 Curvatura (Cc): 0.838 LIMITES DE ATTERBERG DESCRIPCIÓN Límite Líquido (LL): 18 Límite Plástico (LP): NP Índice Plástico (IP): NP	
2	3"	75 000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0			
4	2"	50 000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37 500	538	7.0	93.0			
6	1"	25 000	623	8.1	84.9			
7	3/4"	19 000	661	8.6	76.3			
8	1/2"	12 500	900	11.7	64.6			
9	3/8"	9 500	392	5.1	59.5			
10	#4	4 750	1,046	13.8	45.9			
11	#10	2 000	108	9.9	36.0			
12	#20	0 850	77	7.1	28.9			
13	#40	0 425	97	8.9	20.0			
14	#100	0 150	86	7.9	12.1			
15	#200	0 075	56	5.1	7.0			
16	Fondo	0 075	76	7.0				
17								

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	GP - GM
AASHTO	A-1-a
ÍNDICE GRUPO	(0)
DIÁMETROS	
D ₁	Abertura
60	9.600 mm
30	1.130 mm
10	0.110 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
 Luis Miguel Paricahua Tintaya
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustanza
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Lima: Jr. C. Molino del gato oficina 1307 - Cercado de Lima
 Cusco: Av. La Cultura 1114 - Edificio Oferplaza, Oficina 305
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mza A Lote 30, Salida Huancané

Tel.: (051) 325735
 Cel.: (+51) 951 404988
 congeomat@gmail.com

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EO-2013 - BUBBAGE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 144

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: C-4
LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

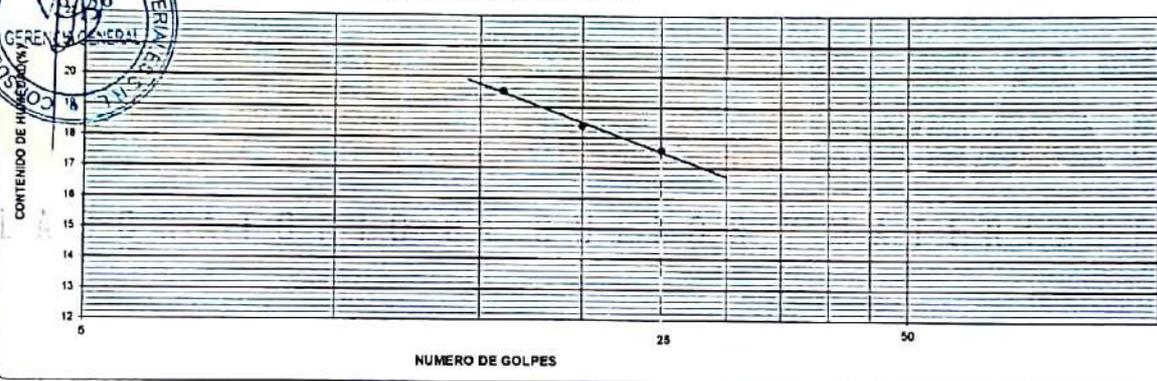
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
		C-40	C-41	C-42
N° CAPSULA	ID			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	46.11	50.78	50.99
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	43.25	47.83	48.01
PESO DE AGUA	(g)	2.86	3.23	2.94
PESO DE LA TARA	(g)	26.60	29.90	31.29
PESO DEL SUELO SECO	(g)	14.65	17.57	16.72
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.52	18.38	17.58
NUMERO DE GOLPES		16	20	25

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
		C-40	C-41	C-42
N° TARRO	ID			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TARA + SUELO SECO	(g)			
PESO DE LA TARA	(g)			
PESO DEL AGUA	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			

NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	18.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
 David Antonio Soto Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Albert H Ysidro Quispe Bustinza
 ING° DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D 2210, MTC E 108)

Código F-003
Versión 20
Aprobado Ene 21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C-2021-144

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

MUESTRA: C-4

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	28.74	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	371.20	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	359.90	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	11.30	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	333.16	--	--
6	Humedad	%	3.39	--	--
	Humedad Promedio	%		3.39	

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

Darío Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ PARA SUBBASE Y BASE, SEGÚN EG-2013, PUNO 2021
UBICACIÓN: JULIACA - PUNO
SOLICITANTE: PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 147

FECHA: 20-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO
UBICACIÓN: HUANCANÉ
CALICATA: C-05
PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.90 m
NIVEL FREÁTICO: 0.90 m
LEYENDA:

COORDENADA 8326579 N
UTM: 439252 E
TRINCHERA: -
ALTURA: -

ENSAYOS MUESTRAS
 Voleto in situ Inalterada
 SPT Físicos Alterada
 Penetrómetro Químicos Agua

PROF. (m)	SIMBOLOGÍA	CLASIFICACIÓN		N.F.	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	MUESTRA N°
		SUCS	AASHTO			
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40		GW-GM	A-1-a (0)	N.F.	Prof. (m): 0.00-0.90: Grava bien gradada con limo y arena Grava bien gradada con limo y arena, GW-GM; Grava fina que representan el 54.9% del suelo; Arena media no plastica que representa el 36.4% del suelo; Finos que representan el 8.7% del suelo. El estrato de color Plomo. TM del estrato 2°, no presenta Bolonería, no presenta Bloques.	M-01

OBSERVACIONES:
 - Sondaje Efectuado a Cielo Abierto, Sondaje Tipo Calicata/Trinchera
 - Excavacion y Toma de muestras Supervisada.
 - Las muestra fueron protegidas dentro de Bolsas de Polietileno.

NOTA:
 NP= No Plastico
 SM= Sin Muestra
 TM= Tamaño Maximo del Estrato
 NF= Nivel Freatico
 Boloneria Tamaño entre 2'-12"
 Bloques Tamaño mayor a 12"
 CONGEMAT S.R.L.

CONGEMAT S.R.L.

David Antonio Soto Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - D2216 - D427 - D2487,
MTC E 107 o MTC E 204, MTC E 108)

Código : F - 004

Versión : 2.0

Aprobado : Ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

REGISTRO: C - 2021 - 144

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA: 14-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARHULLO

MUESTRA: C-5

UBICACIÓN: HUANCANÉ

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

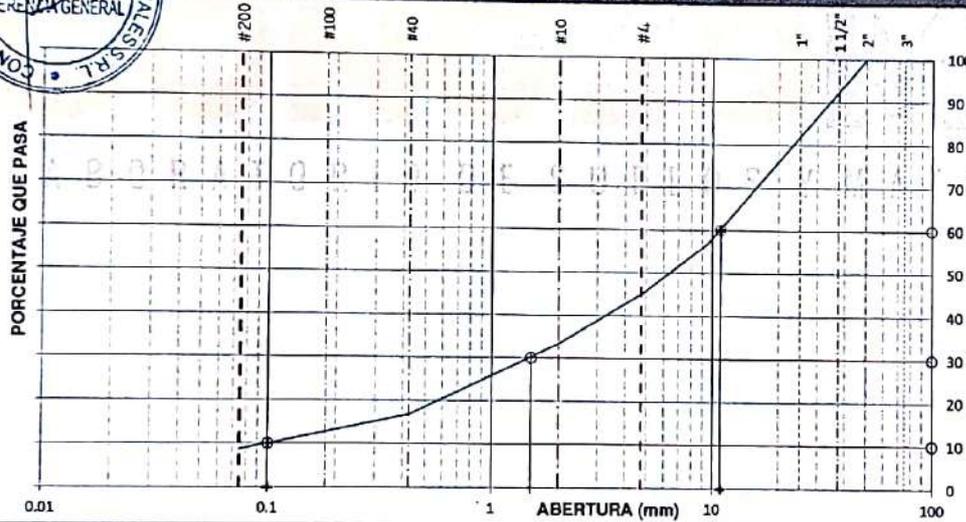
DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

PROFUND.: 0.00 a 0.90 m

TAMIZADO						RESUMEN	
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	AGUMULADO (%)	
	ASTM	Denominación (mm)	PESO (g)	%	%	SUELO SUB BASE Y BASE	DESCRIPCIÓN
1	3 1/2"	90 000	0	0.0	100.0		GENERAL
2	3"	75 000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca
3	2 1/2"	63 000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca
4	2"	50 000	0	0.0	100.0		Finos equiv. < #4
5	1 1/2"	37 500	638	7.2	92.8		Grava usada
6	1"	25 000	656	7.4	85.4		Fino ensayado < #4
7	3/4"	19 000	824	9.3	76.1		Frac. equiv. < #200
8	1/2"	12 500	1 053	12.0	64.1		TIPO DE TAMIZADO
9	3/8"	9 500	639	7.2	56.9		TAMAÑO MÁXIMO
10	#4	4 750	1 046	11.8	45.1		COEFICIENTES
11	#10	2 000	131	1.8	33.3		Uniformidad (Cu)
12	#20	0 850	103	1.8	24.0		Curvatura (Cc)
13	#40	0 425	79	1.1	16.8		
14	#100	0 150	59	1.1	11.5		
15	#200	0 075	31	2.8	8.7		
16	Fondo	0 075	97	8.7			
17							
18							



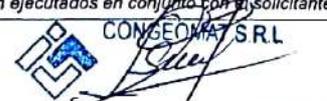
CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	
GW - GM	
AASHTO	
A-1-a	
INDICE GRUPO	
(0)	
DIAMETROS	
D ₁	Abertura
60	10.900 mm
30	1.500 mm
10	0.100 mm

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


Daniel Antonio Soto Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN : JULIACA - PUNO

REGISTRO : C - 2021 - 144

SOLICITANTE : BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

FECHA : 13-Ago-21

DATOS DE MUESTRA

CANTERA : CARIHULLO
UBICACIÓN : HUANCANÉ
DESCRIPCIÓN : SUB BASE Y BASE

MUESTRA : C-5
LUGAR DE MUESTREO : CANTERA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

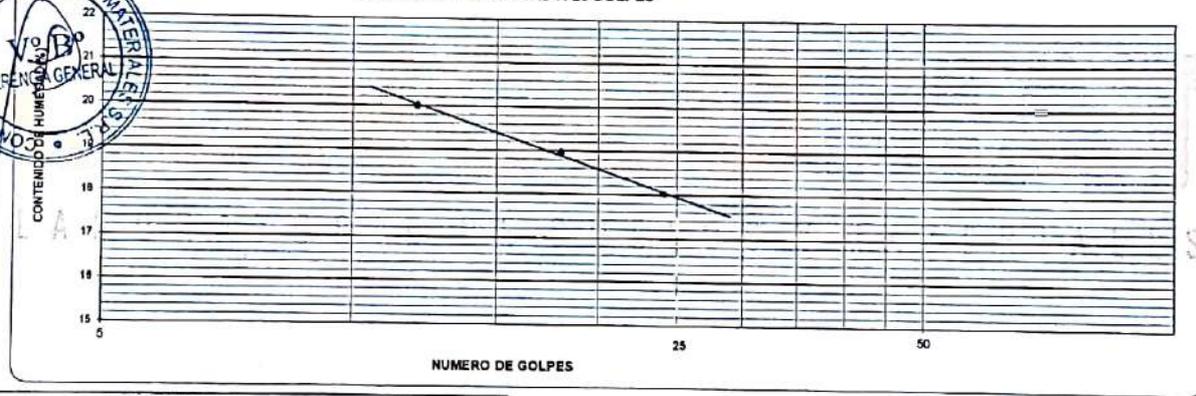
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
		C-43	C-44	C-46
N° CAPSULA	ID			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	55.01	47.34	55.30
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	52.22	44.65	52.10
PESO DE AGUA	(g)	2.79	2.69	3.20
PESO DE LA TARA	(g)	38.27	30.48	34.34
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.95	14.19	17.76
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.00	18.96	18.02
NUMERO DE GOLPES		12	18	24

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARRO	ID			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TARA + SUELO SECO	(g)			
PESO DE LA TARA	(g)			
PESO DEL AGUA	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			

NP

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

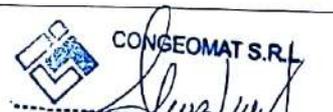


CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	18.0
LIMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

OBSERVACIONES

- Muestra proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Isidro Quispe Bustinza
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y POTENCIA DE TRES CANTERAS DE HUANCANÉ APLICANDO LA NORMA EG-2013 - SUBBASE Y BASE, PUNO 2021

UBICACIÓN: JULIACA - PUNO

SOLICITANTE: BACH. PARICAHUA TINTAYA, LUIS MIGUEL

REGISTRO: C - 2021 - 144

FECHA: 13-Ago-21

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: CARIHULLO

UBICACIÓN: HUANCANÉ

DESCRIPCIÓN: SUB BASE Y BASE

MUESTRA: C-5

LUGAR DE MUESTREO: CANTERA

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	33.23	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	443.50	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	423.50	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	20.00	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	390.27	--	--
	Humedad	%	5.12	--	--
	Humedad Promedio	%	5.12		

OBSERVACIONES

Muestra proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
David Antonio Soto Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P N° 151300

ANEXO N° 10 PLANOS TOPOGRÁFICOS

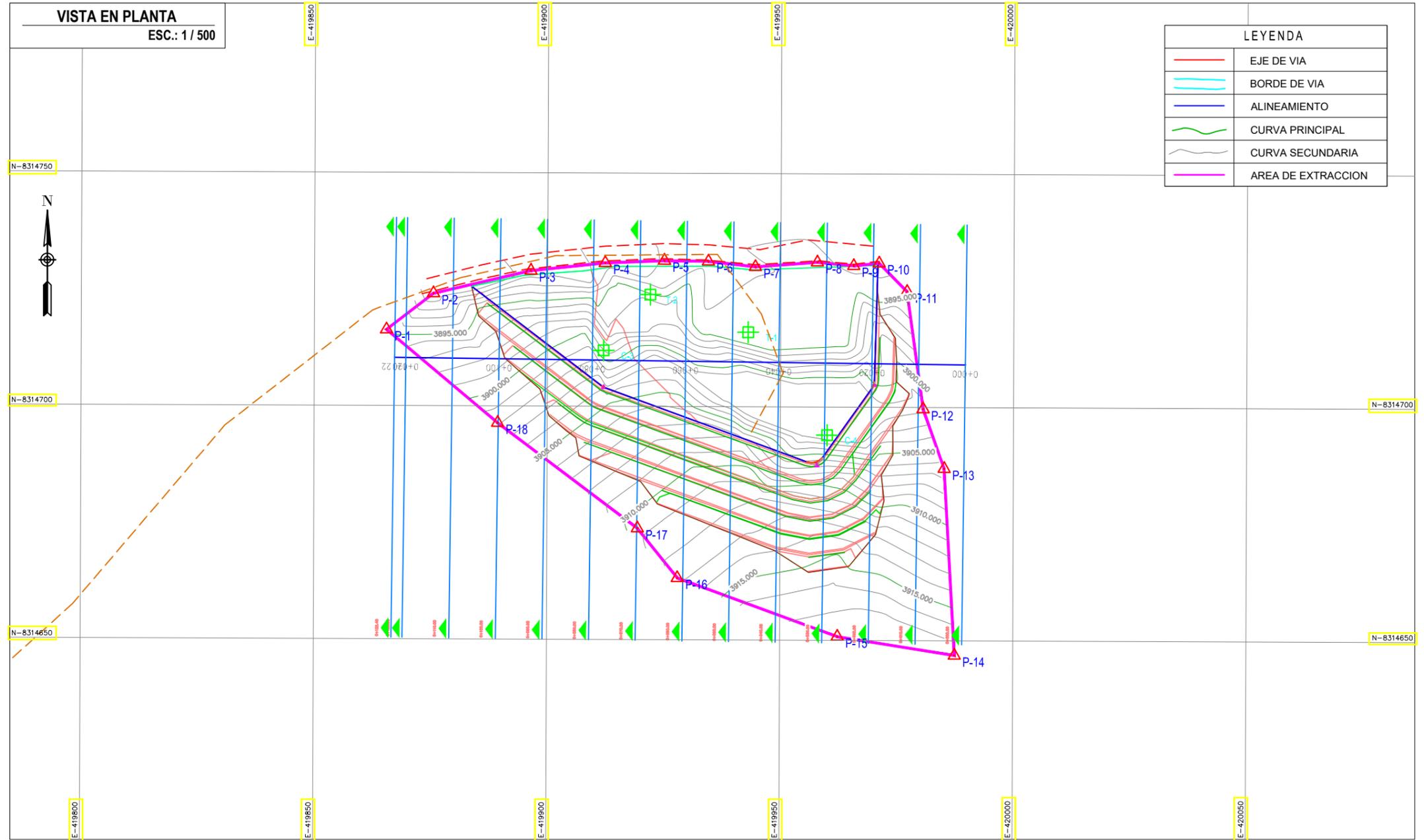
COORDENADAS UTM WGS84

CUADRO DE PUNTOS DE CANTERA		
PUNTO	NORTE	ESTE
P-1	8314716.337	419865.437
P-2	8314724.107	419875.487
P-3	8314729.038	419896.369
P-4	8314730.742	419912.288
P-5	8314731.273	419924.990
P-6	8314731.156	419934.407
P-7	8314730.019	419944.486
P-8	8314731.048	419957.790
P-9	8314730.301	419965.572
P-10	8314730.891	419971.025
P-11	8314724.817	419977.040
P-12	8314699.645	419980.569
P-13	8314686.878	419985.133
P-14	8314646.870	419987.452
P-15	8314650.831	419962.336
P-16	8314663.271	419927.974
P-17	8314673.889	419919.383
P-18	8314696.376	419889.336

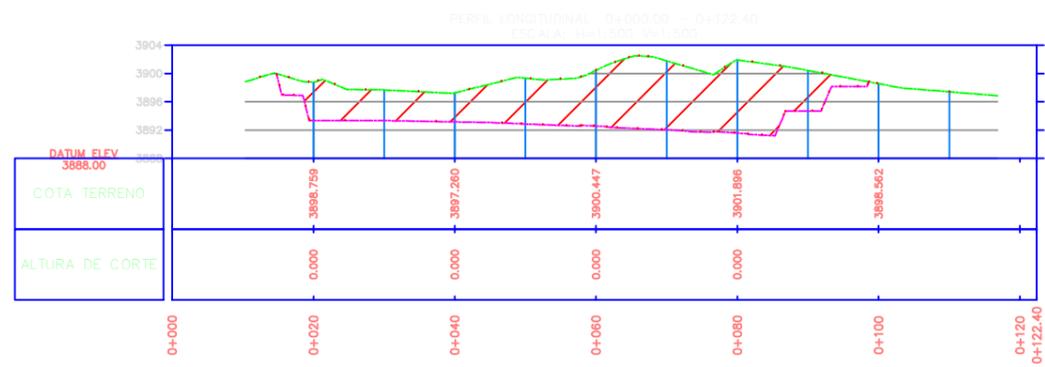
CUADRO DE VOLUMEN TOTAL			
PROGRESIVA	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)
0+000.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	193.50	967.51	967.51
0+030.00	367.21	2803.54	3771.05
0+040.00	359.12	3631.65	7402.70
0+050.00	350.79	3549.56	10952.26
0+060.00	343.92	3473.52	14425.78
0+070.00	301.55	3227.31	17653.09
0+080.00	228.70	2651.24	20304.33
0+090.00	116.84	1727.70	22032.03
0+100.00	28.62	727.26	22759.29
0+110.00	0.00	143.09	22902.38
0+120.00	0.00	0.00	22902.38
0+122.40	0.00	0.00	22902.38

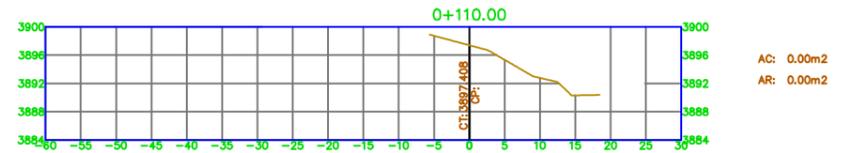
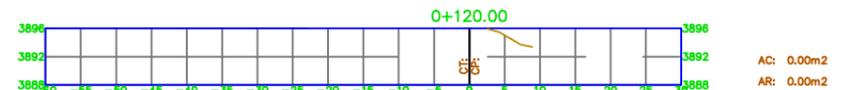
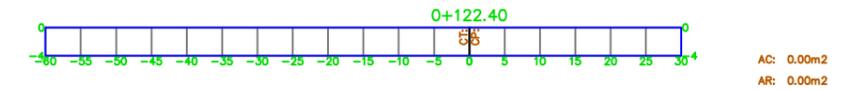
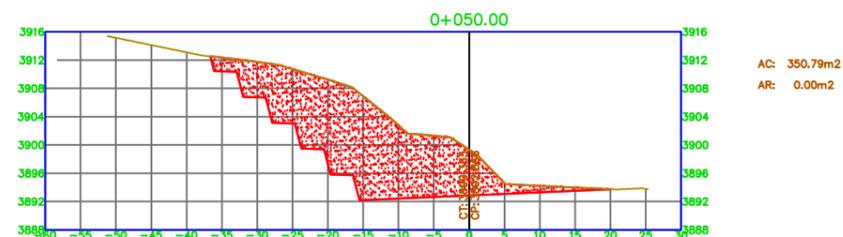
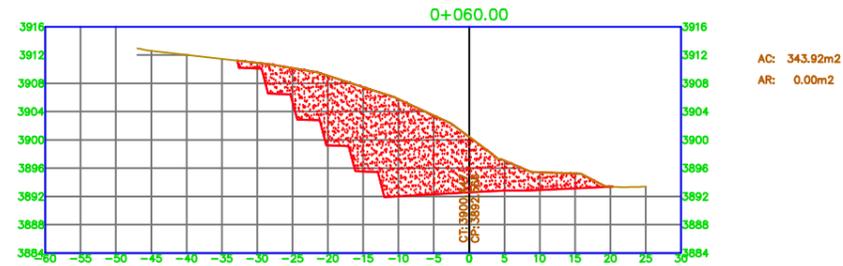
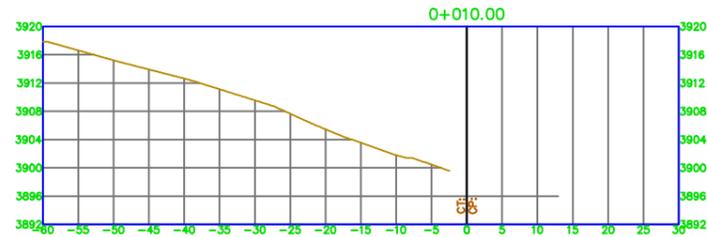
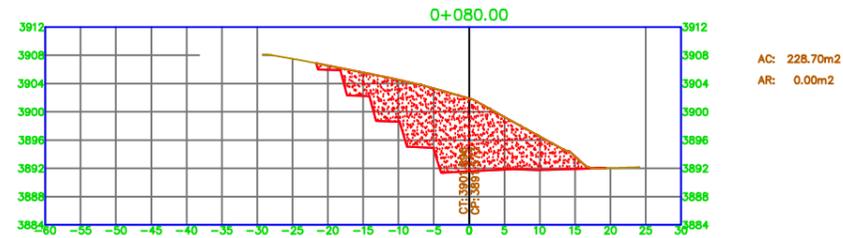
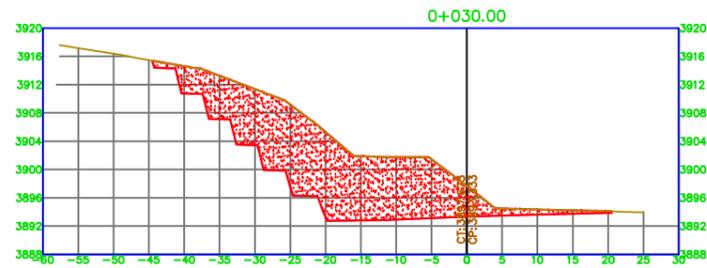
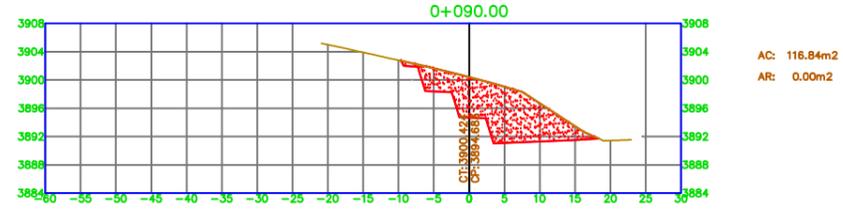
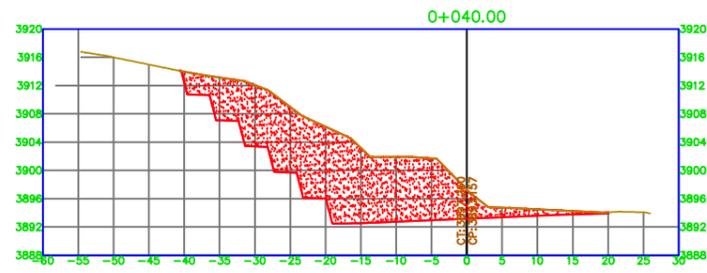
CUADRO DE DATOS DE TRINCHERAS		
PUNTO	NORTE	ESTE
T-1	8314716.000	419943.000
T-2	8314724.000	419920.000
T-3	8314712.000	419912.000
T-4	8314694.000	419960.000
T-5	8314698.000	419930.000

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: HUANCANÉ
ACCESO	: 7134.35 M
TIPO	: CANTERA DE CERRO
USOS	: AGREGADO PARA MEZCLA
PERÍMETRO TOTAL	: 340.99 M
ÁREA TOTAL	: 6,470.16 M2
POTENCIA BRUTO	: 22,902.38 M3
POTENCIA NETO	: 22,255.36 M3
POTENCIA ÚTIL	: 14,844.33 M3
PROPIETARIO	: COMUNIDAD DE CHAJACHI
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	: TODO EL AÑO



LEYENDA	
	EJE DE VIA
	BORDE DE VIA
	ALINEAMIENTO
	CURVA PRINCIPAL
	CURVA SECUNDARIA
	AREA DE EXTRACCION





SECCIONES TRANSVERSALES
ESC.: 1 / 500

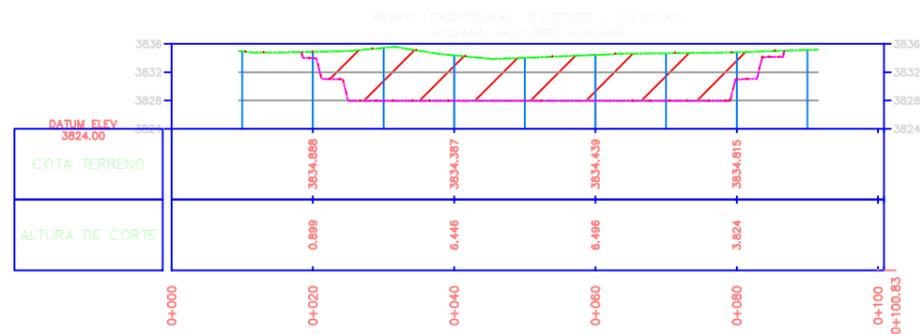
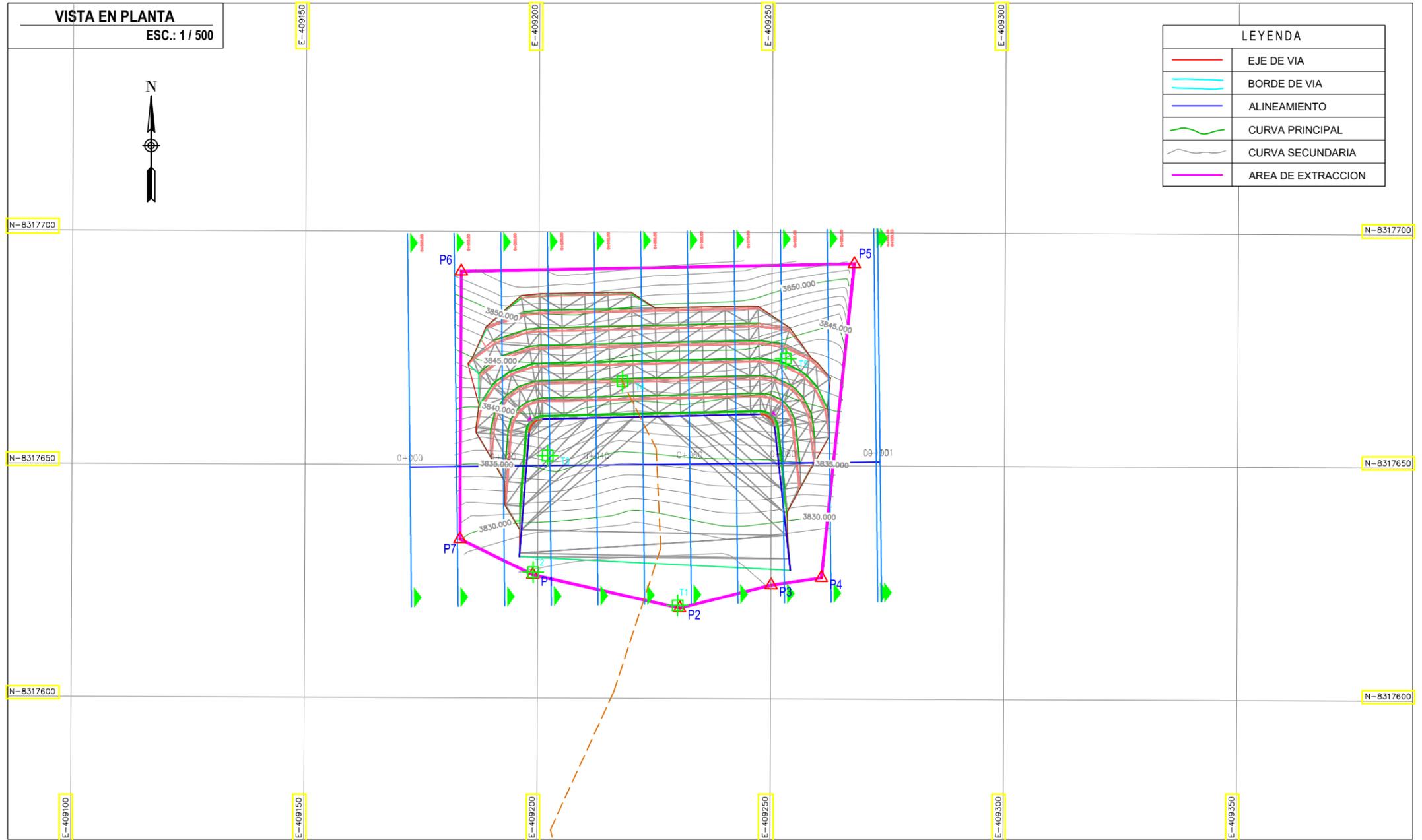
COORDENADAS UTM WGS84

CUADRO DE PUNTOS DE CANTERA		
PUNTO	NORTE	ESTE
P1	8317626.453	409198.919
P2	8317619.417	409230.437
P3	8317624.416	409250.025
P4	8317626.025	409260.804
P5	8317693.332	409267.625
P6	8317691.461	409183.344
P7	8317634.053	409183.250

CUADRO DE VOLUMEN TOTAL			
PROGRESIVA	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m ³)
0+000.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	107.08	535.38	535.38
0+030.00	303.88	2054.79	2590.17
0+040.00	280.00	2919.44	5509.61
0+050.00	254.29	2671.46	8181.07
0+060.00	269.04	2616.64	10797.71
0+070.00	271.12	2700.80	13498.51
0+080.00	187.10	2291.09	15789.60
0+090.00	1.98	945.41	16735.01
0+100.00	0.00	9.92	16744.93
0+100.83	0.00	0.00	16744.93

CUADRO DE PUNTOS DE CALICATAS		
PUNTO	NORTE	ESTE
T1	8317620.000	409230.000
T2	8317627.000	409199.000
T3	8317652.000	409202.000
T4	8317668.000	409218.000
T5	8317673.000	409253.000

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: HUANCANÉ
ACCESO	: 11598.40 M
TIPO	: CANTERA DE CERRO
USOS	: AGREGADO PARA MEZCLA
PERÍMETRO TOTAL	: 290.18 M
ÁREA TOTAL	: 5,488.05 M ²
POTENCIA BRUTA	: 16,744.93 M ³
POTENCIA NETA	: 15,427.80 M ³
POTENCIA ÚTIL	: 8,824.70 M ³
PROPIETARIO	: COMUNIDAD DE CAPACHUCHO
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	: TODO EL AÑO





AC: 303.88m²
AR: 0.00m²



AC: 271.12m²
AR: 0.00m²



AC: 107.08m²
AR: 0.00m²



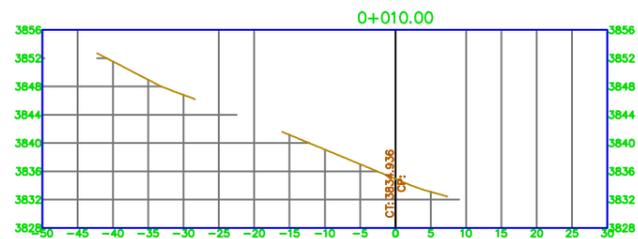
AC: 269.04m²
AR: 0.00m²



AC: 0.00m²
AR: 0.00m²



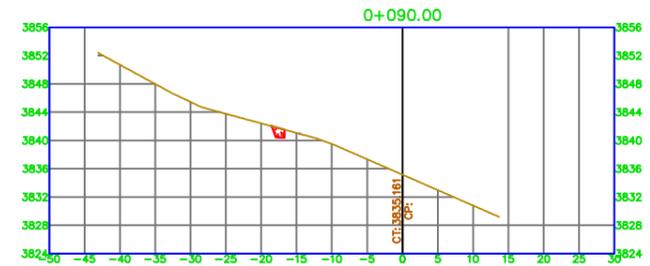
AC: 0.00m²
AR: 0.00m²



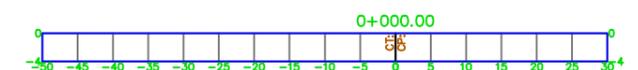
AC: 0.00m²
AR: 0.00m²



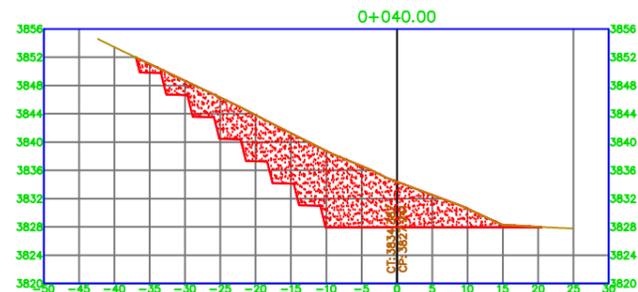
AC: 254.29m²
AR: 0.00m²



AC: 1.98m²
AR: 0.00m²



AC: 0.00m²
AR: 0.00m²



AC: 280.00m²
AR: 0.00m²



AC: 187.10m²
AR: 0.00m²

SECCIONES TRANSVERSALES
ESC.: 1 / 500

COORDENADAS UTM WGS84

CUADRO DE PUNTOS DE CANTERA

PUNTO	NORTE	ESTE
P-1	8325531.725	439226.225
P-1	8325595.223	439265.577
P-2	8325591.284	439292.754
P-3	8325581.466	439297.999
P-4	8325564.840	439311.290
P-5	8325538.975	439298.943
P-6	8325503.235	439281.386
P-7	8325470.841	439272.670
P-8	8325427.817	439267.353
P-9	8325426.589	439214.466
P-10	8325437.228	439217.847
P-11	8325457.289	439217.316
P-12	8325475.598	439214.142
P-13	8325501.720	439214.482
P-14	8325516.599	439219.401
P-15	8325531.725	439226.225
P-16	8325543.401	439233.320
P-17	8325561.287	439240.634
P-18	8325570.045	439248.039
P-19	8325579.058	439248.260
P-20	8325592.718	439256.972

CUADRO DE VOLUMEN TOTAL

PROGRESIVA	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m ³)
0+000.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	44.60	222.99	222.99
0+020.00	44.24	444.21	667.20
0+030.00	51.12	476.81	1144.01
0+040.00	51.42	512.69	1656.70
0+050.00	53.42	524.18	2180.89
0+060.00	53.37	533.92	2714.81
0+070.00	53.34	511.44	3226.24
0+080.00	48.88	462.50	3688.75
0+090.00	53.39	481.03	4169.77
0+100.00	56.57	549.82	4719.59
0+110.00	62.79	596.81	5316.40
0+120.00	71.83	673.08	5989.48
0+130.00	78.39	751.07	6740.55
0+140.00	78.33	783.56	7524.11
0+150.00	78.01	781.69	8305.80
0+160.00	71.26	746.34	9052.14
0+170.00	18.82	450.38	9502.52
0+172.65	6.18	33.11	9535.63

CUADRO DE DATOS DE TRINCHERAS

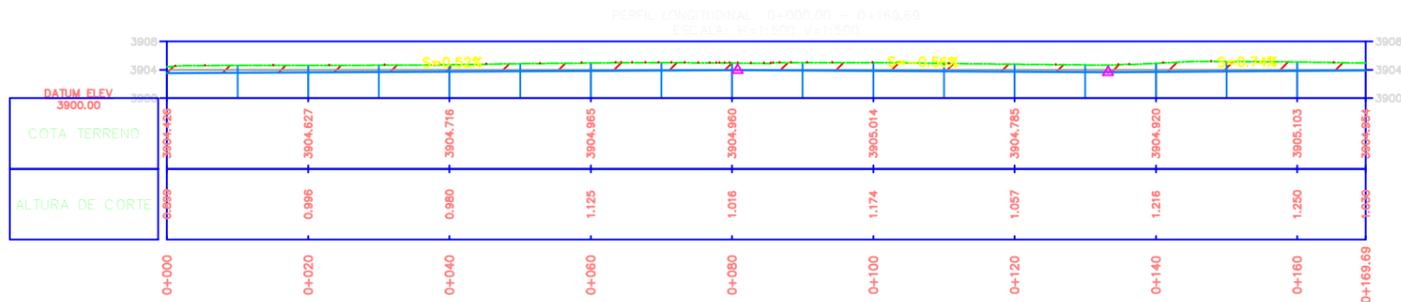
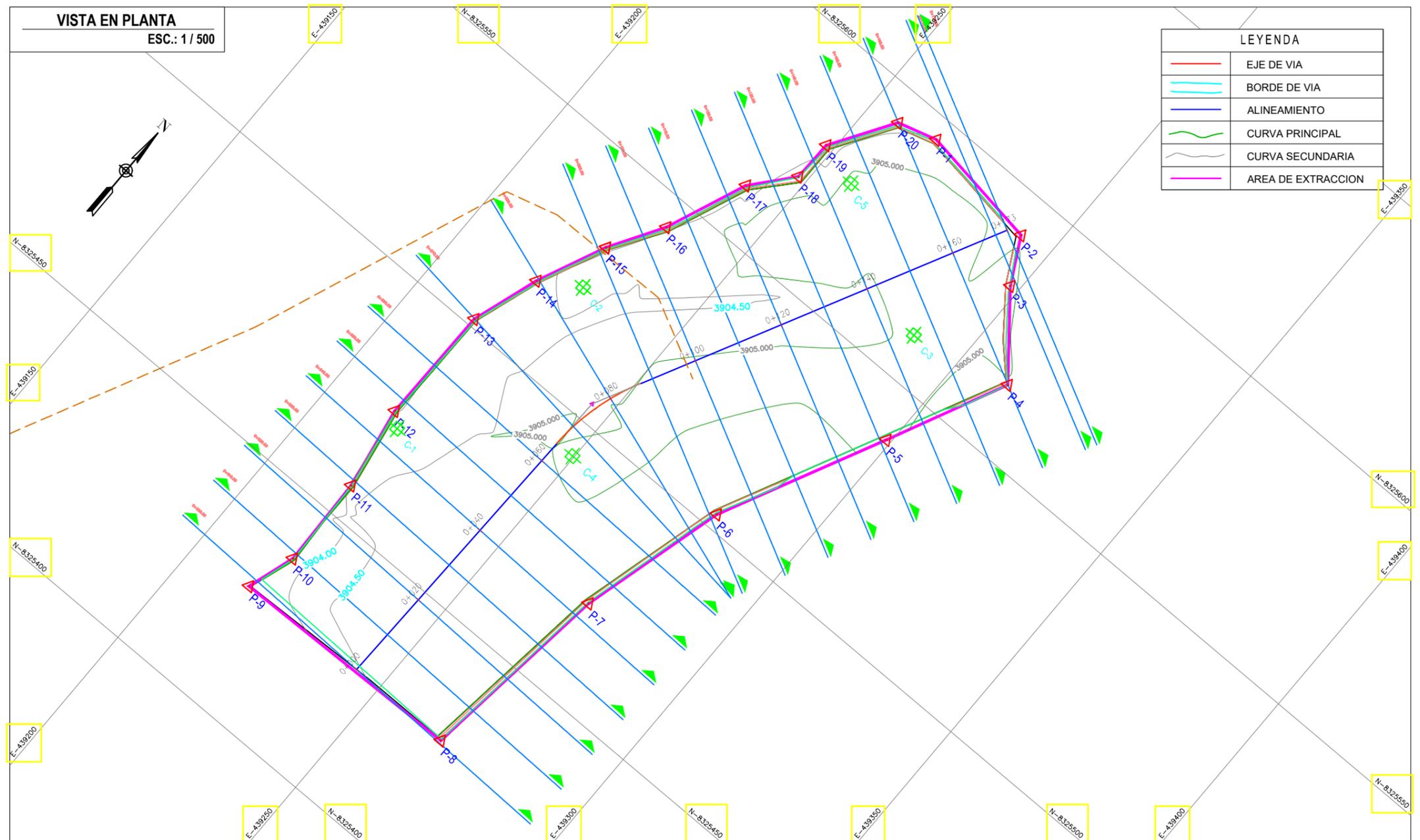
PUNTO	NORTE	ESTE
C-1	8325473.000	439217.000
C-2	8325522.000	439228.000
C-3	8325560.000	439289.000
C-4	8325498.000	439238.000
C-5	8325579.000	439252.000

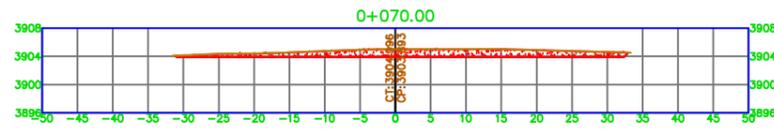
DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: HUANCANÉ
ACCESO	: 28,976.32 M
TIPO	: CANTERA DE RÍO
USOS	: SUBBASE Y MEZCLA
PERÍMETRO TOTAL	: 444.99 M
ÁREA TOTAL	: 10,000.00 M ²
POTENCIA BRUTA	: 9,535.63 M ³
POTENCIA NETA	: 9,135.63 M ³
POTENCIA UTIL	: 6,449.75 M ³
PROPIETARIO	: COMUNIDAD DE CARIHULLO
PERÍODO DE EXPLOTACIÓN	: ÉPOCAS DE ESTIAJE

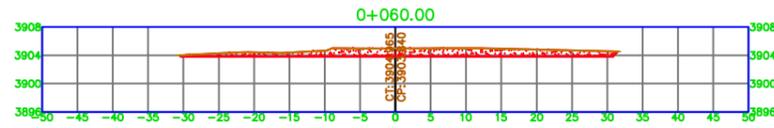
VISTA EN PLANTA

ESC.: 1 / 500

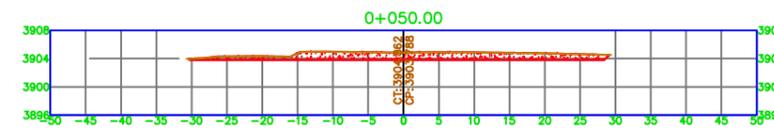




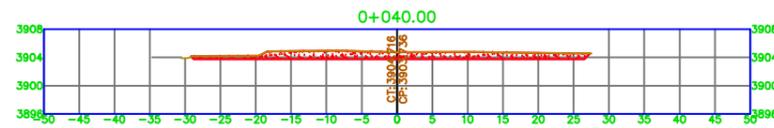
AC: 53.34m²
AR: 0.00m²



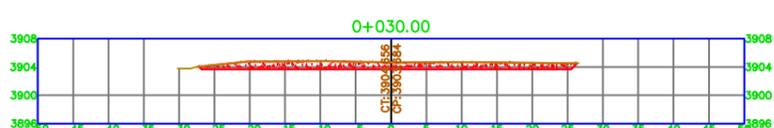
AC: 53.37m²
AR: 0.00m²



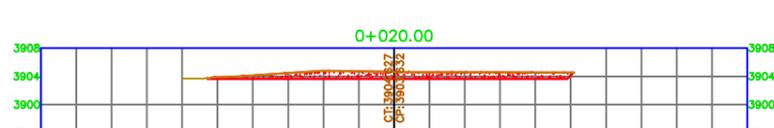
AC: 53.42m²
AR: 0.00m²



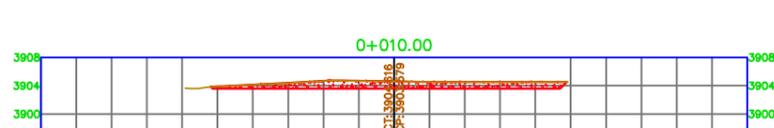
AC: 51.42m²
AR: 0.00m²



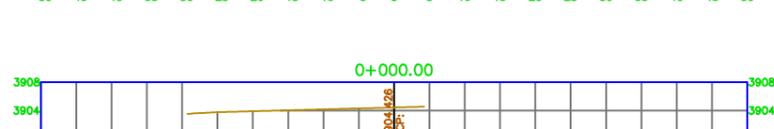
AC: 51.12m²
AR: 0.00m²



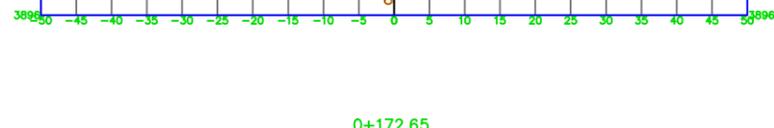
AC: 44.24m²
AR: 0.00m²



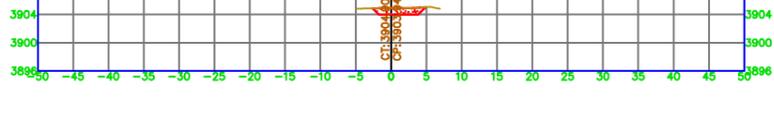
AC: 44.80m²
AR: 0.00m²



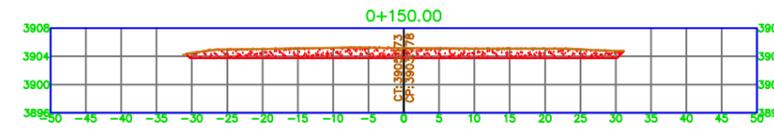
AC: 0.00m²
AR: 0.00m²



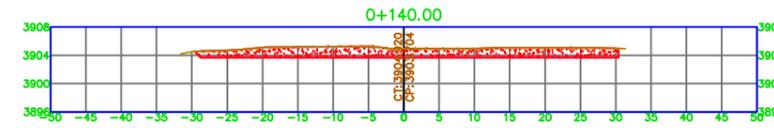
AC: 6.18m²
AR: 0.00m²



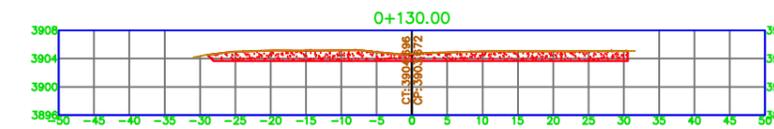
AC: 71.26m²
AR: 0.00m²



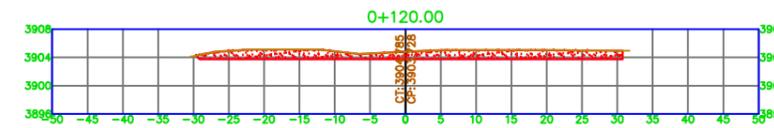
AC: 78.01m²
AR: 0.00m²



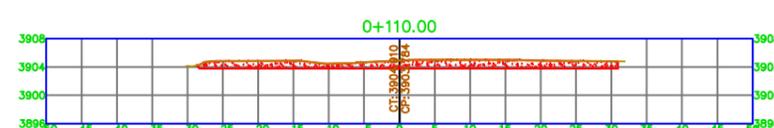
AC: 78.33m²
AR: 0.00m²



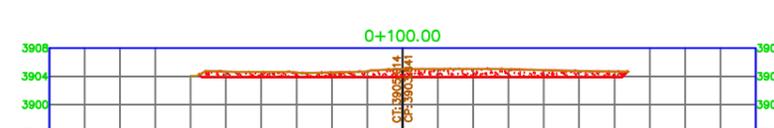
AC: 78.39m²
AR: 0.00m²



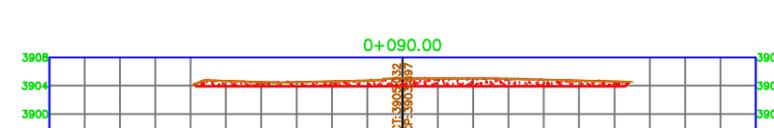
AC: 71.83m²
AR: 0.00m²



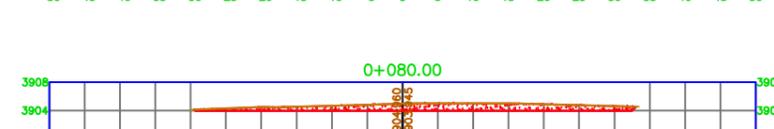
AC: 62.79m²
AR: 0.00m²



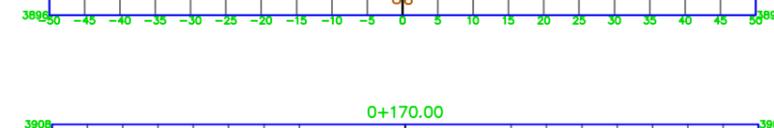
AC: 56.57m²
AR: 0.00m²



AC: 53.39m²
AR: 0.00m²



AC: 48.88m²
AR: 0.00m²



AC: 18.82m²
AR: 0.00m²

SECCIONES TRANSVERSALES
ESC.: 1 / 500

ANEXO N° 11 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/11/09

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA) PUNO-
SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 1172-145-2020

Intervalo de indicación 3100 g

**División de escala
Resolución** 0.01 g

**División de verificación
(e)** 0.01 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo PAJ3102

N° de serie NO INDICA

Procedencia USA

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOECNIOA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL D
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/11/09

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDUSOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

CONGEOMAT

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0828-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0826-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0825-LM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 1550 g			Carga L1= 3100 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	1550.0	0.001	-0.001	3100	0.005	-0.002
2	1550.0	0.002	-0.004	3100	0.004	-0.004
3	1550.0	0.004	-0.005	3100	0.006	-0.004
4	1550.0	0.003	-0.004	3100	0.003	-0.009
5	1550.0	0.003	-0.009	3100	0.005	-0.012
6	1550.0	0.004	-0.001	3100	0.007	-0.014
7	1550.0	0.004	-0.004	3100	0.003	-0.01
8	1550.0	0.007	-0.008	3100	0.005	-0.009
9	1550.0	0.006	-0.006	3100	0.004	-0.007
10	1550.0	0.005	-0.003	3100	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
1550	0		0.05			
3100	0		0.3			



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_0				Determinación de E_0				
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E_0 (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	100	100	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		100	0.003	-0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		100	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		100	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		100	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	
1.00	1.00	0.004	-0.001						0.1
5.00	2.00	0.006	0.004	0.004	2.00	0.006	0.001	0.004	0.1
10.00	10.00	0.002	-0.005	0.003	10.00	0.005	0.004	-0.003	0.1
50.00	50.00	0.002	0.004	0.005	50.00	0.009	-0.003	-0.003	0.1
100.00	100.00	0.009	0.004	0.008	100.00	0.005	0.005	0.001	0.1
200.00	200.00	0.004	0.008	0.002	200.00	0.006	-0.004	0.003	0.1
500.00	500.00	0.005	0.008	0.003	500.00	0.007	0.004	0.004	0.1
1000.00	1000.00	0.004	0.004	0.005	1000.00	0.005	-0.003	-0.002	0.1
2000.00	2000.00	0.009	0.004	0.004	2000.00	0.003	-0.008	-0.01	0.5
3000.00	3000.00	0.015	0.008	0.001	3000.00	0.014	-0.014	-0.01	0.5
3100.00	3100.00	0.19	0.006	0.005	3100.00	0.02	-0.015	-0.018	0.5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL : Carga incrementada

E: Error encontrado

E_0 : Error en cero

E_c : Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.00002 \text{ g}^2 + 0.0000054019412 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 211.420822081 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGIA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/11/09

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA) PUNO-
SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 1174-145-2020

Intervalo de indicación 200 g

División de escala 0.1 g

Resolución

División de verificación 0.1 g

(e)

Tipo de indicación DIGITAL

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo CS200

N° de serie 950037

Procedencia USA

Lugar de calibración Laboratorio deCONSULTORES EN GEOTECNIOA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/11/09

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INACOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

CONGEOMAT

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0828-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0826-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0825-LM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 100 g			Carga L1= 200 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	100.0	0.05	-0.09	200	0.05	-0.1
2	100.0	0.04	-0.1	200	0.05	-0.06
3	100.0	0.04	-0.05	200	0.08	-0.08
4	100.0	0.05	-0.09	200	0.03	-0.1
5	100.0	0.04	-0.04	200	0.06	-0.11
6	100.0	0.01	0.06	200	0.05	-0.12
7	100.0	0.04	0.09	200	0.03	-0.11
8	100.0	0.05	0.08	200	0.03	-0.1
9	100.0	0.03	0.01	200	0.04	-0.11
10	100.0	0.04	0.01	200	0.04	-0.1
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
100			1			
200			2			



ARSOU GROUP S.A.C.
Hugo Luis Arévalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.04	-0.01	500	500	0.06	-0.01	0.01
2		1	0.06	-0.02		500	0.04	-0.01	0
3		1	0.04	0		500	0.05	-0.02	-0.02
4		1	0.03	0.01		500	0.04	0.04	0.03
5		1	0.05	-0.02		500	0.04	0.05	0.02

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1.0	1.0	0.05	-0.01						1
5.0	5.0	0.03	0.03	0.03	5.0	0.06	0.01	0.01	1
10.0	10.0	0.04	-0.04	0.04	10.0	0.05	-0.04	-0.04	1
50.0	50.0	0.03	0	0.04	50.0	0.05	-0.04	-0.03	1
60.0	60.0	0.02	0.01	0.03	60.0	0.06	-0.02	0.02	1
70.0	70.0	0.05	0.04	0.02	70.0	0.05	-0.01	0.03	1
80.0	80.0	0.03	0.05	0.02	80.0	0.03	0.04	0.01	1
100.0	100.0	0.05	0.08	0.04	100.0	0.07	-0.15	-0.06	2
150.0	150.0	0.03	0.04	0.02	150.0	0.06	-0.07	-0.04	2
200.0	200.0	0.08	0.09	0.02	200.0	0.05	-0.1	-0.01	2

Leyenda

I: Indicación de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado
E₀: Error en cero E_c: Error corregido EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_R = \sqrt{0.00215 \text{ g}^2 + 0.0000000087042 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 6.809418941 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de la balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA





Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/11/09

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA) PUNO-
SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 1175-145-2020

Intervalo de indicación 30000 g

División de escala 1 g
Resolución

División de verificación 1 g
(e)

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo R31P30

N° de serie 8335210326

Procedencia USA

Ubicación JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Lugar de calibración Laboratorio deCONSULTORES EN GEOTECNIOA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/11/09

Método/Procedimiento de calibración
"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no
Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-N. OPCOPI, 3era edición Enero 2009
y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento
No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

CONGEOMAT S.R.L.



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0828-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0826-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0825-LM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000.0	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000.0	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000.0	0.05	-0.13
4	15000.0	0.06	-0.11	30000.0	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000.0	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.13	30000.0	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000.0	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.12	30000.0	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.11	30000.0	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.12	30000.0	0.05	-0.12
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
15000	0		1			
30000	0		5			

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA





Arso Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_0				Determinación de E_0				
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E_0 (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)
1	1	1	0.04	-0.09	500	500	0.07	-0.02	0.07
2		1	0.07	-0.02		500	0.07	-0.02	0
3		1	0.05	0		500	0.08	-0.03	-0.03
4		1	0.02	0.03		500	0.07	0.08	0.05
5		1	0.07	-0.02		500	0.06	0.11	0.21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	
1.0	1.0	0.07	-0.02						1
5.0	5.0	0.04	0.01	0.01	5.0	0.04	0.01	0.03	1
10.0	10.0	0.03	-0.01	0.01	10.0	0.04	-0.03	-0.05	1
500.0	500.0	0.05	0	0	500.0	0.02	-0.07	-0.05	1
1000.0	1000.0	0.06	0	0	1000.0	0.06	-0.04	0.01	1
2500.0	2500.0	0.04	0.01	0.01	2500.0	0.04	-0.01	0.01	1
5000.0	5000.5	0.06	-0.02	0.02	5000.5	0.05	0	0.02	1
10000.0	10000.0	0.07	-0.05	0.03	10000.0	0.06	-0.3	-0.05	1
15000.0	14999.5	0.15	0.01	0.01	14999.5	0.15	0.43	0.18	5
20000.0	20000.0	0.05	0.09	0.03	20000.0	0.07	-0.12	-0.02	5
30000.0	29999.5	0.09	0.15	0.18	29999.5	0.09	-0.28	-0.24	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL : Carga incrementada

E: Error encontrado

E_0 : Error en cero

E_c : Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_R = 2 \cdot \sqrt{0.16706 \text{ g}^2 + 0.000000008320 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 0.844152519 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **HORNO DE LABORATORIO**

Identificación 1110-108-2020

Marca ARSOU GROUP

Modelo HR702

Serie 2102954

Cámara 85 LITROS

Ventilación NATURAL

Pirómetro DIGITAL

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isoterms con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con sonda MARCA: EZODO	0545-CLT-2019 - LABORATORIO ACREDITADO CON REGISTRO N° LC-005

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00	110	111.0	110.8	110.7	111.0	110.3	110.1	110.0	110.5	110.5	110.6	110.6	1.0
0:02	110	110.5	110.5	111.0	110.6	110.8	110.7	110.5	110.9	110.1	110.4	110.6	0.9
0:04	110	110.7	110.4	110.6	110.7	110.5	110.4	110.5	110.1	110.5	111.0	110.5	0.9
0:06	110	110.8	110.9	110.4	110.6	110.7	110.3	110.0	110.6	110.1	110.5	110.5	0.9
0:08	110	110.5	110.0	110.5	110.5	110.1	110.7	110.2	110.5	110.6	110.7	110.4	0.7
0:10	110	110.3	110.6	110.8	110.0	110.8	110.1	110.7	110.1	110.1	110.1	110.4	0.8
0:12	110	110.7	111.0	110.3	110.3	110.5	110.3	110.0	110.1	110.1	110.7	110.4	1.0
0:14	110	110.6	110.5	110.1	110.3	110.1	110.6	110.2	110.6	110.1	110.9	110.4	0.8
0:16	110	110.2	110.0	110.2	110.7	110.3	110.3	111.0	110.4	110.5	110.9	110.5	1.0
0:18	110	110.4	110.3	110.8	110.0	110.7	110.1	110.0	110.8	110.2	110.2	110.4	0.8
0:20	110	110.1	110.1	110.8	110.9	110.8	110.5	110.7	110.5	111.0	110.7	110.6	0.9
0:22	110	110.4	110.7	110.7	110.7	110.4	110.1	110.3	110.3	110.5	111.0	110.5	0.9
0:24	110	110.8	110.4	110.5	110.6	110.0	110.4	110.3	110.5	110.1	110.7	110.4	0.8
0:26	110	110.3	110.4	110.5	110.3	110.0	110.7	110.7	110.3	110.5	110.7	110.4	0.7
0:28	110	110.9	110.5	110.1	110.9	110.4	110.7	110.9	110.4	111.0	110.7	110.7	0.9
0:30	110	110.4	110.2	110.0	110.7	110.9	110.2	110.4	110.0	110.2	110.9	110.4	0.9
0:32	110	110.7	110.5	110.4	110.7	110.7	110.4	110.8	110.4	110.7	110.5	110.6	0.4
0:34	110	110.5	110.1	110.5	110.5	110.3	110.5	110.1	110.7	110.0	110.6	110.4	0.7
0:36	110	110.8	110.7	110.7	110.6	110.4	110.8	110.5	110.2	110.1	110.4	110.5	0.7
0:38	110	110.5	110.1	110.5	110.9	110.6	110.6	110.7	110.2	110.4	110.4	110.5	0.8
0:40	110	110.2	111.0	110.4	110.2	110.9	110.2	110.5	110.5	110.5	110.3	110.5	0.8
0:42	110	110.0	110.5	110.8	110.8	110.3	110.3	110.1	110.1	110.1	110.9	110.4	0.9
0:44	110	110.1	110.6	111.0	110.9	110.1	110.9	110.6	110.2	110.5	110.7	110.6	0.9
0:46	110	110.2	110.5	110.2	110.9	110.4	110.7	110.8	110.3	110.3	111.0	110.5	0.8
0:48	110	110.1	110.8	110.1	110.8	110.7	110.4	110.6	110.0	110.4	110.5	110.4	0.8
0:50	110	110.8	110.8	110.4	110.7	110.7	110.2	110.8	111.0	110.1	110.5	110.6	0.9
T. PROM.	110	110.5	110.5	110.5	110.6	110.5	110.4	110.5	110.4	110.4	110.6	110.5	
T. MAX.	110	111.0	111.0	111.0	111.0	110.9	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	
T. MIN.	110	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.1	110.0	110.0	110.0	110.1	110.1	

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tm2 Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

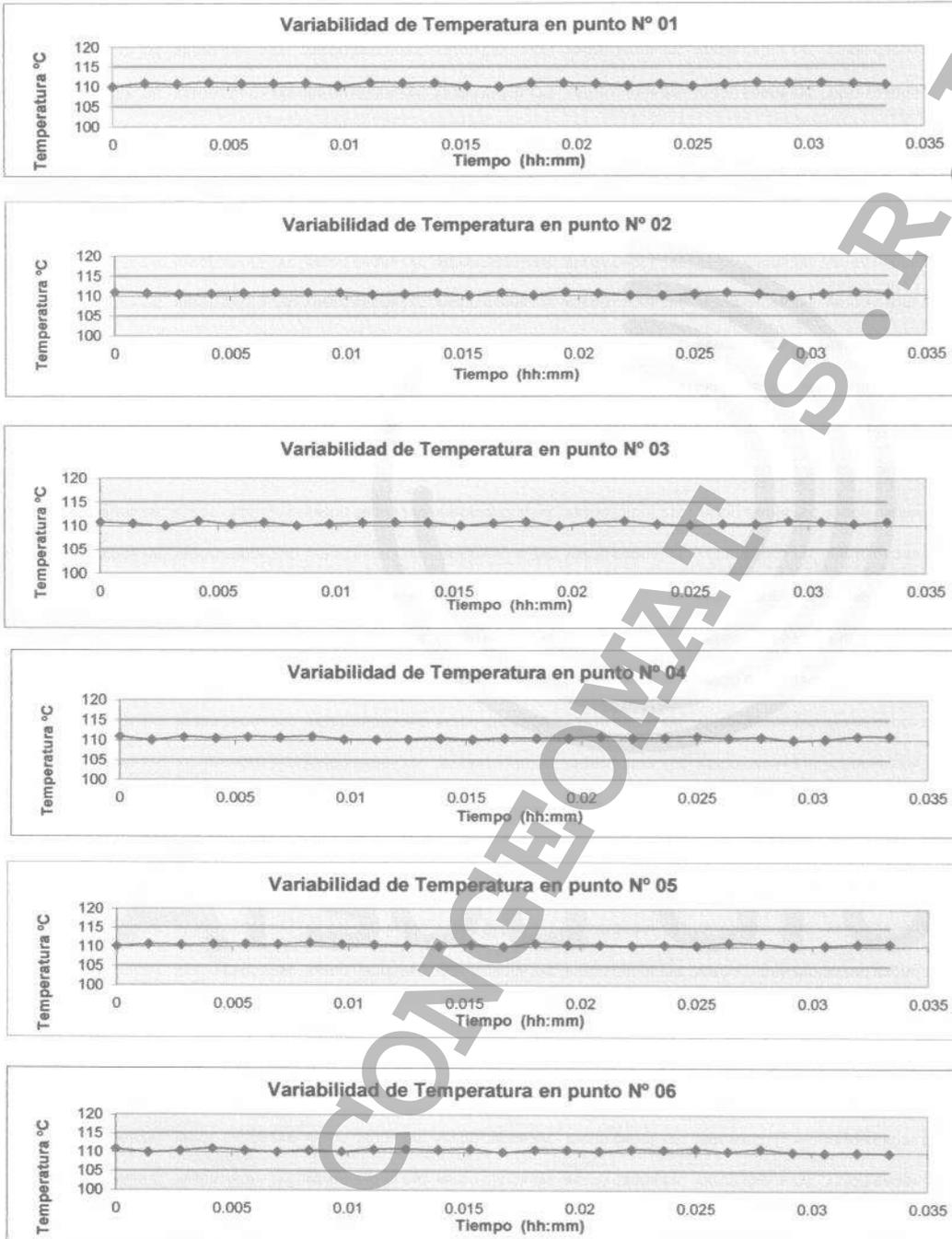


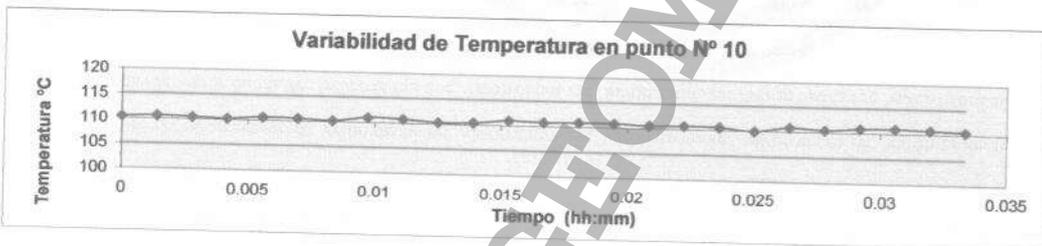
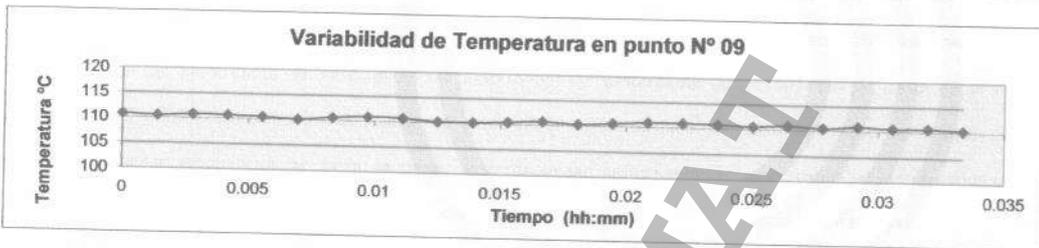
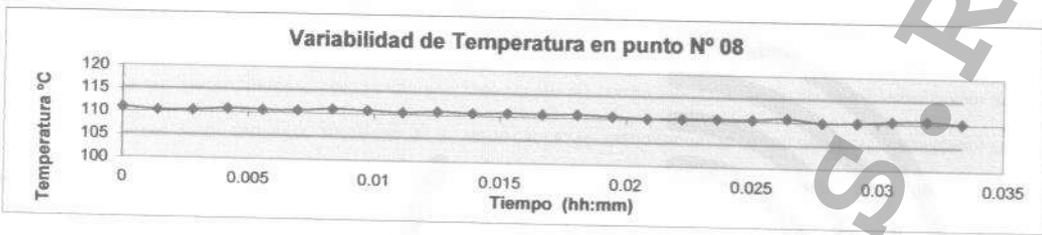
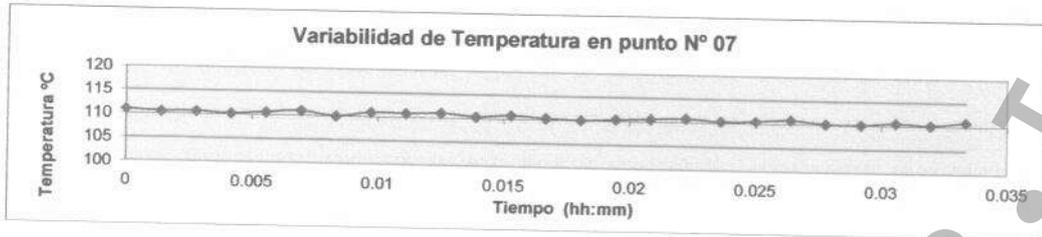
ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGIA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

GRÁFICO





DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO

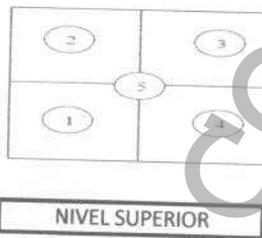
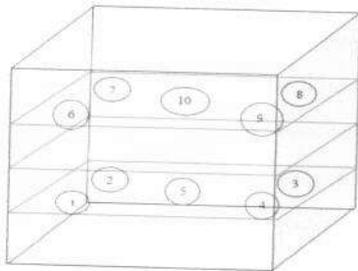




GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2020/10/29
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA) PUNO- SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	COPA CASAGRANDE
Identificación	1106-108-2020
Marca	ARSOU
Modelo	CSA902
Serie	201101
Mecanismo	Manual
Ranurador	BRONCE
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Fecha de calibración	2020/10/29

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

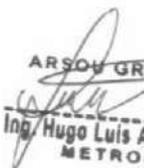
Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

Método/Procedimiento de calibración

La calibración de efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

IMAGEN N° 01

Dimensiones	Aparato de Limite Liquido							Ranurador		
	Conjunto de la Cazuela			Base				Extremo Curvado		
	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
Descripción	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Borde Cortante	Ancho
Métrico, mm	54	2.0	27	17	50	150	125	10.0	2.0	13.5
Tolerancia, mm	2	0.1	1	1.5	5	5	5	0.1	0.1	0.1
Inglés, pulg.	2.13	0.079	1.063	1.850	2	5.90	4.92	0.39	0.08	0.53
Tolerancia, pulg.	0.08	0.004	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.004	0.004	0.004

TABLA N° 01
CAZUELA

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
ESPESOR	2.01	+/- 0.1	OK
PROFUNDIDAD	26.76	+/- 1	OK



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



TABLA N° 02

BASE

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
GUÍA DEL ELEVADOR	47.08	+/- 1.5	OK
ESPESOR	50.43	+/- 5	OK
LARGO	150.05	+/- 5	OK
ANCHO	125.33	+/- 5	OK
HUELLA	9.51	+/- 13	OK

TABLA N° 03

RANURADOR

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
CALIBRADOR CUADRADO	10.10	+/- 0.2	OK
ESPESOR	10.10	+/- 0.1	OK
BORDE CORTANTE	2.02	+/- 0.1	OK
ANCHO	13.40	+/- 0.1	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición MARTILLO PROCTOR DE 10 LB

Identificación 1104-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 1952

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada (56 000 pie-lb/pie³ [2 700 kN-m/m³]).

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
VERIFICACIÓN

	Promedio	Tolerancia	Resultado
Peso Martillo (g.)	4545	4536 ± 9	OK
∅ Cara Impacto (mm)	50.67	50,8 ± 0,13	OK
Altura de Caída (mm)	457	457,2 ± 1,6	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección R. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición MOLDE PROCTOR DE 6"

Identificación 1103-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 132

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada (56 000 pie-lb/pie³ [2 700 kN-m/m³]).

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C
ING. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 22,1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151.88	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	151.94	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	152.61	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	152.23	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	152.17	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02

ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	115.93	116.43	+/- 0,5mm
N° 2	115.98	116.43	+/- 0,5mm
N° 3	115.94	116.43	+/- 0,5mm
N° 4	115.93	116.43	+/- 0,5mm

PROMEDIO	115.95	:	OK
----------	--------	---	----



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03
VOLUMEN

PUNTO	MEDICIÓN	VOLUMEN ESPECIFICADO	EMP
N° 1	2108	2124	+/- 25 cc
PROMEDIO	2108	:	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

CONGELOMAT S.R.L.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **DÍAL INDICADOR**

Identificación 0316-068-2021

Marca INSIZE

Modelo 2307.01

Serie 3131

Rango 0-1 in

Sensibilidad 0.001 in

Procedencia USA

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

Se determinó el error de indicación de los Diales por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com





Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	DIAL DIGITAL - ACCUD	LLA-C-091-2018

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,4 °C
Humedad Relativa	Inicial: 61 %hr	Final: 62 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

DIAL INDICADOR PATRÓN Pulgada	LECTURA DE DIAL INDICADOR			SERIE PROMEDIO Pulgada
	SERIE (1) Pulgada	SERIE (2) Pulgada	SERIE (3) Pulgada	
0.025	0.026	0.028	0.024	0.0260
0.050	0.045	0.047	0.049	0.0470
0.075	0.070	0.071	0.072	0.0710
0.100	0.100	0.102	0.103	0.1017
0.150	0.152	0.153	0.154	0.1530
0.200	0.205	0.206	0.207	0.2060
0.300	0.308	0.309	0.310	0.3090
0.400	0.401	0.402	0.403	0.4020
0.500	0.505	0.507	0.508	0.5067
0.600	0.612	0.613	0.614	0.6130
0.700	0.715	0.716	0.718	0.7163
0.800	0.804	0.805	0.806	0.8050



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

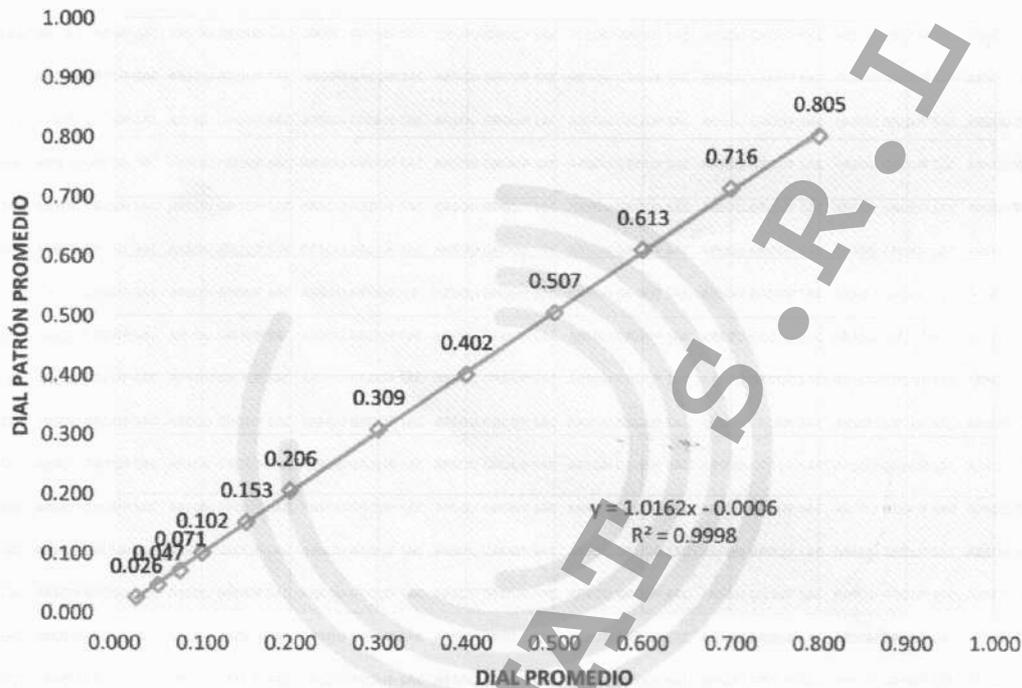


Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,976x + 0,015$

Coeficiente Correlación: $r^2 = 0.9938$

X : Lectura dial (in)

Y : Promedio Lectura dial Patrón (in)



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Instrumento de medición **PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA**

Identificación 0317-068-2021

Marca Prensa ARSOU

Modelo PR401

Serie 41025

Celda de Carga TIPO S

Modelo H5-C3 -5.OT-68

Indicador DIGITAL

Modelo T31P

Serie NO INDICA

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group

Laboratorio de Metrología Auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 5 TN	MT-LF-263-2019 con trazabilidad INF-LE 030-19B.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %			
500	500.5	499.3	0.10	-0.14	499.9	-0.02	0.17
1000	1000.1	999.5	0.01	-0.05	999.8	-0.02	0.04
1500	1500.5	1499.8	0.03	-0.01	1500.2	0.01	0.03
2000	2000.8	2000.8	0.04	0.04	2000.8	0.04	0.00
2500	2501.5	2500.5	0.06	0.02	2501.0	0.04	0.03
3000	3001.1	3000.8	0.04	0.03	3001.0	0.03	0.01
3500	3500	3500.5	0	0.01	3500.3	0.01	0.01
4000	4001.5	4000.2	0.04	0.00	4000.9	0.02	0.02

NOTAS SOBRE CALIBRACION

1. - La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
3. - La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

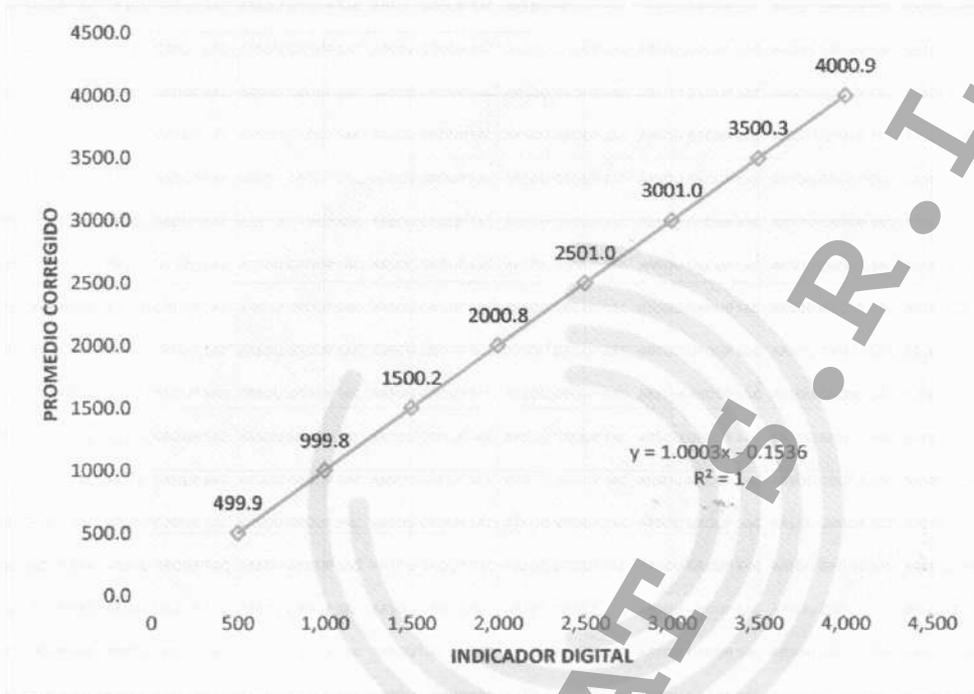


Arsoú Group

Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0003x - 0,1536$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/03/10
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	DÍAL INDICADOR
Identificación	0318-068-2021
Marca	INSIZE
Modelo	2307-1
Serie	3370
Rango	0-1 in
Sensibilidad	0.001 in
Procedencia	USA
Lugar de calibración	Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Fecha de calibración	2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

Se determinó el error de indicación de los Diales por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	DIAL DIGITAL - ACCUD	LLA-C-091-2018

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,4 °c
Humedad Relativa	Inicial: 61 %hr	Final: 62 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

DIAL INDICADOR PATRÓN Pulgada	LECTURA DE DIAL INDICADOR			SERIE PROMEDIO Pulgada
	SERIE (1) Pulgada	SERIE (2) Pulgada	SERIE (3) Pulgada	
0.025	0.025	0.028	0.024	0.0257
0.050	0.044	0.047	0.049	0.0467
0.075	0.072	0.071	0.072	0.0717
0.100	0.099	0.102	0.103	0.1013
0.150	0.150	0.153	0.154	0.1523
0.200	0.202	0.206	0.207	0.2050
0.300	0.306	0.309	0.310	0.3083
0.400	0.400	0.402	0.403	0.4017
0.500	0.502	0.507	0.508	0.5057
0.600	0.610	0.613	0.614	0.6123
0.700	0.714	0.716	0.718	0.7160
0.800	0.802	0.805	0.806	0.8043



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

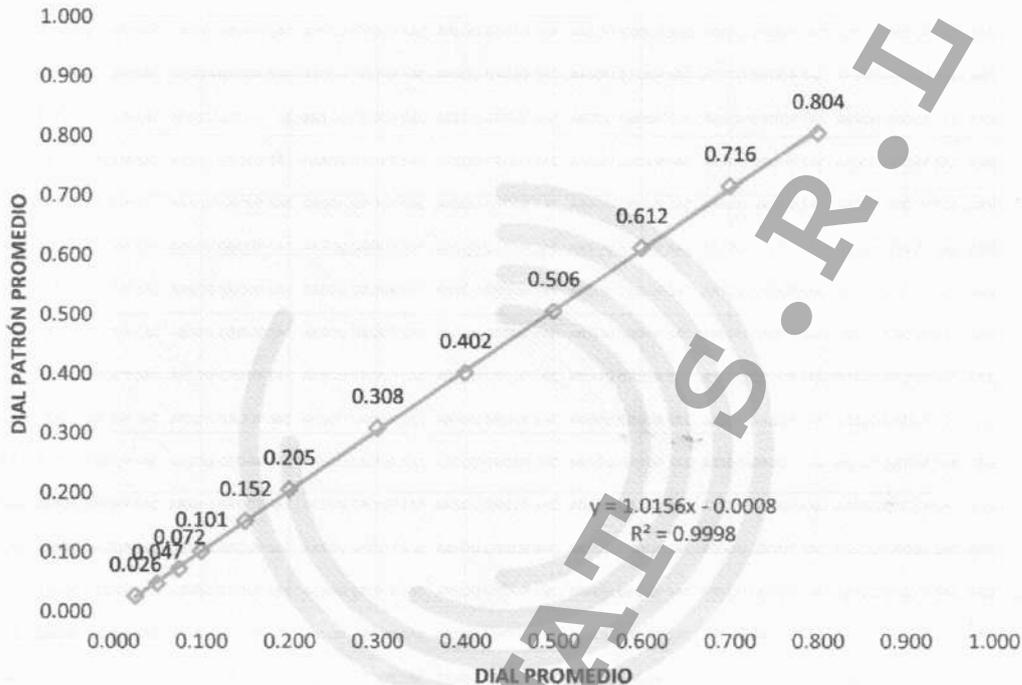
ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,976x + 0,015$

Coefficiente Correlación: $r^2 = 0.9938$

X : Lectura dial (in)

Y : Promedio Lectura dial Patrón (in)



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **MOLDE CBR**

Identificación 0308-068-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 5916

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151.99	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	151.80	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	152.12	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	152.78	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	152.17	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.59	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.38	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	178.05	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.20	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO	177.81	:	OK
----------	--------	---	----



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)

150.48	150.3
--------	-------

Peso (g)

2275	2269
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.39	150,0 +/- 0,8	OK

2272	2270 +/- 20	OK
------	-------------	----

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)

149.68	149.73
--------	--------

Peso (g)

2286	2285
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.71	150,0 +/- 0,8	OK

2285.5	2270 +/- 20	OK
--------	-------------	----

Placa de Aumento de Volumen

Diámetro (mm)

148.14	148.14
--------	--------

Promedio	Tolerancia	Resultado
148.14	149,6 + 1,6	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **MOLDE CBR**

Identificación 0309-068-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 5917

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151.77	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	151.79	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	151.84	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	151.93	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	151.83	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02

ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.40	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.69	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	178.20	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.06	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO	177.84	:	OK
----------	--------	---	----



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)

151	150.3
-----	-------

Peso (g)

2280	2269
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.65	150,0 +/- 0,8	OK

2274.5	2270 +/- 20	OK
--------	-------------	----

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)

148.96	149.73
--------	--------

Peso (g)

2290	2285
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.35	150,0 +/- 0,8	OK

2287.5	2270 +/- 20	OK
--------	-------------	----

Placa de Aumento de Volumen

Diámetro (mm)

148.14	148.14
--------	--------

Promedio	Tolerancia	Resultado
148.14	149,6 + 1,6	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



CONGEOMET S.A.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición MOLDE CBR

Identificación 0310-068-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 5918

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151.79	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	151.83	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	151.96	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	152.46	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	152.01	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.36	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.49	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	177.82	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.15	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO	177.71	:	OK
----------	--------	---	----



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)

149.36 150.3

Peso (g)

2283 2269

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.83	150,0 +/- 0,8	OK
2276	2270 +/- 20	OK

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)

151.36 149.73

Peso (g)

2285 2285

Placa de Aumento de Volumen

Diámetro (mm)

148.14 148.14

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsoú Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición MOLDE CBR

Identificación 0311-068-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 5919

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	152.36	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	152.49	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	152.79	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	151.96	152.4	+/- 0,66mm
PROMEDIO	152.40	:	OK

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.46	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.96	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	178.10	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.14	177.8	+/- 0,46mm
PROMEDIO	177.92	:	OK



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)

148.36	150.3
--------	-------

Peso (g)

2275.12	2269
---------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.33	150,0 +/- 0,8	OK

2272.06	2270 +/- 20	OK
---------	-------------	----

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)

149.23	149.73
--------	--------

Peso (g)

2283	2285
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.48	150,0 +/- 0,8	OK

2284	2270 +/- 20	OK
------	-------------	----

Placa de Aumento de Volumen

Diámetro (mm)

148.14	148.14
--------	--------

Promedio	Tolerancia	Resultado
148.14	149,6 +/- 1,6	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición MOLDE CBR

Identificación 0312-068-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 5920

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	152.01	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	152.96	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	152.78	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	153.05	152.4	+/- 0,66mm
PROMEDIO	152.70	:	OK

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.49	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.52	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	177.86	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.14	177.8	+/- 0,46mm
PROMEDIO	177.75	:	OK



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)

151.23	150.3
--------	-------

Peso (g)

2281.45	2269
---------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.77	150,0 +/- 0,8	OK

2275.23	2270 +/- 20	OK
---------	-------------	----

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)

151.48	149.73
--------	--------

Peso (g)

2286	2285
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.61	150,0 +/- 0,8	OK

2285.5	2270 +/- 20	OK
--------	-------------	----

Placa de Aumento de Volumen

Diámetro (mm)

148.14	148.14
--------	--------

Promedio	Tolerancia	Resultado
148.14	149,6 + 1,6	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición MOLDE CBR

Identificación 0313-068-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 5921

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/10

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **DISCO ESPACIADOR**

Identificación 0314-068-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 2426

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/03/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Araya Cárdena
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

DIÁMETRO

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	150.50	150.8	+/- 0,8mm
N° 2	150.68	150.8	+/- 0,8mm

PROMEDIO	150.59	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02

ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	61.40	61.4	+/- 0,2mm
N° 2	61.38	61.4	+/- 0,2mm

PROMEDIO	61.39	:	OK
----------	-------	---	----

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ 1/4"**

Identificación 1101-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 015I220

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

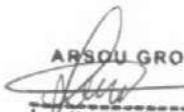
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

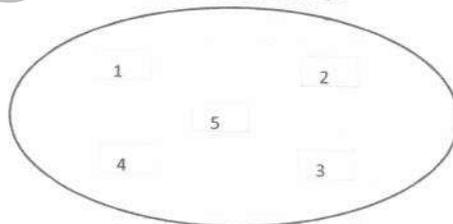
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	6.11	6,3mm	+/- 0,2 mm
N° 2	6.35	6,3mm	+/- 0,2 mm
N° 3	6.48	6,3mm	+/- 0,2 mm
N° 4	6.18	6,3mm	+/- 0,2 mm
N° 5	6.29	6,3mm	+/- 0,2 mm

PROMEDIO	6.28	:	OK
----------	------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ 3/4"**

Identificación 1102-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 130E20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C
Hugo Luis Arévalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

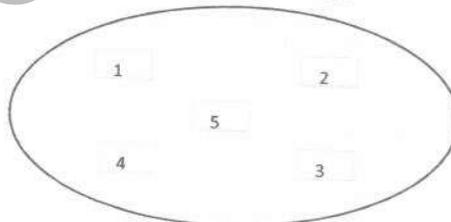
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	18.99	19mm	+/- 0,6 mm
N° 2	18.26	19mm	+/- 0,6 mm
N° 3	19.54	19mm	+/- 0,6 mm
N° 4	18.96	19mm	+/- 0,6 mm
N° 5	19.22	19mm	+/- 0,6 mm

PROMEDIO	18.99	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ N° 4**

Identificación 1100-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 01210I20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

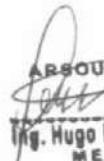
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

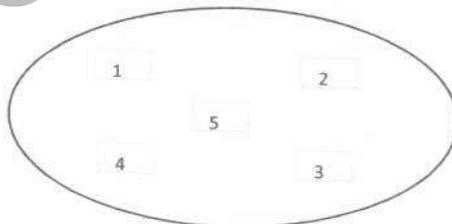
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	4.89	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 2	4.76	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 3	4.82	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 4	4.72	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 5	4.66	4,75mm	+/- 0,15 mm

PROMEDIO	4.77	:	OK
-----------------	-------------	---	-----------

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Mtro. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ N° 8**

Identificación 1099-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 024F20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.


ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

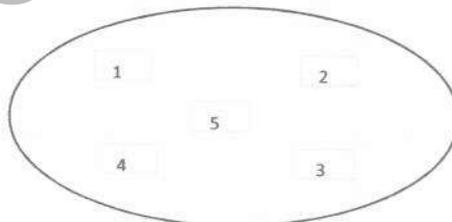
TABLA N° 01

MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	2.30	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 2	2.42	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 3	2.35	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 4	2.39	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 5	2.41	2,36mm	+/- 0,08 mm

PROMEDIO	2.37	:	OK
-----------------	-------------	---	-----------

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ N° 16**

Identificación 1098-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 021Ñ20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

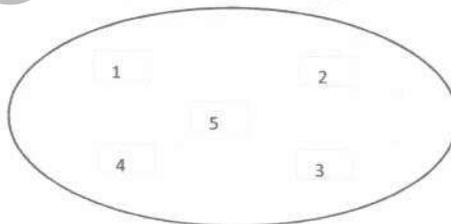
TABLA N° 01

MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	1.17	1,18mm	+/- 0,045 mm
N° 2	1.16	1,18mm	+/- 0,045 mm
N° 3	1.18	1,18mm	+/- 0,045 mm
N° 4	1.20	1,18mm	+/- 0,045 mm
N° 5	1.22	1,18mm	+/- 0,045 mm

PROMEDIO	1.19	:	OK
----------	------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévate Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ N° 20**

Identificación 1097-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 01214K20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

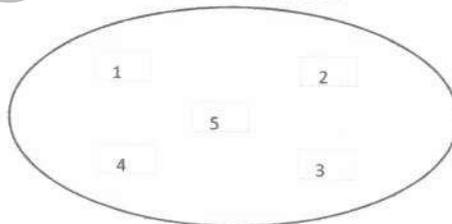
TABLA N° 01

MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	820.59	850µm	+/- 35 µm
N° 2	875.12	850µm	+/- 35 µm
N° 3	854.16	850µm	+/- 35 µm
N° 4	830.71	850µm	+/- 35 µm
N° 5	820.41	850µm	+/- 35 µm

PROMEDIO	840.20	:	OK
-----------------	---------------	---	-----------

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ Nº 30**

Identificación 1096-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 018Q20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

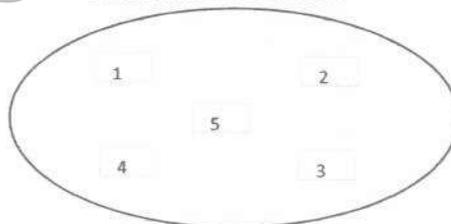
TABLA N° 01

MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	576.95	600µm	+/- 25 µm
N° 2	600.26	600µm	+/- 25 µm
N° 3	581.26	600µm	+/- 25 µm
N° 4	621.54	600µm	+/- 25 µm
N° 5	594.26	600µm	+/- 25 µm

PROMEDIO	594.85	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ N° 50**

Identificación 1095-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 015S20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

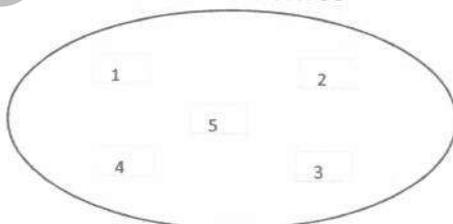
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	287.36	300µm	+/- 14 µm
N° 2	310.59	300µm	+/- 14 µm
N° 3	299.58	300µm	+/- 14 µm
N° 4	275.47	300µm	+/- 14 µm
N° 5	291.32	300µm	+/- 14 µm

PROMEDIO	292.86	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/10/29

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA)
PUNO- SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ N° 100**

Identificación 1094-108-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 116W20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

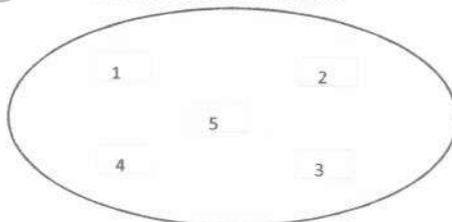
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	148.26	150µm	+/- 8 µm
N° 2	149.36	150µm	+/- 8 µm
N° 3	157.24	150µm	+/- 8 µm
N° 4	154.26	150µm	+/- 8 µm
N° 5	150.36	150µm	+/- 8 µm

PROMEDIO **151.90** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Idg. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2020/10/29
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIOA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30(JULIACA) PUNO- SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	TAMIZ N° 200
Identificación	1093-108-2020
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	131PVEN20
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Fecha de calibración	2020/10/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

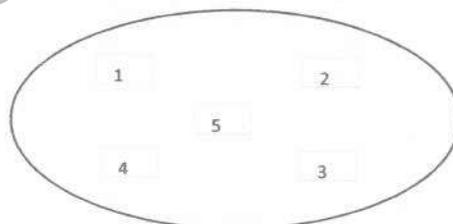
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	75.99	75µm	+/- 5 µm
N° 2	78.26	75µm	+/- 5 µm
N° 3	79.00	75µm	+/- 5 µm
N° 4	75.64	75µm	+/- 5 µm
N° 5	72.65	75µm	+/- 5 µm

PROMEDIO 76.31 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Título de la Tesis

Análisis de la calidad y potencia de tres Canteras de Huancañé aplicando la norma EG-2013 - subbase y base. Puno 2021

1 TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Bach. Paricahua Tintaya, Luis Miguel (ORCID: 0000-0003-3930-3969)

ASESOR
Dr. Carcho Zúñiga, Gerardo Enrique (ORCID: 0000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
Diseño de Infraestructura Vial

LIMA NORTE – PERÚ
2021

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	4 %
2	1library.co	1 %
3	Entregado a Universida...	1 %
4	repositorio.unsm.edu.pe	1 %
5	repositorio.uancv.edu.pe	1 %
6	www4.congreso.gob.pe	1 %

Resumen de coincidencias

17 %