



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de
subrasante del circuito Valle de Salcca, Cusco 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Mescoco Huamán, Yemi

<https://orcid.org/0000-0001-8593-8206>

Reyes Hanco, Adrián

<https://orcid.org/0000-0002-3492-2041>

ASESOR:

Dr. Benites Zúñiga, José Luis

<https://orcid.org/0000-0003-4459-494X>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico con todo mi aprecio y corazón a Dios; a mis padres forjadores de mi persona, Francisco Mescco Llamaconcca y Susana Huaman Rayme así mismo a mis hermanos que motivaron constantemente Miguel Mescco Huamán, Herless Mescco Huamán y Alex Mescco Huamán.

Yemi Mescco Huamán

Dedico esta tesis principalmente al Dios, por ser el inspirador de uno de mis anhelos más deseados, a mis padres Santusa Hanco Champi y Damián Reyes Quispe; por su amor, trabajo y sacrificio; a sí mismo a mis tíos José Hanco Champi, Ruperto Hanco Champi a mi pareja Yorina Ccollna Soto y a mis hermanos, a todas las personas que me apoyaron para llegar hasta aquí y convirtiéndome en la persona que ahora soy.

Adrián Reyes Hanco

Agradecimiento

Agradezco a mis formadores, persona con que con su experiencia me guiaron para culminar el presente trabajo de investigación he logrado ver la importancia de la ingeniería civil y el desarrollo que traerá a la población mejorando su calidad de vida, motivo por la cual mi esfuerzo se consolida en mi título profesional con éxito.

Yemi Mescco Huaman

Quiero expresar mi gratitud a Dios; por bendecirme en la vida por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mi gran sueño, por confiar y depositar su confianza en mí, por los consejos valores y principios que me inculcaron para lograr ser un profesional de éxito.

Doy gracias también, a mis compañeros de aula, que fueron como hermanos conmigo y en este camino compartimos tantas vivencias, conocimientos, y noches de mucho sacrificio y estudio, que a la par me reafirmaron en el compromiso personal y social que implica toda profesión.

Adrián Reyes Hanco

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variables y operacionalización:	19
3.3. Población, muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	20
3.5. Procedimientos:.....	21
3.6. Método de análisis de datos:	23
3.7. Aspectos éticos:	23
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	45

Índice de tablas

Tabla 1. Categoría de subrasante	12
Tabla 2. Número de calicatas para exploración de suelos.....	16
Tabla 3. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-01 ...	28
Tabla 4. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-02 ...	29
Tabla 5. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-03 ...	30
Tabla 6. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-04 ...	32

Índice de figuras

Figura 1. Falla de carpeta asfáltica	3
Figura 2. Formula cálculo C.B.R.	12
Figura 3. Penetrómetro Dinámico de Cono (P.D.C.)	13
Figura 4. Punta cónica PDC	13
Figura 5. Tamices.....	14
Figura 6. Carta de Plasticidad de Casagrande.....	15
Figura 7. Estructura de un pavimento flexible	17
Figura 8. Procedimientos realizados	22
Figura 9. Levantamiento topográfico	23
Figura 10. Ensayo del CBR con PDC in situ	23
Figura 11. Ensayo de CBR de laboratorio	23
Figura 12. Mapa político del Perú.....	24
Figura 13. Mapa político del Departamento de Cusco.	26
Figura 14. Mapa de la	26
Figura 15. Mapa del distrito de	26
Figura 16. Ensayo de PDC in situ y extracción de muestra de suelo.....	27
Figura 17. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.....	28
Figura 18. Ensayo de PDC in situ y el ensayo del Proctor modificado.....	29
Figura 19. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.....	29

Figura 20. Ensayo de contenido de humedad y tamizado de muestra de suelo ..	30
Figura 21. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.....	31
Figura 22. Ensayo de PDC in situ y ensayo de LL, LP.....	32
Figura 23. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.....	32

Resumen

El presente trabajo de investigación, fue realizado con el fin de realizar un estudio comparativo de los resultados de la resistencia mediante PDC y CBR en suelos de subrasante. La investigación es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y no experimental de tipo transversal comparativo. La población es circuito valle de Salcca y la muestra está conformada del km 0+000 al 4+000 para el estudio de CBR, en suelo de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco. El muestreo con PDC se realizó a cada 200 m en total 21 ensayos y 4 calitas para el estudio de CBR en laboratorio, la unidad de análisis está considerada el CBR%. Con los valores de CBR de laboratorio y PDC in situ, se comparó los resultados obtenidos, y se concluyó que los valores del CBR obtenidos in situ son mayores que los obtenidos en laboratorio; esto debido a diversos factores tales como grado de compacidad, contenido de humedad, porcentaje de fragmento rocoso y principalmente del tipo de suelo encontrado; es por ello que el valor de CBR de diseño obedecen más que a un valor exacto a un valor estadístico dentro de una serie de ensayos del suelo en análisis.

Palabra clave: Comparación de resistencia, Valor de Soporte California (CBR), Penetración Dinámica de Cono (PDC), Subrasante

Abstract

The present research work was carried out in order to carry out a comparative study of the results of resistance by PDC and CBR in subgrade soils. The research is of an applied type, with a quantitative and non-experimental comparative cross-sectional approach. The population is the Salcca valley circuit and the sample is made up of km 0+000 to 4+000 for the CBR study, in subgrade soil of the Salcca valley circuit, Cusco. Sampling with PDC was carried out every 200 m in a total of 21 tests and 4 coves for the study of CBR in the laboratory, the unit of analysis is considered the CBR%. With the laboratory CBR and PDC in situ values, the results obtained were compared, and it was concluded that the CBR values obtained in situ are higher than those obtained in the laboratory; This is due to various factors such as the degree of compactness, moisture content, percentage of rock fragments and mainly the type of soil found; that is why the design CBR value obeys more than an exact value to a statistical value within a series of tests of the soil under analysis.

Keyword: resistance comparison, California Support Value (CBR), dynamic penetration of Cone (PDC), Subgrade.

I. INTRODUCCIÓN

Según las encuestas hechas en el año 2018 por la Confederación Nacional de Transportes (CNT), sobre los estados de las carreteras nacionales actuales, indican que más del 50% de las carreteras brasileñas se encuentran con algún tipo de fallas. Entre los cuales se encuentran en condiciones con Fisuras, causadas por errores en la inadecuada compactación; de igual forma se encuentran con Trincas esta involucra problemas en la estructura de los suelos, causados principalmente por contracción y endurecimiento del asfalto, mala ejecución en las obras y envejecimiento del pavimento. (1)

La problemática que existía sobre el tema de pavimentos tanto como baches, asentamientos, grietas y entre otros problemas. En el lugar de Norte de Santander específicamente en los barrios de Santa Clara, Villa Paraíso de la Comuna y dos de Octubre, para el estudio de los problemas existentes mencionados la metodología que se emplearon fueron estudios de ensayos de (PDC) in situ y ensayo de laboratorio, para lo cual se hizo extracción de núcleos del concreto con una inspección visual ya en laboratorio se tuvo la realización de clasificación de suelos, humedad, límite de consistencia, y la residencia a la estructura del pavimento, puesto que estos ensayos de campo y laboratorio fueron basándose y cumpliendo las Normas Colombianas (NTC) y tanto las especificaciones estipuladas por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), dando como resultado la baja residencia de los pavimentos que fueron estudiados, esto de baja resistencia debió al uso de agregados gruesos esto, dando como resultado una mala dosificación y también se vio una disconformidad de distribución de las partículas estos resultados indican que no hubo seguimiento de control estricto de calidad en la etapa del proceso de la construcción sobre estos pavimentos, continuando con los análisis sobre estos pavimentos los sondeos realizados en estas vías, indican que se encuentran sobre suelos arcillosos, con un índice de plasticidad mayor al 10% indicando en su parte mayoría que se encuentran estas vías en suelos de estrato, con CBR que están oscilando entre 7% y 14,4% puesto que se indica una

subrasante regular, así determinando que estos pavimentos se encuentran en mal estado cada una de las vías estudiadas. (2)

En la ciudad de Piura la calidad de suelos varía de acuerdo a las zonas de provincias, la pregunta es si, ¿los tipos de suelos que se encuentran en a la ciudad de Piura son adecuados para la construcción de proyectos de vía, puentes y entre otras? Según un investigador egresado de ingeniera civil indica que los nuevos métodos de diseño de pavimentos indican parámetros más representativos al momento de realizar resistencia del suelo, indicando también que el CBR de laboratorio sigue siendo usado por su simplicidad y sencillez en distintos lugares de ejecución. Para el estudio en el suelo de ciudad de Piura se correlacionaron datos del CBR de laboratorio en condiciones remoldada y también saturada con una cantidad de nueve parámetros de suelo, que fueron lo siguiente, máxima densidad seca, contenido de humedad, índice de plasticidad, limite plástico, limite líquido, contenido de grava, contenido arena, contenido de limo y de arcilla. Ya una vez realizado estos nueve análisis resultaron que los parámetros más se relacionan con el CBR son el contenido de grava y la de máxima densidad seca, lo que indica que a más contenido de grava y a mayor densidad seca, el CBR es mayor, mientras que los parámetros de contenido de arcilla, limo, limes de consistencia y el contenido máximo de humedad tiende a influir menos en el CBR ya que estos parámetros lo disminuyen. Esto implica en la actualidad estimar los resultados de CBR puede resultar costoso y cuatro días de tiempo para obtener resultados. (3)

La carretera que va de cusco a valle sagrado de los incas se encuentra no transitable por vehículos por la falla en la carpeta asfáltica en el kilómetro 26 esto debido consecuencias de caída constante e intenso de las precipitaciones fluviales en el sector Hahuacollay que pertenece al distrito de Písaq, provincia de Calca, según los especialistas en el tema indican que no hubo un estudio adecuado en temas de suelos y también se deduce que no hubo adecuado supervisión al momento de construcción del pavimento flexible. (4)



Figura 1. Falla de carpeta asfáltica en la carretera que conecta Cusco y Valle sagrado de los incas.

Fuente: <https://andina.pe/agencia/noticia>

En este proyecto de investigación se plantea como problema general: ¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?; y como problema específico ¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?, ¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcillosa con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?, ¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?, ¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla de baja plasticidad con arena de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?.

La investigación se justifica de manera Teórica que través del presente proyecto de investigación se dará a conocer estudio de CBR in situ y CBR laboratorio para así determinar la resistencia del suelo de fundación, de tal manera así conocer las propiedades del suelo basándose en las normas ASTM International (American Society for Testing and Materials) y Norma MTC E 133, AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials. Esta investigación quedará como antecedente para futuras proyectos y así brindar en el desarrollo en la rama de la ingeniería. Por otro lado, así mismo la investigación se justifica de

manera práctica en los aspectos de la realidad en que se aplica la obtención de CBR en los suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, la cual será realizado con PDC in situ, este ensayo aplicable nos permitirá realizar en un tiempo mínimo, con bajo costo, con facilidad de transporte y con fácil operatividad, este ensayo PDC está mencionado e la Norma Técnica CE 0.10 pavimentos urbanos. Por otro lado, el CBR de laboratorio tiene en cuanto al costo incrementado, de hecho, este ensayo de laboratorio se encuentra normado en MTC, la cuestión es comprobar los resultados de PDC in situ con resultados de CBR de laboratorio.

Justificación social los pueblos recurrentes a esta carretera circuito Valle de Salcca requieren de vías de transporte en buen estado para su desarrollo social, económico. Por ende, este circuito no cuenta con la calidad de servicio para las necesidades de los pobladores, de tal forma se Construirá base esencial y punto de partida del kilómetro 0+000 al 4+000 de Circuito Valle de Salcca, para la evaluación de la resistencia con PDC in situ y CBR laboratorio para realizar futuros proyectos de mejoramiento vial.

Metodológicamente se justifica que tiene como propósito de fortalecer la rama de la ingeniería, para la evaluación de la mejor manera los suelos de fundación mediante los ensayos de PDC in situ y CBR de laboratorio y comparar los resultados y así tener confiabilidad para su estudio de la resistencia de suelos y de esta formar tener mejores diseños de pavimentos.

Nos planteamos como objetivo general comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021. Y como objetivos específicos comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021, comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcilloso con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021, comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021, Comparar los resultados

de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla de baja plasticidad con arena de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.

Como hipótesis general se tiene los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021. Así mismo planteamos como hipótesis específicas; Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021, Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcilloso con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021, Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021, Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla de baja plasticidad con arena de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente nacional en esta investigación, Llanos y Reyes (2017), tuvieron como objetivo, determinar la confiabilidad de los resultados de PDC aplicado en in situ con respecto del CBR de laboratorio de diseño tomando en cuenta las normas vigentes en el país en el año 2017. La investigación fue de tipo cuantitativo cuasi – experimental. La población fueron las calles Real, Santa Rosa y Congreso, la muestra fueron las nueve calicatas y los instrumentos de recolección de datos se aplicó guía de observación. Los resultados en esta investigación en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL) y arcilla limosa de baja plasticidad con arena (CL-ML) fueron confiables en 97.65% y 99% realizando con la ecuación $CBR_{LAB} = -0.7434(N_{PDC})^3 + 21.661(N_{PDC})^2 - 208.63(N_{PDC}) + 667.29$ con coeficiente de correlación $R^2 = 1$ y $R^2 = 0.9765$ realizado con los ensayos de PDC y CBR de laboratorio. De esto se llegó a concluir que los resultados de PDC aplicados in situ son confiables y aceptables en comparación de CBR de laboratorio. (5)

Como antecedente nacional en esta investigación, Gálvez (2021) en su trabajo de investigación se tomó como objetivo realizar un estudio comparativo entre el ensayo de CBR de laboratorio y PDC en suelo de subrasante en la ciudad de Cajamarca en el año 2021w. Fue un estudio de tipo cuantitativo de observación y medición. La población de estudio estuvo conformada por los suelos de subrasante de la vía de evitamiento alterna de la ciudad de Cajamarca y la muestra de la investigación la via de evitamiento alterna en la ciudad de Cajamarca. Los instrumentos empleados fueron fichas para registros tomados en campo y en laboratorio. Para su desarrollo se tomaron en cuenta las normas técnicas de Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC), (ASTM, AASHTO), para comparar los resultados de CBR de ambos ensayos optaron realizar diez calicatas a cada 500 kilomentros de progresiva 0+020 hasta kilómetro 4+100, las muestras consideras en la C-3 realizaron a una profundidad de 1.00 m, de esto se mostraron según SUCS suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL), así teniendo el resultado de CBR con PDC in situ 7,05% y con el ensayo de CBR de laboratorio se tuvo 5,65% siendo la diferencia de 1.4% y en suelo limo inorgánico de baja

comprensibilidad (ML), en las calicatas C-1, C-2 y C-8, el CBR con PDC in situ es de 10,87%, 9.32% y 9.32% y con CBR de laboratorio tuvieron como resultado 7.78%, 7,37% y 7.30% siendo los resultados semejantes los resultados de CBR in situ en comparación con CBR de laboratorio. se concluye que los resultados de PDC in situ en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL) y del suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (ML) son aceptables en comparación del ensayo CBR de laboratorio. (6)

Como antecedente internacional en esta investigación, Cevallos (2021) tuvo como objetivo determinar la correlación entre CBR de laboratorio y DCP aplicado en campo, en el año 2021. Fue investigación de tipo exploratorio, experimental. La población de estudio estuvo conformada por El Rosario, Chiquicha Salasaca, García Moreno y Benítez pertenecientes al cantón San Pedro de Pelileo provincia de Tungurahua y la muestra se consideró los suelos extraídos en total doce calicatas. los resultados obtenidos de CBR de laboratorio al 95% de M.D.C oscilan entre 11% y 34% de esto se clasifica suelo que tienen buena calidad en la subrasante, según Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) las muestras obtenidas entre las 12 calicatas fueron 9 de arena limosa (SP) y 3 de Grava y arena mal graduada (GP-SP), la ecuación de correlación que se realizan en total fueron 25 de las cuales arrojaron resultados de coeficiente de correlación que oscilan entre 63% y 98%. En conclusión, los resultados de las 25 ecuaciones de correlación entre CBR de laboratorio y DCP son confiables. (7)

Como antecedente internacional en esta investigación, Cabrales (2019) Realizo una investigación con el objetivo obtener la ecuación de correlación entre CBR de laboratorio y PDC para los materiales arcillosos en el año 2019. La investigación es de tipo experimental debido a que no se manipulo los variables independientes. La población se consideró la ciudad de Bogotá. Las muestras de suelo encontradas durante su desarrollo de la investigación fueron según SUCS arcilla de alta plasticidad (CH), arcilla (CL), arcilla de alta plasticidad (CL-CH), grava arcillosa (GC), grava arcillosa pobremente gradada (GP-GC), grava bien gradada limosa (GW-GM), limo de alta plasticidad (MH), arcilla orgánica (OH), arena arcillosa (SC) arcilla limosa de baja plasticidad con arena (SC-SM), arena limosa (SM), para la

correlación entre CBR y PDC se consideró la ecuación $CBR=542x NP^{-1.306}$, de esto la NP representa la correlación en campo mm/golpe, para los suelos de Bogotá tiene una confiabilidad que está entre 89% y 85% la comparación de resultados de PDC y CBR de laboratorio. De esto se concluye que los resultados de correlación son aceptables del PDC en comparación de CBR de laboratorio en los suelos arcilla de alta plasticidad (CH), arcilla (CL), arcilla de alta plasticidad (CL-CH), grava arcillosa (GC), grava arcillosa pobremente gradada (GP-GC), grava bien gradada limosa (GW-GM), limo de alta plasticidad (MH), arcilla orgánica (OH), arena arcillosa (SC) arcilla limosa de baja plasticidad con arena (SC-SM), arena limosa (SM). (8)

Según, Arshad [et al] (2019), en su artículo, evaluación comparativa de resistencia en suelos de subrasante mediante pruebas de laboratorio in situ en el departamento de obras de Malacia, en el año 2019. Los lugares para realizar los ensayos fueron Departamentos de Obras Públicas del Estado de Perak, Selangor y Negeri Sembilan. Los tipos de muestras de suelo encontrados fueron los siguientes Limo Pardo Arenoso de Alta Plasticidad con trazas de grava fina Arena Marrón Amarilla y Arcilla Limosa con trazas de tumba Arena marrón amarillo claro con algo de arcilla limosa y rastros de grava Arcilla limosa marrón amarillo claro y arena con rastros de grava Arcilla limosa marrón amarillo claro con algo de arena y rastros de grava Arcilla limosa marrón rojiza con algo de arena y restos de grava para realizar ensayos de PDC, CBR in situ y deflectómetro (P-FWD). Se llegó a concluir que la prueba de los tres ensayos el más prometedor es el de PDC ya que entre el ensayo FWD con PDC y CBR in situ existe baja relación de correlación solo entre CBR in situ y PDC son aceptables de la comparación de resultados. (9)

Otoko (2019) en su artículo tiene como objetivo determinar el factor de cono empírico para la estimación de resistencia al corte sin drenaje. La investigación del suelo para los cimientos propuestos para la compañía de desarrollo de petróleo Shell de Nigeria (SPDC) en Enwhe. Enwhe es una localidad de la llanura deltaica de Sombreiro Warri (área de estudio). Los datos de resistencia al corte sin drenaje obtenidos usando 35 mm muestras de tubo Shelby de diámetro y sondeos de cono usando un cono eléctrico estándar avanzado aproximadamente 2 cm/seg y de

acuerdo con ASTM D3441 (ASTM 1990) se utilizaron en la correlación. Los conos eléctricos tienen un ángulo de vértice de 60 grados y un área proyectada de 10 cm². Sin embargo, también se utilizaron sondeos con conos manuales para complementar donde se utilizaban los conos eléctricos. Inaccesible, debido a la naturaleza forestal del sitio. Como conclusiones se basan en el estudio de cinco diferentes sitios en la comunidad Enwhe en la llanura deltaica Sombreiro-Warri del delta del Níger, Nigeria. Se muestran que el factor de cono N_k es directamente proporcional a la plasticidad índice; así mismo muestran que la resistencia al corte sin drenaje del suelo es directamente proporcional a la resistencia neta del cono; Se obtienen las siguientes ecuaciones para la estimación del factor de cono y resistencia no drenada respectivamente, para los suelos Enwhe: $N_k = 4PI - 48$... (1) y $C_u = 0.02 q_c(\text{Net})$... (2). Sin embargo, en ausencia de datos, se puede utilizar el valor N_k de 50 para el área de estudio. A partir del valor N_k obtenido en la ecuación 1 anterior, la resistencia al corte sin drenaje de los suelos en el área de estudio se puede calcular prácticamente o la fuerza no drenada calculada directamente a partir de la ecuación 2, para el diseño de cimientos, terraplenes y análisis de estabilidad de excavaciones. (10)

Zhang (2019) en su artículo tuvo como objetivo la medición del grado de compactación de suelos de grano fino de subrasante con Penetrómetro Dinámico de Luz (LDP) que es un método no destructivo para evaluar el rendimiento del suelo en comparación con el DCP, su martillo es más ligero y la caída de la distancia es más corta, lo cual es conveniente y rápido para el campo en la prueba de subrasante utilizando el LDP en lugar del DCP. como población se tiene china en los suelos de Changsha, Los primeros pasos de la prueba basada en LDP fueron introducido realizándose pruebas de compactación y LDP de un típico bajo arcilla de límite líquido se realizaron en el laboratorio, y una ecuación de predicción cuadrática entre el grado de compactación (K), la relación de penetración (PR), y el agua se estableció el contenido de humedad, en, la validez de esta ecuación fue verificada por las pruebas de campo de subrasantes de suelo de grano fino. Finalmente, un método numérico para calcular el contenido de agua de subrasantes fue presentado y verificado. Se puede calcular la compactación de subrasantes de suelo de grano fino de acuerdo con la ecuación de predicción cuadrática, que utiliza

la relación de penetración (PR) y el agua calculada numéricamente contenido en lugar del valor medido en el campo. se concluyó que es difícil medir el contenido de agua sin excavación de los taludes de la subrasante. Un método numérico del contenido de agua para suelos de taludes de subrasante fue propuesto y verificado. Los resultados muestran que tienen una precisión relativamente satisfactoria. Por lo tanto, este El método numérico se puede utilizar para calcular el contenido de agua en las subrasantes, que es mucho más ahorro de tiempo que la medición in situ. (11)

Sub lee (2019) en su artículo tiene como objetivo realizar la evaluación de la resistencia de la subrasante mediante el uso del penetrómetro dinámico de cono (DCP) Este estudio presenta el principio de la resistencia dinámica del cono como un índice de fuerza determinado por el instrumento DCP y una comparación entre el estándar y el DCP instrumentados en pruebas de penetración a escala de laboratorio. Como población Se utilizaron suelos erosionados que se encuentran comúnmente en Corea del sur. para la aplicación del DCP instrumentado a escala de laboratorio pruebas de penetración. Primero, el diseño del PCD instrumentado y la configuración del sistema de medición se introducen brevemente. Luego se describen las propiedades físicas de los suelos erosionados y los procedimientos para la prueba de penetración. Después mostrando el perfil de índice de penetración de cono dinámico y las respuestas dinámicas en la punta del cono, se explica el método para determinar la resistencia dinámica del cono. Por último, varias relaciones relacionadas con la resistencia dinámica del cono son discutido. Los resultados demostraron que la energía transferida en el cono punta depende del efecto externo, es decir, el impacto del martillo y la fuerza del suelo. Para obtener resultados más significativos de las pruebas de DCP, suelo valores de resistencia, que se basan en el trabajo-energía principio, adquirido de las pruebas de penetración dinámica. se concluye que Un penetrómetro de cono dinámico convencional mide la profundidad de penetración por golpe; sin embargo, puede verse significativamente influenciado por la energía transferida y la inclinación del penetrómetro. En este estudio, se sugirió un nuevo enfoque para caracterizar la resistencia de la subrasante utilizando un Penetrómetro de cono dinámico instrumentado (DCP) que incorpora una celda de carga y un acelerómetro en la

punta del cono. La celda de carga y el acelerómetro en el instrumentado DCP se utilizaron para medir las respuestas dinámicas en la punta de cono. (12)

Wu (2019) en su artículo plantea como objetivos de este resumir la utilización de la CPTU de perforación con cable Wison-APB del sistema; y presión de poros de las capas de suelo submarino en el Bohai Mar utilizando el sistema de CPTU con cable de pozo Wison-APB; para describir las muestras de suelo del pozo y realizar una serie de ensayos mecánicos de suelo en laboratorio; a clasificar los suelos submarinos; y para evaluar las propiedades de ingeniería de los suelos submarinos, tales como la resistencia al corte sin drenaje, sensibilidad y relación de sobre consolidación. Como población de estudio tiene al gobierno chino y la corporación de petróleo y gas natural de China en la bahía de Bohai. Como Resultados de la prueba de penetración de piezocono. En ingeniería geotécnica, debido al estado de saturación del suelo submarino, se genera una presión intersticial excesiva cuando la sonda penetra en el suelo, lo que afecta significativamente los resultados de la prueba. La prueba de penetración del piezocono puede medir la excesiva presión intersticial y su disipación. La mejora en la precisión en comparación con las medidas originales es notable. la resistencia de la punta del cono (q_c), la fricción de la manga (f_s) y la presión intersticial (u_2) se adquirieron por un sistema CPT alámbrico Wison-APB. Se concluyo que Hay una gran diferencia entre los resultados derivados de los ensayos CPT (S_u) y de los resultados experimentales de laboratorio, lo que puede deberse al limo compacto y la arcilla dura intercala en algunas capas. punta de cono y presión intersticial medidas a partir de la Los datos de CPT de fondo de pozo deben usarse después de ser corregido. (13)

Du (2019) en su artículo tiene como objetivo realizar la comparación de los dos métodos de prueba de laboratorio y ensayo in situ para la evaluación de la licuefacción y la ventaja de la CPTU, presentando un método más conveniente para evaluar la licuefacción de la arena limosa saturada y el limo en la carretera de Su-xin ,en china, Jiangsu. Como resultados en la Prueba de penetración de piezocono (CPTU) in situ se puede ver que dos fases se dividen para la presión intersticial usando 9 metros como línea divisoria; arriba está la presión negativa del agua intersticial, y debajo está la presión positiva del agua intersticial. La Correlación

entre el valor de la prueba de penetración estándar y el Índice de Tipo de Comportamiento del Suelo. De acuerdo a la encuesta resultados del grupo de compilación de códigos en China, el fenómeno de la facción licue no existe cuando la profundidad del suelo es más de 20 metros. Se concluyo que el CPTU es un método avanzado de prueba in situ que puede obtener parámetros continuos de una geología de sección como resultado, más confiable y completo.(14)

$$CBR = \frac{\text{Presion en muestra}}{\text{Presion en muestra patron}} \times 100$$

Figura 2.Fórmula cálculo

C.B.R. Fuente: Agreda, 2005

Tabla 1. Categoría de subrasante

Categorías de subrasante	CBR
S0: Subrasante inadecuada	CBR < 3%
S1: Subrasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2: Subrasante regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3: Subrasante buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4: Subrasante muy buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5: Subrasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, sección Suelos y Pavimentos del MTC

El penetrómetro dinámico de cono es para evaluar subrasantes de suelos no compactados y estimar el valor de CBR. Este mismo da un conocimiento estimado a la capacidad estructural de diferentes suelos. (15)

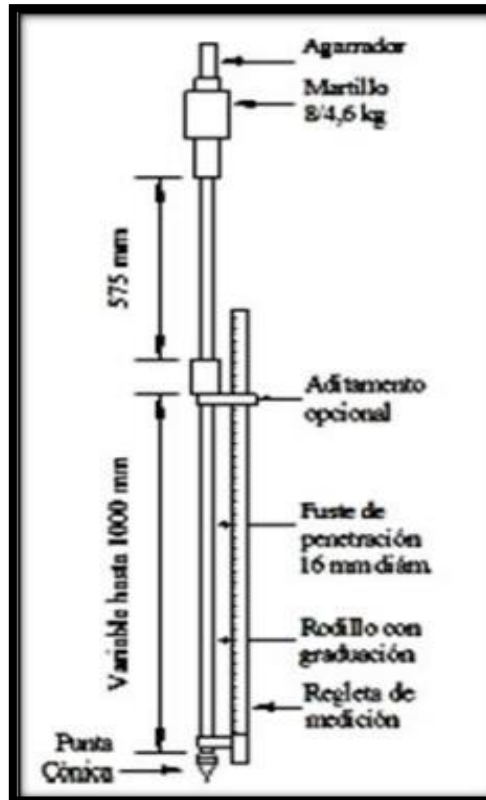


Figura 3. Penetrómetro Dinámico de Cono (P.D.C.)

Fuente: Norma ASTM D 6951-03

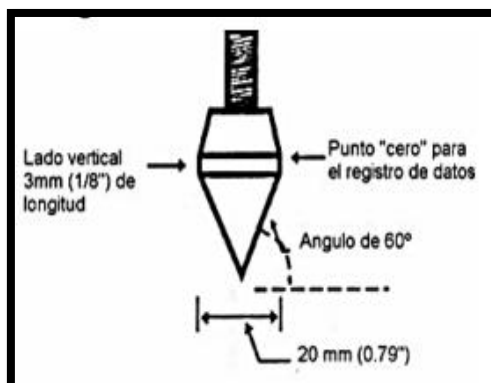


Figura 4. Punta cónica PDC

Fuente: Norma ASTM D 6951-03

En la ingeniería el suelo es un material terrestre que está conformado por las descomposiciones de rocas que va estar con dimensiones distintas de igual de su forma y tamaño distinta, así como materiales orgánicos, agua bacteria y are. (16)

La granulometría es la composición que se muestra en porcentaje de los diversos tamaños de muestra de agregados. Puesto que esta proposición se indica de un tamaño mayor a menor, representado por una cifra, en peso, esto se va calcular de como quedo retenido o paso los diferentes tamices al momento de su desarrollo del tamizado. (17)

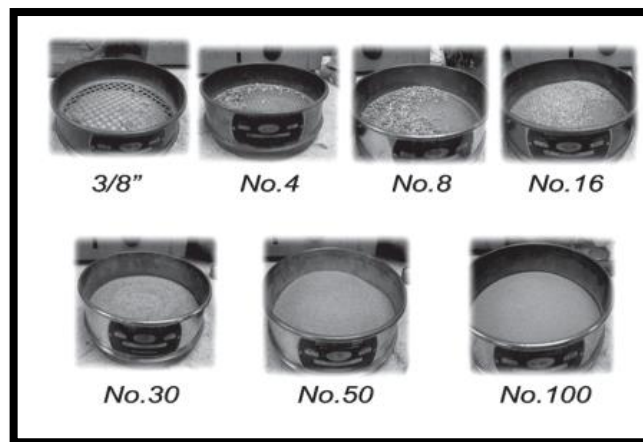


Figura 5. Tamices

Fuente: Norma ASTM D 6951-03

La plasticidad que tiene un suelo es que tiene a deformarse sin tener que agrietarse, esto se observa en los suelos arcillosos cuando se encuentra con contenido de humedad, pero cuando tiende a secar este suelo se vuelve duro en su estado sólido. (18)

Límites de Atterberg es un ensayo que se realiza en laboratorio puesto que indica límite de rango de humedad, la muestra para ser estudiado se mantiene en un estado plástico. (19)

límites de plasticidad tiende a considerarse donde los límites líquidos y plásticos establecidos por Atterberg definen como: Límite de plástico, pegajosidad, contracción, Cohesión y líquido. (20)

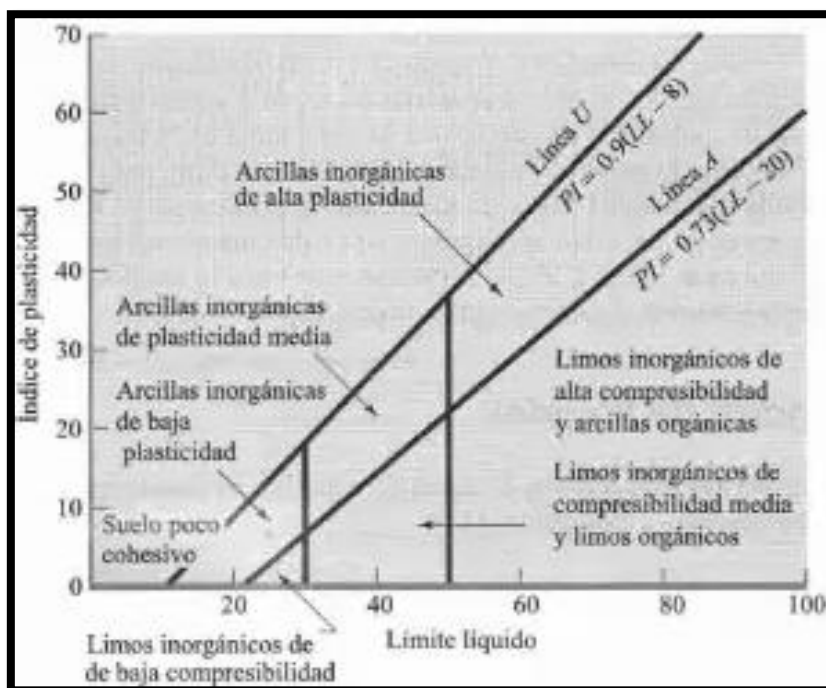


Figura 6. Carta de Plasticidad de Casagrande.

Fuente: Braja M. Das, 2001

Los ensayos de compactación de suelos se realizan para el mejoramiento artificial de las capacidades mecánicas por instrumentos mecánicos. La compactación es importante para incrementar de la resistencia de tal manera disminuir la deformación. (21)

El CBR de un suelo es la relación (carga unitaria del ensayo / carga unitaria patrón) multiplicado por 100 % y el resultado se obtiene en por ciento, puesto que esto mide la resistencia de un tipo de suelo bajo condiciones que son la humedad y la densidad. Este resultado de CBR va permitir un numero de relación de soporte para lo cual esto va ser constante para un tipo de suelo dado. (22)

La subrasante es la parte terminada de la superficie de carretera ya que encima de esta, se tiende a colocar estructura del pavimento. (23)

Las pruebas de calicata longitudinalmente se ubicarán y por ende en forma alternada, dentro de la faja que cubre el ancho de la calzada de una vía de carretera. (24)

Tabla 2. Número de calicatas para exploración de suelos.

Tipo de carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 600 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles.	1.50 m. respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km. x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km. x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km. x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras duales o multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles.	1.50 m. respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km. x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km. x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km. x sentido 	
Carreteras de primera clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m. respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km. 	
Carreteras de segunda clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m. respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km. 	
Carreteras de tercera clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m. respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km. 	
Carreteras de bajo volumen de tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	1.50 m. respecto al nivel de subrasante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km. 	

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, sección Suelos y Pavimentos

El Contenido de humedad tiende a calcular la cantidad de agua en suelo que es extraído, y se define la relación de peso del agua entre peso del sólido. (25)

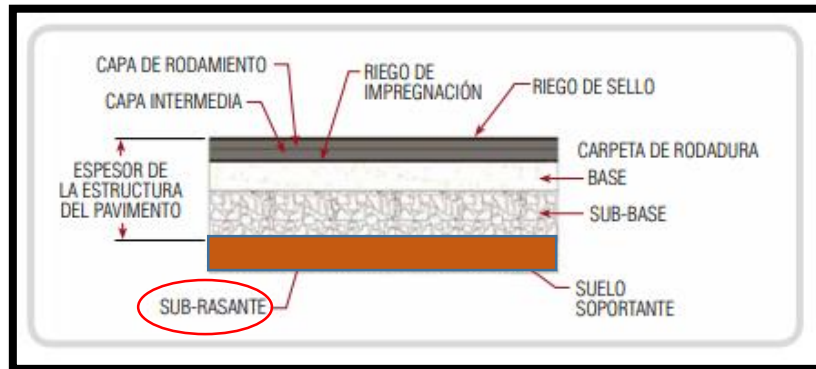


Figura 7. Estructura de un pavimento flexible

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. (2015)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación aplicada tiende a comparar, evaluar e interpretar puesto que también hace la determinación de la causalidad y tanto de implicaciones. Este tipo de investigación justifica adelantado y realiza justificación de productos tecnológicos también la investigación derivada de acción. (26) La investigación es de tipo aplicada por qué se desarrolló con PDC in-situ y CBR en laboratorio, de tal manera se llevó a comparar, evaluar, interpretar los resultados de ambos ensayos.

Enfoque de investigación

La investigación cuantitativa se basa en un deductivo esquema y de echo es lógico porque de esta manera busca formular pregunta de tipo de investigación de una hipótesis posteriormente realizar una comprobación. Se indica también del enfoque cualitativo tiende a tomas un esquema inductivo, el método que utiliza esta investigación es contextual e interpretativo, puesto que este enfoque cualitativo tiende a recolectar también las experiencias de los individuos y se indica que estudia ambientales. (27) La presente investigación es de enfoque cuantitativo por ende se formuló preguntas de investigación y se encontró resultados de CBR in situ y CBR en laboratorio.

El diseño de la investigación

El diseño de investigación no experimental tiende a clasificar de acuerdo al tiempo que se demora en recolección de datos, esta clasificación primero es diseño transversal que su recolección de datos se realiza en un tiempo de un solo momento y es único, el diseño no experimental tiene como propósito describir las variables. En cambio, el diseño longitudinal tiende a recolectar datos en través de un tiempo de un periodo por lo cual hace inferencias respectivamente el cambio, sus determinantes y tanto sus consecuencias. (28) La investigación que se empleo es de tipo no experimental, puesto que a lo largo de su desarrollo se realizó ensayos de laboratorio, como lo es el ensayo PDC in-situ permitiendo encontrar el nivel resistente del suelo y su comparación con el CBR de laboratorio.

Según el autor, indica sobre diseño transversal descriptivo se va a dividiendo de acuerdo al tiempo de recolección de datos, para lo cual en este ensayo se va recolectar datos, informes en un solo tiempo y ese tiempo es único. (29) La investigación presente no experimental es de tipo transversal comparativo, ya que se realizó dos ensayos de ello se comparó los resultados obtenidos en un tiempo determinado.

El nivel de la investigación:

Según el autor indica que el nivel de la investigación que con qué interés intenso se desarrolla un estudio de un fenómeno o un evento, al nivel de investigación indica también el alcance de estudio de objetivo general y objetivos específicos de tal forma este sea de relación, aplicativo, explicativo y preventivo. (30) en la investigación presente el nivel es de aplicativo por ende los estudios se realizaron en laboratorio y en campo.

3.2. Variables y operacionalización:

El autor menciona sobre variables que es una magnitud, característico, y susceptible de realizarse cambios, es el objeto de análisis, de manipular también se dice control en una investigación. (31)

Variable 1 : PDC y CBR

Variable 2 : Suelos de subrasante

Según el autor se denomina operacionalización al suceso de paso de una variable teórica a los indicadores empíricos medibles y también verificables por lo cual esto tiende a fundamentarse en la definición operacional y conceptual de variables. (32)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

Según el autor indica que una población es conjunto de casos que concuerdan con un desarrollo de especificaciones. Se dice que es la totalidad de un fenómeno que tiende a estudiarse, también las identidades de la población van

a encontrarse con características comunes las cuales van dar origen a la investigación. (33) La población está conformada en esta investigación por CBR, en los suelos de subrasante del circuito de valle de salcca del distrito de Combapata, Cusco.

Muestra:

Según el autor la muestra indica que es el conjunto de desarrollos que se realizan para tales estudios como determinar las características en su totalidad de una población o colectivo puesto que esto parte de una fracción del estudio de la población considerada para el estudio. (34) la muestra está conformada del km 0+000 al Km 4+000 para el estudio de CBR, en los suelos del sub-rasante del circuito Valle de Salcca.

Muestreo:

Según el autor menciona que el muestreo no probabilístico accidental es la selección de sujetos par si estudiados que se va desarrollar en base de su presencia o también lo contrario, en lo que se hace en un tiempo que va estar determinado. (35) El muestreo está conformado por 21 puntos cada 200 m para el estudio de CBR in situ y cuatro puntos de calitas en el circuito del valle de Salcca que se realizó en un tiempo determinado.

Unidad de análisis:

Según el autor indica que la unidad de análisis es la medición de sujetos que van ser medidos y analizados. (36) En esta investigación la unidad de análisis está considerada el CBR %, en los suelos de la sub-rasante del Circuito Valle de Salcca del 0+000 al 4+000 kilómetros basándose en las normas vigentes.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Según el autor se dice técnicas a los medios que van ser empleados para tal recojo de datos, información las más recurrentes son, la observación, cuestionario, entrevistas y encuestas. (37) La presente investigación tuvo como técnica de

recolección de datos la observación directa, esto consistió en el uso de fichas técnicas.

Instrumentos de recolección de datos

Según el autor indica que Instrumentos de recolección de datos son se indica que podría ser dispositivo o forma como papel o digital que son muy útiles para almacenar, obtener y almacenar información entre las que destacan sería cuestionarios, entrevista y entre otros. (38) Se consideró para obtener los datos fichas estandarizadas de acuerdo a los ensayos desarrollados en campo y laboratorio.

Validez

Según el autor indica que la validez es que un instrumento mide con alto grado de eficiencia lo que se pretende. (39) La validez del estudio realizado en esta investigación dio como resultado, grado de confianza con que se detalló el fenómeno, para ello se estandarizo de acuerdo a las observaciones y confiabilidad por tres ingenieros civiles con sello y firma.

Confiabilidad de los instrumentos.

Según el autor indica sobre confiabilidad de los instrumentos se va determinar usando varias técnicas y esto al momento de hacer el desarrollo tiende a producir iguales resultados. (40) La investigación presento la confiabilidad de los resultados del PDC, con respecto al CBR de laboratorio, para esto cada instrumento usado en el desarrollo de esta investigación tiene certificado de calibración de esta forma garantizar los resultados estimados por los instrumentos.

3.5. Procedimientos:

La presente investigación inicio con realizar, levantamiento topográfico del km 0+000 al km 4+000 del Circuito Valle de Salcca, de igual manera se procedió hacer ensayo de CBR in situ con penetrómetro dinámico de cono (PDC) cada 200.00 m

este ensayo se realizó en los lados derecho e izquierdo de la carretera del circuito valla de Salcca iniciando así el primero ensayo en el lado derecho de la carretera kilómetro 0+0000 luego el segundo ensayo en kilómetro 0+200 en el lado izquierdo así sucesivamente hasta llegar al kilómetro 4+000, ya teniendo los resultados del penetrómetro dinámico de cono se inició con el ensayo del CBR de laboratorio para ello se inició con realizar calicatas según las indicaciones de la norma MTC, de esta manera ya obteniendo resultados de campo y de laboratorio se llevó a cabo trabajo de gabinete que consiste en procesar los datos en hojas de cálculo de Excel.

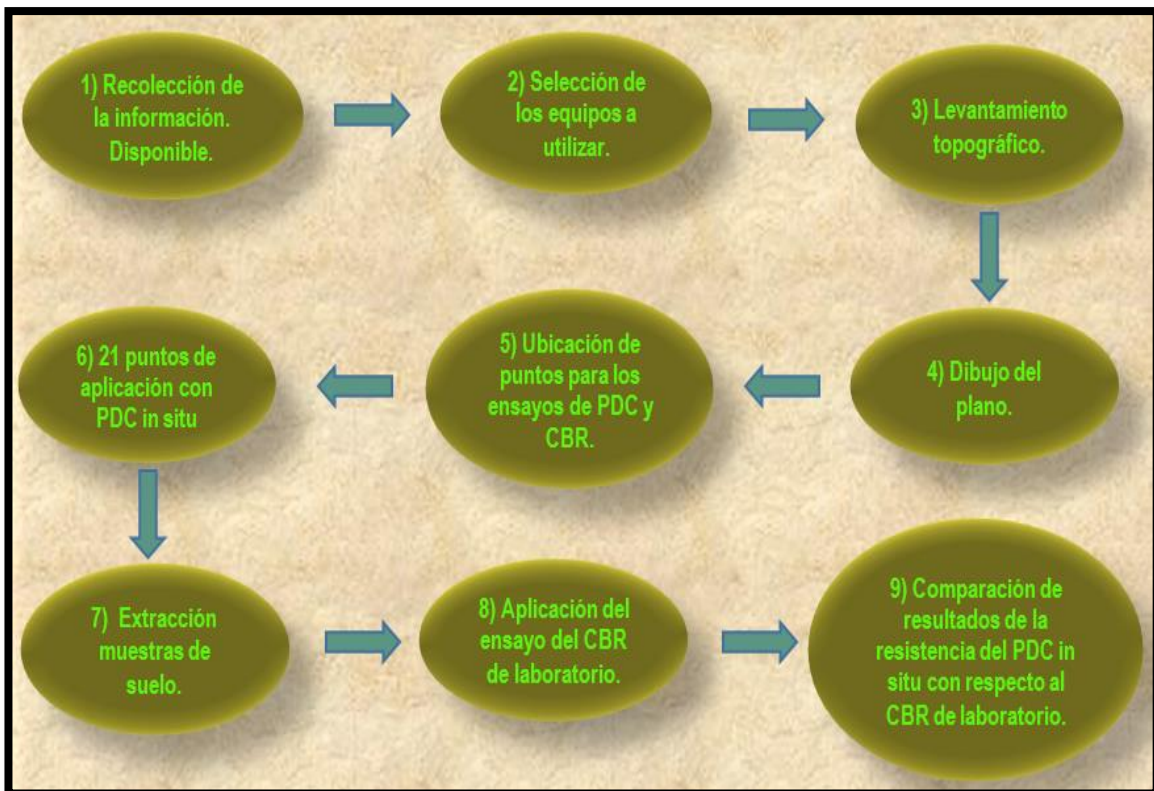


Figura 8. Procedimientos realizados



Figura 9. Levantamiento topográfico

Figura 10. Ensayo del CBR con PDC in situ

Figura 11. Ensayo de CBR de laboratorio

3.6. Método de análisis de datos:

En esta investigación para su desarrollo se realizó con programa MICROSOFT EXCEL 2016 para procesar la información obtenida, así mismo se utilizó programa Civil 3D 2018 para realizar los planos del levantamiento topográfico.

3.7. Aspectos éticos:

El presente proyecto de investigación se fundamenta en la ética, por ende, se empleó de manera confiable y responsable de las informaciones adquiridas como normas, guías respetando la propiedad intelectual de igual las informaciones utilizadas se anexo al final de este proyecto.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La presente investigación se realizó en la sierra sur del Perú en el Circuito Valle de Salcca, distrito de Combapata a 109.00 kilómetros de la Ciudad de Cusco, a una altitud de 3,475 m.s.n.m. flameado por los ríos Vilcanota, Salcca.



Figura 12. Mapa político del Perú



Figura 13. Mapa político del Departamento de Cusco.

Ubicación del proyecto



Figura 14. Mapa de la provincia de Canchis.



Figura 15. Mapa del distrito de Combapata.

Límites

Norte : Limita con el distrito de Checacupe
Sur : Limita con el distrito de Tinta y San Pedro
Este : Limita con el distrito de San Pablo
Oeste : Limita con Provincia de Canas y Acomayo

Ubicación geográfica

El distrito de Combapata presenta las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Sur 14°, 06',04" y Oeste 71°, 25', 52", contando con un área de 182.5 km² y con una altitud de 3,475 m.s.n.m. Según la INEI hasta el 2021, el distrito de Combapata contaba con una población de 5,162 habitantes.

Clima

El clima que presenta, distrito de Combapata es de 9 °C, viento del Sur a Este a 5 km/h, con una humedad del 85 % con lluvias intensas del mes de enero hasta abril.

Objetivo específico 1: Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad de subrasante.



Figura 16. Ensayo de PDC in situ y extracción de muestra de suelo

Tabla 3. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-01

Suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL)		
Lado Izquierdo – progresiva Km 0+600		
PDC	CBR Laboratorio	
Punto N° 04	Calicata - 01	
CBR In situ	CBR al 95% M.D.C	CBR al 100% M.D.C
18.58%	11.1%	14.5%

Fuente. Elaboración propia

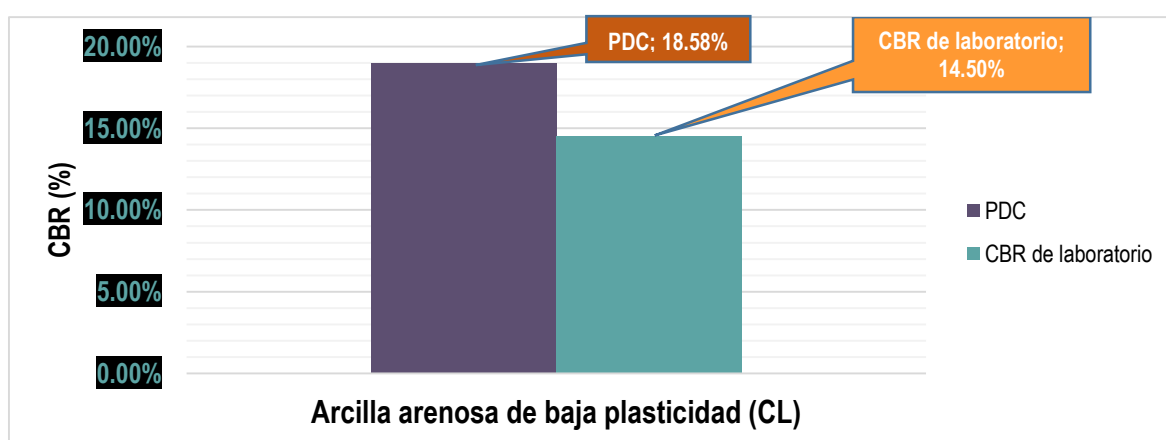


Figura 17. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.

Según la tabla 3 y figura 17, Se puede observar en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL), que el valor de la resistencia, se obtuvo 18.58% realizado con el ensayo (PDC), en cambio la resistencia con CBR de laboratorio se obtuvo al 95% del M.D.C. 11.1% pero 14.50% al 100% de M.D.C, en comparación con el PDC la diferencia de resultados varía en 4.08%, este resultado se tuvo que comparar con la muestra C-01 y el ensayo del PDC in situ con el punto número 04 ubicado en el lado izquierdo de la carretera del circuito valle de Salcca en la progresiva km 0+600 de esto se indica que la confiabilidad del ensayo del PDC con respecto CBR de laboratorio es de 95.92% cabe mencionar de acuerdo a la norma esta comparación de resultados es aceptable en este tipo de suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL).

Objetivo específico 2: Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcilloso con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.



Figura 18. Ensayo de PDC in situ y el ensayo del Proctor modificado.

Tabla 4. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-02

Suelo arena limo arcillosa con grava (SC-SM)		
Lado derecho – progresiva Km 1+200		
PDC	CBR Laboratorio	
Punto N° 07	Calicata - 02	
CBR In situ	CBR al 95% M.D.C	CBR al 100% M.D.C
87.66%	63.2%	85.4%

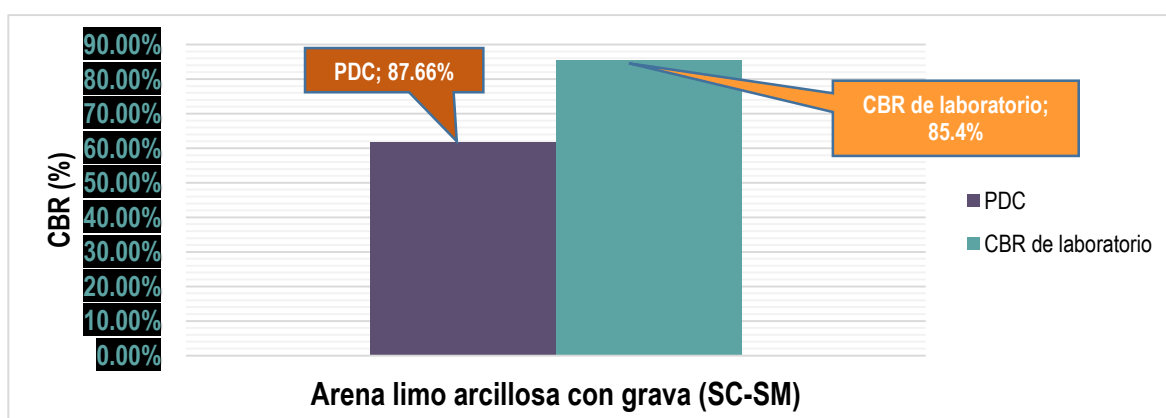


Figura 19. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.

Según la tabla 4 y figura 19, Se puede observar en suelo arena limo arcillosa con grava (SC-SM), que el valor de la resistencia, se obtuvo 87.66% realizado con el ensayo (PDC), en cambio la resistencia con CBR de laboratorio se obtuvo al 95% del M.D.C. 63.2% pero 85.4% al 100% de M.D.C, en comparación con el PDC la diferencia de resultados varia en 2.26%, este resultado se tuvo que comparar con la muestra C-02 y el ensayo del PDC in situ con el punto numero 07 ubicado en el lado derecha de la carretera del circuito valle de Salcca en la progresiva Km 1+200 de esto se indica que la confiabilidad del ensayo del PDC con respecto CBR de laboratorio es de 97.74% cabe mencionar de acuerdo a la norma este comparación de resultados es aceptable en este tipo de suelo arena limo arcillosa con grava (SC-SM).

Objetivo específico 3: Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.



Figura 20. Ensayo de contenido de humedad y tamizado de muestra de suelo

Tabla 5. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-03

Suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava (SP-SC)		
Lado derecho – progresiva Km 2+000		
PDC	CBR Laboratorio	
Punto N° 11	Calicata - 03	
CBR In situ	CBR al 95% M.D.C	CBR al 100% M.D.C
52.67%	39.0%	50.0%

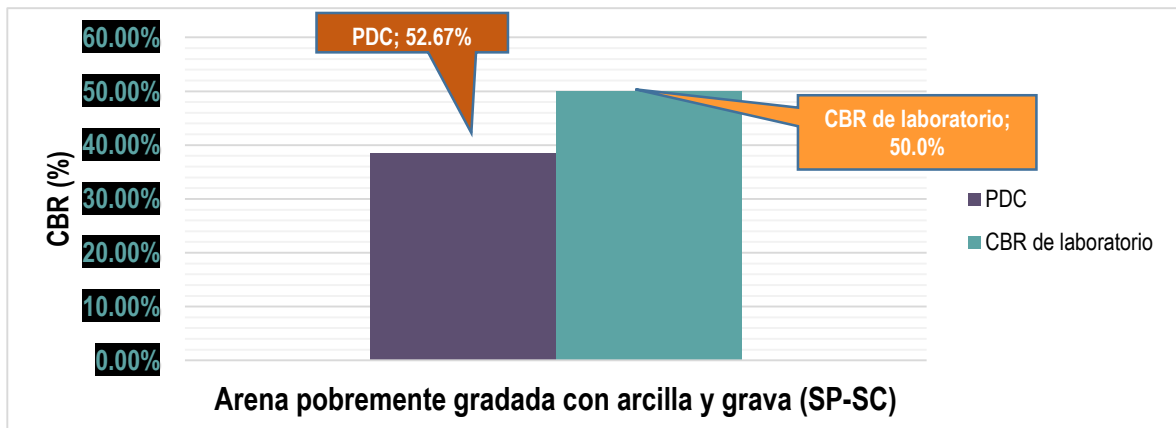


Figura 21. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.

Según la tabla 5 y figura 21, Se puede observar en suelo arena limo arcillosa con grava (SC-SM), que el valor de la resistencia, se obtuvo 52.67% realizado con el ensayo (PDC), en cambio la resistencia con CBR de laboratorio se obtuvo al 95% del M.D.C. 39.00% pero 50.00% al 100% de M.D.C, en comparación con el PDC la diferencia de resultados varía en 2.67%, este resultado se tuvo que comparar con la muestra C-03 y el ensayo del PDC in situ con el punto número 11 ubicado en el lado derecho de la carretera del circuito valle de Salcca en la progresiva Km 2+000 de esto se indica que la confiabilidad del ensayo del PDC con respecto CBR de laboratorio es de 97.33% cabe mencionar de acuerdo a la norma esta comparación de resultados es aceptable en este tipo de suelo arena limo arcillosa con grava (SC-SM) .

Objetivo específico 4: Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla de baja plasticidad con arena de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.



Figura 22. Ensayo de PDC in situ y ensayo de LL, LP

Tabla 6. Resultados de resistencia mediante PDC y CBR de laboratorio C-04

Suelo arcilla de baja plasticidad con arena (CL-ML)		
Lado Izquierdo – progresiva Km 3+000		
PDC	CBR Laboratorio	
Punto N° 16	Calicata - 04	
CBR In situ	CBR al 95% M.D.C	CBR al 100% M.D.C
8.69%	3.0%	5.7%

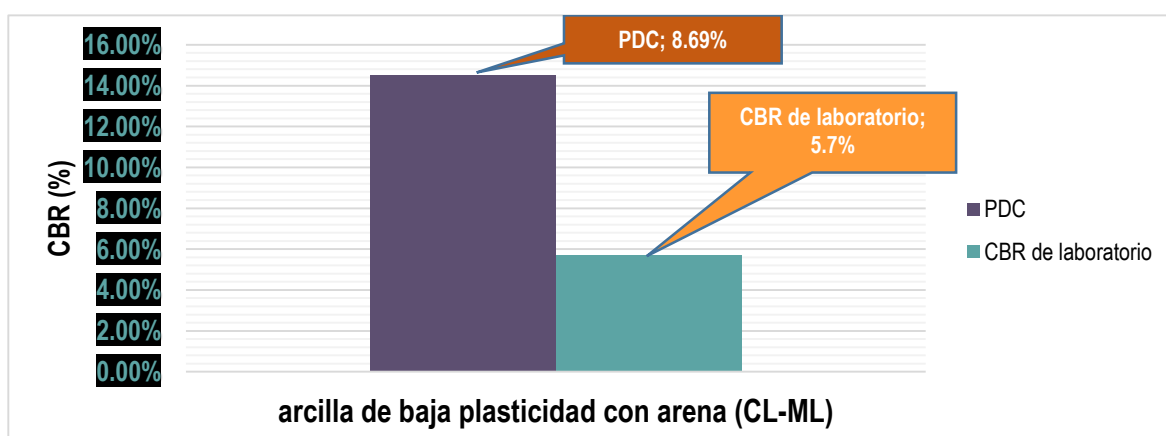


Figura 23. comparación de CBR In situ y CBR laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad.

Según la tabla 6 y figura 23, Se puede observar en suelo arcilla de baja plasticidad con arena (CL-ML), que el valor de la resistencia, se obtuvo 8.69% realizado con el ensayo (PDC), en cambio la resistencia con CBR de laboratorio se obtuvo al 95% del M.D.C. 3.00% pero 5.7% al 100% de M.D.C, en comparación con el PDC la diferencia de resultados varia en 2.99%, este resultado se tuvo que comparar con la muestra C-04 y el ensayo del PDC in situ con el punto numero 16 ubicado en el lado izquierdo de la carretera del circuito valle de Salcca en la progresiva km 3+000 de esto se indica que la confiabilidad del ensayo del PDC con respecto CBR de laboratorio es de 97.01% cabe mencionar de acuerdo a la norma esta comparación de resultados es aceptable en este tipo de suelo arcilla de baja plasticidad con arena (CL-ML).

Contrastación de hipótesis

De acuerdo a los resultados obtenidos se llevó a cabo la comparación de resultados del ensayo PDC in situ y del ensayo CBR laboratorio, analizados en la subrasante del circuito valle de Salcca, de esto se indica que la comparación de resultados es semejantes mas no iguales, los resultados son aproximados entre estos dos ensayos en las cuatro muestras de suelo que se llevó a cabo.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1. En la comparación de los resultados de la resistencia mediante el PDC In situ y CBR de laboratorio en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL) en la subrasante del circuito valle de Salcca, en el distrito de Combapata, provincia de Canchis, Cusco en la progresiva km 0+600 la resistencia con ensayo Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC) es de 18.58% en comparación de CBR de laboratorio se obtuvo 14.50%, con 100% de M.D.C, de estos dos resultados representa un 95.92% de similitud de resultado de CBR, puesto que para la presente estudio se tomó en cuenta las normas vigentes, AASTHO, American Association of State Highway and Transportation Officials y SUCS, Sistema Unificado de Clasificación del Suelo por lo tanto la presente investigación concuerda con la investigación de Llanos y Reyes (2017), tuvieron como objetivo, determinar la confiabilidad de los resultados de PDC aplicado en in situ con respecto del CBR de laboratorio de diseño tomando en cuenta las normas vigentes en el país en el año 2017. La investigación fue de tipo cuantitativo cuasi – experimental. La población fueron las calles Real, Santa Rosa y Congreso, la muestra fueron las nueve calicatas y los instrumentos de recolección de datos se aplicó guía de observación. Los resultados en esta investigación en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL) y arcilla limosa de baja plasticidad con arena (CL-ML) fueron confiables en 97.65% y 99% realizando con la ecuación $CBR_{LAB} = -0.7434(N_{PDC})^3 + 21.661(N_{PDC})^2 - 208.63(N_{PDC}) + 667.29$ con coeficiente de correlación $R^2 = 0.9765$ realizado con los ensayos de PDC y CBR de laboratorio. Se concluye que en suelos arcilla arenosa de baja plasticidad (CL), la comparación de resultados del ensayo PDC es aceptable con respecto del ensayo de CBR de laboratorio que tanto como para Llanos y Reyes y la presente investigación su confiabilidad esta mayor a 95% en la muestra de suelo.

Discusión 2. En la comparación de los resultados de la resistencia mediante el PDC In situ y CBR de laboratorio en suelo arena limo arcilloso con grava (SC-SM) en la subrasante del circuito valle de Salcca, en el distrito de Combapata, provincia de Canchis, Cusco en la progresiva Km. 1+200 la resistencia con ensayo el (PDC) es de 87.66% en comparación de CBR de laboratorio se obtuvo 85.4%, con 100% del M.D.C, de estos dos resultados representa un 97.74% de similitud de resultado de CBR, puesto que para el presente estudio se tomó en cuenta las normas vigentes, AASTHO y SUCS, por lo tanto el tipo de suelo de resistencia entre CBR in situ y CBR de laboratorio son aceptables, se concuerda con la investigación de Cabrales (2019), Realizó una investigación con el objetivo obtener la ecuación de correlación entre CBR de laboratorio y PDC para los materiales arcillosos en el año 2019. La investigación es de tipo experimental debido a que no se manipulo las variables independientes. La población se consideró la ciudad de Bogotá. Las muestras de suelo encontradas durante su desarrollo de la investigación fueron según SUCS arcilla de alta plasticidad (CH), arcilla (CL), arcilla de alta plasticidad (CL-CH), grava arcillosa (GC), grava arcillosa pobremente gradada (GP-GC), grava bien gradada limosa (GW-GM), limo de alta plasticidad (MH), arcilla orgánica (OH), arena arcillosa (SC) arcilla limosa de baja plasticidad con arena (SC-SM), arena limosa (SM), para la correlación entre CBR y PDC se consideró la ecuación $CBR=542x NP^{-1.306}$, de esto la NP representa la correlación en campo mm/golpe, para los suelos de Bogotá tiene una confiabilidad que esta entre 89% y 85% la comparación de resultados de PDC y CBR de laboratorio. Se concluye que los resultados de correlación son aceptables del ensayo PDC en comparación del ensayo de CBR de laboratorio en los suelos arcilla limosa de baja plasticidad con arena (SC-SM) el resultado es aceptable para investigación de Cabrales y para la presente investigación. se indica para los suelos de arcilla de alta plasticidad (CH), arcilla (CL), arcilla de alta plasticidad (CL-CH), grava arcillosa (GC), grava arcillosa pobremente gradada (GP-GC), grava bien gradada limosa (GW-GM), limo de alta plasticidad (MH), arcilla orgánica (OH), arena arcillosa (SC), arena limosa (SM) son aceptables.

Discusión 3. En la comparación de los resultados de la resistencia mediante el PDC In situ y CBR de laboratorio en Suelo Arena Pobrementemente Gradada Con Arcilla Y Grava (SP-SC) en la subrasante del circuito valle de Salcca, en el distrito de Combapata, provincia de Canchis, Cusco en la progresiva Km. 2+000 la resistencia con ensayo Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC) es de 52.67% en comparación de CBR de laboratorio que se obtuvo 50.00%, con 100% del M.D.C de estos dos resultados representa un 97.33% de similitud de resultados de CBR, puesto que para el presente estudio se tomó en cuenta las normas vigentes, AASTHO American Association of State Highway and Transportation Officials y Sistema Unificado de Clasificación del Suelo (SUCS) , por lo tanto los resultados de resistencia son aceptables entre PDC y CBR de laboratorio, se concuerda con la investigación de Cevallos (2021) tuvo como objetivo determinar la correlación entre CBR de laboratorio y DCP aplicado en campo, en el año 2021. Fue investigación de tipo exploratorio, experimental. La población de estudio estuvo conformada por El Rosario, Chiquicha Salasaca, García Moreno y Benítez pertenecientes al cantón San Pedro de Pelileo provincia de Tungurahua y la muestra se consideró los suelos extraídos en total doce calicatas. los resultados obtenidos de CBR de laboratorio al 95% de M.D.C oscilan entre 11% y 34% de esto se clasifica suelo que tienen buena calidad en la subrasante, según Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) las muestras obtenidas entre las 12 calicatas fueron 9 de arena limosa (SP) y 3 de Grava y arena mal graduada (GP-SP), la ecuación de correlación que se realizan en total fueron 25 de las cuales arrojaron resultados de coeficiente de correlación que oscilan entre 63% y 98%. En conclusión, los resultados de las 25 ecuaciones de correlación entre CBR de laboratorio y DCP son confiables para los tipos de muestra de suelos en la investigación, para la presente investigación es aceptable en 97.33% y para Cevallos es aceptable en 80.5% en muestras de suelo.

Discusión 4 .En la comparación de los resultados de la resistencia mediante el PDC In situ y CBR de laboratorio en suelo arcilla limosa de baja plasticidad con arena (CL-ML), en la subrasante del circuito valle de salcca, en el distrito de combapata, provincia de Canchis, Cusco en la progresiva km. 3+000 la resistencia con ensayo Penetrometro Dinamico de Cono (PDC) es de 9.66% en comparación de CBR de laboratorio se obtuvo 5.7%, con 100% de M.D.C, de estos dos resultados representa un 96.04% de similitud de resultado de CBR, puesto que para la presente estudio se tomó en cuenta las normas vigentes, AASTHO, American Association of State Highway and Transportation Officials y SUCS, Sistema Unificado de Clasificación del Suelo por lo tanto la presente investigación concuerda con la investigación de Llanos y Reyes (2017), tuvieron como objetivo, determinar la confiabilidad de los resultados de PDC aplicado en in situ con respecto del CBR de laboratorio de diseño tomando en cuenta las normas vigentes en el país en el año 2017. La investigación fue de tipo cuantitativo cuasi – experimental. La población fueron las calles Real, Santa Rosa y Congreso, la muestra fueron las nueve calicatas y los instrumentos de recolección de datos se aplicó guía de observación. Los resultados en esta investigación en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad (CL) y arcilla limosa de baja plasticidad con arena (CL-ML) fueron confiables en 97.65% y 99% realizando con la ecuación $CBR_{LAB} = -0.7434(N_{PDC})^3 + 21.661(N_{PDC})^2 - 208.63(N_{PDC}) + 667.29$ con coeficiente de correlación $R^2 = 1$ y $R^2 = 0.9765$ realizado con los ensayos de PDC y CBR de laboratorio. Se concluye que en suelo arcilla limosa de baja plasticidad con arena (CL-ML) para Llanos y Reyes y para la presente investigación llegan a ser aceptables los resultados de la comparación de PDC y de CBR de laboratorio en la aplicación de muestra de suelo.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1: La comparación de resultados de resistencia de los cuatro ensayos con PDC In situ y CBR de Laboratorio el de CBR in situ es mayor a los resultados de laboratorio.

Conclusión 2: El uso del ensayo Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC) tiene resultados de resistencia semejantes al de CBR de laboratorio de esto no implica dejar de realizar ensayos con CBR de laboratorio más bien permite obtener resultados con menor margen de error.

Conclusión 3: la variación de la resistencia depende de contenido de Humedad, tipo de muestras y el grado de compacidad.

Conclusión 4: los resultados obtenidos en campo con la humedad natural nos indican con un grado de confiabilidad los resultados de resistencia, de echo también es necesario realizar la clasificación de suelos para determinar el tipo de suelo.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se recomienda ampliar los estudios expuestos en la presente investigación a futuros investigadores con el fin de tener más cantidad de muestras estudiadas para lograr un mejor ajuste de la comparación.

Recomendación 2: Se recomienda emplear estas comparaciones del CBR in situ, y CBR en laboratorio para los suelos: CL (Suelo arcilla arenosa de baja plasticidad), SW-SM (Arena bien graduada con limo y grava), SC-SM (Suelo arena limo arcilloso con grava), SP-SC (Suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava), y CL-ML (Suelo arcilla de baja plasticidad con arena) con una humedad natural adecuada.

Recomendación 3: Se recomienda a Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), considerar y generar una norma para el ensayo de PDC in situ.

Recomendación 4: Se recomienda el uso del PDC In situ, por ser un instrumento que tiene una manejabilidad fácil, sencillo y su aplicación factible en lugares inaccesibles.

REFERENCIAS

1. ROMANELLI. Romanelli,Noticias.com. [En línea] 2018. [Citado el: 11 de Noviembre de 2021.]
<http://www.romanelli.com.br>.
2. PAEZ, J y ALVAREZ. *Diagnóstico de la red vial de los barrios santa clara, dos de octubre y villa paraíso del municipio de Ocaña norte de Santander*. Colombia : s.n., 2014.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3655/BuitragoVelandiaJohanaAstrid2011.pdf;jsessionid=CE4EF1D36E5C2372C9C6CEB5F37E5440?sequence=2>
3. UNIVERSIDAD DE PIURA. Pirhua.udep.edu.pe. [En línea] [Citado el: 11 de Noviembre de 2021.] <https://pirhua.udep.edu.pe>.
4. ANDINA, noticias. Falla de carpeta asfáltica en la carretera que conecta Cusco y Valle sagrado de los incas. [En línea] 2018. [Citado el: 11 de Noviembre de 2021.] <https://andina.pe/agencia/noticia>.
5. LLANOS y REYES. *análisis comparativo de las pruebas de california bearing ratio (CBR) de laboratorio y Penetración Dinámica de Cono (DCP) en el distrito de Picsi*. Chiclayo : s.n., 2017.
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4125/Llanos%20-%20Reyes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. GALVEZ. *Estudio comparativo de California Bearing Ratio (CBR) de laboratorio y Penetración Dinámica de Cono (PDC) en la subrasante de la nueva vía de evitamiento alterna de la ciudad de Cajamarca*. Cajamarca : s.n., 2021.
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/4510>
7. CEVALLOS. *Correlación entre el CBR, DCP y las propiedades índice y mecánicas de los suelos de las parroquias: Chiquicha, El Rosario, Salasaca, García, Moreno y Benítez del Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua*. Ecuador : s.n., 2021.
<file:///C:/Users/User/Desktop/TESIS%20CARRETERRA%20VALLE%20DE%20SALLCA/LIBROS%20REFERENCIA%20A%20LA%20INVESTIGACION/Tesis%20I.%20C.%201512%20-%20Cevallos%20Nu%CC%81n%CC%83ez%20Luis%20Adria%CC%81n.pdf>

8. CABRALES. *Correlacion entre el CBR, DCP y las propiedades indice y mecanicas de los suelos de las parroquias: Chiquicha, El Rosario, Salasaca, Garcia, Moreno y Benitez del Canton Pelileo, provincia de Tungurahua. Colombia* : s.n., 2019.

<file:///C:/Users/User/Desktop/TESIS%20CARRETERRA%20VALLE%20DE%20SALLCA/LIBROS%20REFERENCIA%20A%20LA%20INVESTIGACION/CabralesContrerasDagoberto2019 Formato.pdf>

9. ARSHAD, A, MAT DAUD, N L y ABD RAHMAN, Z. *Comparative Evaluation of Soil Subgrade Strength Using Laboratory and In-Situ Tests*. Selangor, Malasia : s.n., 2018.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Comparative-evaluation-of-soil-subgrade-strength-Arshad-Shaffie/a35a06e043d22b9199a8311a560377d6b9c81ad6>

10. OTOKO, George R [et al]. *Empirical Cone Factor for Estimation of Undrained Shear Strength*. Harcourt, Nigeria : s.n., 2019.

https://www.academia.edu/30614364/Empirical_Cone_Factor_for_Estimation_of_Undrained_Shear_Strength

11. ZHANG Junhui, [et al]. *Development and Application of an in Situ Penetrator for Rapid Strength Testing of Submarine Sediment*. Changsha 410114, China : s.n., 2019.

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019JOU...18..328Z/abstract>

12. JONG-SUB, Lee [et al]. *Assessing subgrade strength using an instrumented dynamic cone penetrometer*. Daegu 41566, South Korea : s.n., 2019.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Assessing-subgrade-strength-using-an-instrumented-Lee-Kim/c497d97e177b7a9d64000a7608faa5e564302643>

13. BOHONG Wu, [et al]. *Determination of the Engineering Properties of Submarine Soil Layers in the Bohai Sea Using the Piezocone Penetration Test*. Beijing 100190, China : s.n., 2019.

<https://www.hindawi.com/journals/ace/2018/9651045/>

14. DU Guangyin, [et al]. *Evaluation Method for the Liquefaction Potential Using the Standard Penetration Test Value Based on the CPTU Soil Behavior Type Index*. Jiangsu , China : s.n., 2019.

<https://www.hindawi.com/journals/ace/2019/5612857/>

15. NORMA ASTM, 6951. *Método de ensayo estándar para el uso del Penetrómetro Dinámico de Cono en estructuras de Pavimento*. 2013.

https://www.academia.edu/3826506/NORMA_DCP_695103

16. VISCARA, Fabiana. El cono dinámico de penetración y su aplicación en la evaluación de suelos. [En línea] 2011. [Citado el: 26 de Noviembre de 2021.] <http://civil.upb.edu>.
17. *Caracterización granulométrica de las plantas productoras de arena en la República Dominicana, su impacto en la calidad y costo del hormigón*. TOIRAC, José. 3, Santo Domingo, República Dominicana : s.n., 2012, Vol. XXXVII. ISSN: 0378-7680.
<https://biblat.unam.mx/es/revista/ciencia-y-sociedad/articulo/caracterizacion-granulometrica-de-las-plantas-productoras-de-arena-en-la-republica-dominicana-su-impacto-en-la-calidad-y-costo-del-hormigon>
18. Braja, Das. *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. Mexico : Cengage Learning Editores, S.A., 2015. SBN: 978-1-111-57675-2.
https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos_de_Ingenieria_Geotecnica_Braja_M_Das
19. BADILLO, Eulalio y Alfonso, RODRIGUEZ Rico. *Mecánica de suelos*. limusa, Mexico : 3ra edición, 1981.
https://suelos.milaulas.com/pluginfile.php/128/mod_resource/content/1/Mecanica%20de%20suelos%20-%20Juarez%20Badillo.pdf
20. E, BOWLES Joseph. *Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil*. Mexico : McGraw-Hill Book, 1990.
<https://stehven.files.wordpress.com/2015/08/josephe-e-bowles-manual-de-laboratorio-de-suelos.pdf>
21. SANCHEZ, Fernando. *Ensayo para Pavimentos Guía Para La Ejecución e Interpretación de los Resultados*. Bogota , Colombia : s.n., 1990.
<https://catalogo.escuelaing.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=2964>
22. BERMUDEZ, Josué y VASQUEZ, Oswaldo. Validación del método de DCP aplicado en campo en relación al ensayo CBR en laboratorio. [En línea] 2016. [Citado el: 26 de Noviembre de 2021.] <http://www.laccei.org>.
23. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. *Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos sección suelos y pavimentos*. Lima : Servicios Gráficos Squadrito EIRL, 2014. 2014-08985.
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf
24. Ministerio de Economía y Finanzas. *Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de carreteras*. Lima : Servicios Gráficos JMD s.r.l., 2015.

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf

25. Finanzas, Ministerio de Economía y. *Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación*. Lima : Servicios Gráficos JMD s.r.l., 2015.

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf

26. LESTER. metodología de investigación. Lima : s.n., 2012.

27. Sampieri, E [et al]. Catarina.udlap. [En línea] 2004. [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/armidara/capitulo3.pdf.

28. KERLINGER. ISSUU.COM. *Metodología de la investigación*. [En línea] 1979. [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

<https://issuu.com/davidtakarai/docs/metodologia-de-la-investigacion/255>.

29. DZUL, Marisela. uaeh.edu.mx/virtual. *Aplicación básica de los métodos científicos*. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf.

30. HERNANDEZ, Marisol.

<http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.com/>. *Metodología de la investigación*. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

<http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.com/>.

31. ADELA, Jesus. <http://adelajesus.blogspot.com/>. *Metodología de la investigación las variables*. [En línea] 2013. [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

[http://adelajesus.blogspot.com/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Tamayo%20y%20Tamayo%20\(2003,o%20control%20en%20una%20investigaci%C3%B3n](http://adelajesus.blogspot.com/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Tamayo%20y%20Tamayo%20(2003,o%20control%20en%20una%20investigaci%C3%B3n).

32. SOLIS. Metodología de la investigación. lima : s.n., 2013.

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/derecho/article/download/1160/10073/>

33. Sampieri, HERNANDEZ. población y muestra. Lima : s.n., 1998.

<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/04/poblacion-y-muestra-ejemplo.html#:~:text=Para%20Hern%C3%A1ndez%20Sampieri%2C%20%22una%20poblaci%C3%B3n,los%20datos%20de%20la%20investigaci%C3%B3n>.

34. Tamayo, TAMAYO. Metodología de la investigación. Lima : pp.115, 1998.

<https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/19.pdf>

35. ARIAS. metodología de la investigación. s.l. : pp.83, 2006.

https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION

36. HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA. Estrategias metodologicas. Lima : s.n., 2003.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1729-48272007000100009&script=sci_arttext&tlng=en

37. Soriano, ROJAS. tesisdeinvestig.blogspot.com/. [En línea] 2014. [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/tecnicas-e-instrumentos-de.html>.

38. CHAVEZ. <http://virtual.urbe.edu/>. [En línea] 2007.

<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094733/cap03.pdf>.

39. HERNANDEZ, [et al]. <http://virtual.urbe.edu/>. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0081163/cap03.pdf>.

40. KUNDER-RICHARDSON. <http://virtual.urbe.edu/>. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2021.]

<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0081163/cap03.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.					
Autor: Mescco Huaman Yemi – Reyes Hancoo Adrian					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
PDC Y CBR	<p>CBR es el valor de soporte o resistencia del suelo que estara referido al 95% de la maxima densidad seca y a una penetracion de carga de 2.54mm. (MTC E 132)</p> <p>PDC, se trata de un dispositivo usado para evaluar la resistencia de suelos inalterados y/o compactados (ASTM, metodo de ensayo estandar para uso de penetracion)</p>	<p>PDC Y CBR seran medidos en funcion de tipo de suelos y condiciones del ensayo</p>	Resistencia	Numero de golpes, penetracion	Razon o relacion
			Resistencia	Optimo contenido de humedad y densidad maxima seca	Razon o relacion
Suelos de la subrasante	<p>La subrasante es la capa superficial de terreno natural para la construccion de carreteras se considera analizar una extracion del suelo hasta unos 0.45 m de espesor y para rehabilitacion 0.20m. Angamarca (2013)</p>	<p>Los suelos de la subrasante seran medidos en CNR in situ, CBR de laboratorio</p>	Arcilla arenosa de baja plasticidad	Limite liquido, Limite plastico, granulometria	Razon o relacion
			Arena limo arcillosa con grava	Limite liquido, Limite plastico, granulometria	Razon o relacion
			Arena pobremente gradada con arcilla y grava	Limite liquido, Limite plastico, granulometria	Razon o relacion
			Arcilla de baja plasticidad con arena	Limite liquido, Limite plastico, granulometria	Razon o relacion

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.

Autores: Mescco Huaman Yemi - Reyes Hancoo Adrian

Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES		Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	INDEPENDIENTE	PDC	Resistencia	numero de golpes, penetracion	Norma ASTM D6951
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelos de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021		CBR	Resistencia	obtino contenido de humedad y densidad maxima seca	Ensayos norma ASTM
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	DEPENDIENTE	suelos de subrasante	Arcilla arenosa de baja plasticidad	Limite liquido	MTC E110, MTC E111, AASHTO
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla arenosa de baja plasticidad de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021				Limite plastico	
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcillosa con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcillosa con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcillosa con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021				granulometria	
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena limo arcillosa con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcillosa con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arena limo arcillosa con grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021			Limite liquido	MTC E110, MTC E111, AASHTO	
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021			Limite plastico		
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla de baja plasticidad con arena de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla de baja plasticidad con arena de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo arcilla de baja plasticidad con arena de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021	granulometria	MTC E110, MTC E111, AASHTO			
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021	Limite liquido				
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021	Limite plastico	MTC E110, MTC E111, AASHTO			
¿Cuáles son los resultados en la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021?	Comparar los resultados de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021.	Los resultados de la comparación de la resistencia mediante el PDC y CBR en suelo Arena pobremente gradada con arcilla y grava de subrasante del circuito valle de Salcca, Cusco 2021	granulometria				

Proyecto: Tipo de material: Muestra N°:
Ubicación de la muestra: Muestreado por: Fecha de muestreo:
Procedencia: Cant. de Muestra Aprox.: Fecha de recepción:
Descripción de la muestra: Presentación:

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Fecha de Ensayo :	Realizado por :
N° de Ensayo	
N° de Recipiente	
Recipiente + Suelo Humedo (gr)	
Recipiente + Suelo Seco (gr)	
Peso Recipiente (gr)	
Peso de Agua (gr)	
Peso del Suelo Seco (gr)	
% de Humedad	

LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318	
Fecha de Ensayo :	Realizado por :
N° de Golpes	
N° de Recipiente	
Recipiente + Suelo Humedo (gr)	
Recipiente + Suelo Seco (gr)	
Peso Recipiente (gr)	
Peso de Agua (gr)	
Peso del Suelo Seco (gr)	
% de Humedad	

LIMITE PLASTICO ASTM D 4318	
Fecha de Ensayo :	Realizado por :
N° de Ensayo	
N° de Recipiente	
Recipiente + Suelo Humedo (gr)	
Recipiente + Suelo Seco (gr)	
Peso Recipiente (gr)	
Peso de Agua (gr)	
Peso del Suelo Seco (gr)	
% de Humedad	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D 422				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
Peso Total de la Muestra seca (gr) =				
Peso Fraccion seca < tamiz N°4 (gr) =				
N° Tamiz (Pulg.)	Peso Retenido (gr.)	(%) Retenido	(%) Retenido Acumulado	(%) que Pasa
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"				
1/4"				
N° 4				
N° 8				
N° 10				
N° 16				
N° 20				
N° 30				
N° 40				
N° 50				
N° 80				
N° 100				
N° 200				

COMPACTACION MECANICA DE SUELOS - ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
Metodo Realizado:	N° de Molde:	Altura Molde:		
Diametro de Molde:	Peso Molde (gr.)	Volumen (cm3):		
N° de Ensayo	1	2	3	4
% de humedad adicionada (ml)				
Peso muestra + Molde (gr.)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Seca (g/cm3)				

PESO ESPECIFICO DE SUELOS MTC E 205	
Fecha de Ensayo :	Realizado por :
N° de Pionometro	
Temperatura de Ensayo (°C)	
Peso del suelo seco (gr.)	
Peso del pionometro (gr.)	
Peso del pionometro + agua (gr.)	
Peso del pionometro + agua + suelo (gr.)	
Peso especifico aparente (gr/cm3)	

CONTENIDO DE HUMEDAD - COMPACTACION PROCTOR				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
N° de Ensayo				
N° de Recipiente				
Recipiente + Suelo Humedo (gr)				
Recipiente + Suelo Seco (gr)				
Peso Recipiente (gr)				
Peso de Agua (gr)				
Peso del Suelo Seco (gr)				
% de Humedad				

California Bearing Ratio - CBR ASTM D 1883-07				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
Metodo Realizado:	N° de Molde:	Altura Molde:		
Diametro de Molde:	Peso Molde (gr.)	Volumen (cm3):		
N° de Ensayo	1	2	3	4
% de humedad adicionada (ml)				
Peso muestra + Molde (gr.)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Seca (g/cm3)				

COMPRESION INDEFINIDA			
Diametro de la Probeta (cm)			
Altura de la Probeta (cm)			
Peso de la Probeta (gr)			
Velocidad de desplazamiento (mm/min)			
00.200 mm/min para arenas y limos			
00.300 mm/min para arcillas - lodollitas			
Lectura del deformimetro de longitud (0.001")	Carga total sobre la muestra Kgf	Lectura del deformimetro de longitud (0.001")	Carga total sobre la muestra Kgf
0		70	
5		75	
10		80	
15		85	
20		90	
25		95	
30		100	
35		120	
40		140	
45		160	
50		200	
55		250	
60		300	
65		400	

Determinación de Parámetros de Resistencia al Corte Mediante Compresión Triaxial (UU) No consolidado - No drenado y (CD) Consolidado - Drenado ASTM D 2850 - ASTM D 4767.				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
DATOS PARA EL ENSAYO				
Peso de la membrana (gr)				
Espesor de la Membrana (pulg.)				
Peso del papel filtro (gr)				
Condicion de la Muestra				
Descripcion del suelo (sucs.)				
Tipo de Ensayo				

CONTENIDO DE HUMEDAD - CBR				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
N° de Ensayo				
N° de Recipiente				
Recipiente + Suelo Humedo (gr)				
Recipiente + Suelo Seco (gr)				
Peso Recipiente (gr)				
Peso de Agua (gr)				
Peso del Suelo Seco (gr)				
% de Humedad				

DATOS DE LA MUESTRA			
N° de Muestra	1	2	3
Diametro (mm)			
Altura (mm)			
Peso de la Probeta Humeda (gr)			
Humedad Natural antes del ensayo (%)			
Peso de la probeta humeda despues ensayo (gr.)			
Peso de la probeta seca despues del ensayo (gr)			

PESO ESPECIFICO DE GRAVAS MAYOR N° 4 MTC E 206				
Peso de muestra seca al horno				
Peso de muestra saturada superf. Secca (SSS)				
Peso de muestra saturada superf. secca Sumergida				
RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132)				
Penetracion (mm)	Penetracion Pulg. (in)	Carga (kg) 56	Carga (kg) 25	Carga (kg) 12
0.000	0.000			
0.635	0.025			
1.270	0.050			
1.905	0.075			
2.540	0.100			
3.810	0.150			
5.080	0.200			
6.350	0.250			
7.620	0.300			
10.160	0.400			

OBSERVACIONES

Proyecto: Tipo de material: Muestra N°:
Ubicación de la muestra: Muestreado por: Fecha de muestreo:
Procedencia: Cant. de Muestra Aprox.: Fecha de recepción:
Descripción de la muestra: Presentación:

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216			
Fecha de Ensayo :	Realizado por :		
N° de Ensayo			
N° de Recipiente			
Recipiente + Suelo Humedo (gr)			
Recipiente + Suelo Seco (gr)			
Peso Recipiente (gr)			
Peso de Agua (gr)			
Peso del Suelo Seco (gr)			
% de Humedad			

LIMITE LIQUIDO ASTM D 4318			
Fecha de Ensayo :	Realizado por :		
N° de Golpes			
N° de Recipiente			
Recipiente + Suelo Humedo (gr)			
Recipiente + Suelo Seco (gr)			
Peso Recipiente (gr)			
Peso de Agua (gr)			
Peso del Suelo Seco (gr)			
% de Humedad			

LIMITE PLASTICO ASTM D 4318			
Fecha de Ensayo :	Realizado por :		
N° de Ensayo			
N° de Recipiente			
Recipiente + Suelo Humedo (gr)			
Recipiente + Suelo Seco (gr)			
Peso Recipiente (gr)			
Peso de Agua (gr)			
Peso del Suelo Seco (gr)			
% de Humedad			

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D 422				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
Peso Total de la Muestra seca (gr) =				
Peso Fraccion seca < tamiz N°4 (gr) =				
N° Tamiz (Pulg.)	Peso Retenido (gr.)	(%) Retenido	(%) Retenido Acumulado	(%) que Pasa
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"				
1/4"				
N° 4				
N° 8				
N° 10				
N° 16				
N° 20				
N° 30				
N° 40				
N° 50				
N° 80				
N° 100				
N° 200				

COMPACTACION MECANICA DE SUELOS - ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
Metodo Realizado:	N° de Molde:		Altura Molde:	
Diametro de Molde:	Peso Molde (gr.)	Volumen (cm3):		
N° de Ensayo	1	2	3	4
% de humedad adicionada (ml)				
Peso muestra + Molde (gr.)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Seca (g/cm3)				

PESO ESPECIFICO DE SUELOS MTC E 205			
Fecha de Ensayo :	Realizado por :		
N° de Pícnometro			
Temperatura de Ensayo (°C)			
Peso del suelo seco (gr.)			
Peso del pícnometro (gr.)			
Peso del pícnometro + agua (gr.)			
Peso del pícnometro + agua + suelo (gr.)			
Peso específico aparente (gr/cm3)			

CONTENIDO DE HUMEDAD - COMPACTACION PROCTOR				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
N° de Ensayo				
N° de Recipiente				
Recipiente + Suelo Humedo (gr)				
Recipiente + Suelo Seco (gr)				
Peso Recipiente (gr)				
Peso de Agua (gr)				
Peso del Suelo Seco (gr)				
% de Humedad				

California Bearing Ratio - CBR ASTM D 1883-07				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
Metodo Realizado:	N° de Molde:		Altura Molde:	
Diametro de Molde:	Peso Molde (gr.)	Volumen (cm3):		
N° de Ensayo	1	2	3	4
% de humedad adicionada (ml)				
Peso muestra + Molde (gr.)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Húmeda (g/cm3)				
Densidad Seca (g/cm3)				

Determinación de Parámetros de Resistencia al Corte Mediante Compresión Triaxial (UU) No consolidado - No drenado y (CD) Consolidado - Drenado ASTM D 2850 - ASTM D 4767.

DATOS PARA EL ENSAYO				
Fecha de Ensayo :	Realizado por :			
Peso de la membrana (gr)				
Espesor de la Membrana (pulg.)				
Peso del papel filtro (gr)				
Condición de la Muestra				
Descripción del suelo (suos.)				
Tipo de Ensayo				

CONTENIDO DE HUMEDAD - CBR			
Fecha de Ensayo :	Realizado por :		
N° de Ensayo			
N° de Recipiente			
Recipiente + Suelo Humedo (gr)			
Recipiente + Suelo Seco (gr)			
Peso Recipiente (gr)			
Peso de Agua (gr)			
Peso del Suelo Seco (gr)			
% de Humedad			

COMPRESION INCD N° INADADA			
Diametro de la Probeta (cm)			
Altura de la Probeta (cm)			
Peso de la Probeta (gr)			
Velocidad de desplazamiento (mm/min)			
00.200 mm/min para arenas y limos			
00.500 mm/min para arcillas - Lodolitas			
Lectura del deformimetro de longitud (0.001")	Carga total sobre la muestra Kgf	Lectura del deformimetro de longitud (0.001")	Carga total sobre la muestra Kgf
0		70	
5		75	
10		80	
15		85	
20		90	
25		95	
30		100	
35		120	
40		140	
45		160	
50		200	
55		250	
60		300	
65		400	

DATOS DE LA MUESTRA			
N° de Muestra	1	2	3
Diametro (mm)			
Altura (mm)			
Peso de la Probeta Humeda (gr)			
Humedad Natural antes del ensayo (%)			
Peso de la probeta humeda despues ensayo (gr.)			
Peso de la probeta seca despues del ensayo (gr)			

PESO ESPECIFICO DE GRAVAS MAYOR N° 4 MTC E 206				
Peso de muestra seca al homo				
Peso de muestra saturada superf. Seca (SSS)				
Peso de muestra saturada superf. seca Sumergida				
RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132)				
Penetracion (mm)	Penetracion Pulg. (in)	Carga (kg) 56	Carga (kg) 25	Carga (kg) 12
0.00	0.000			
0.635	0.025			
1.270	0.050			
1.905	0.075			
2.540	0.100			
3.810	0.150			
5.080	0.200			
6.350	0.250			
7.620	0.300			
10.160	0.400			

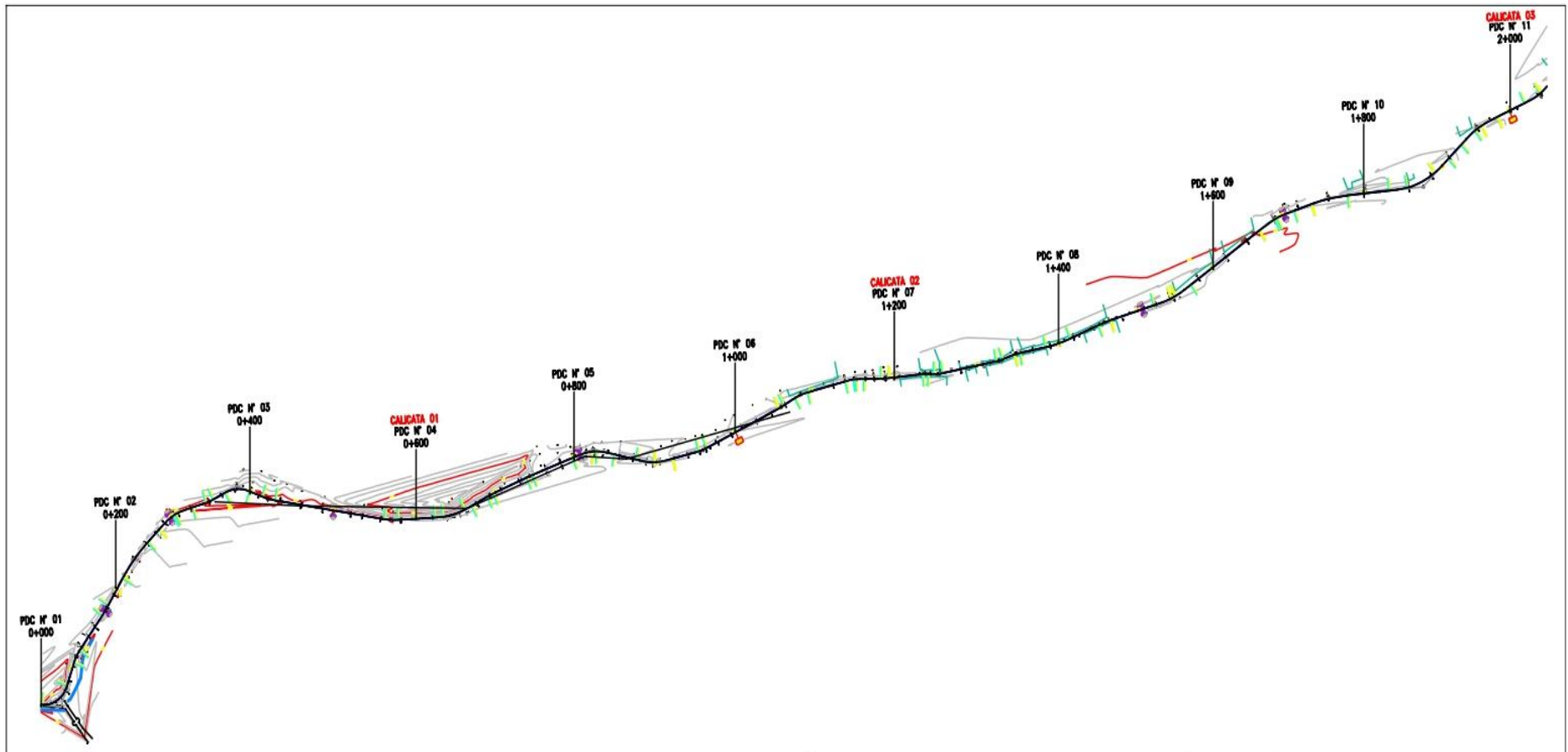
OBSERVACIONES

[Firma]
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
PROFESIONISTA

J&T INGEOTECNIA S.A.C
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

[Firma]
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176

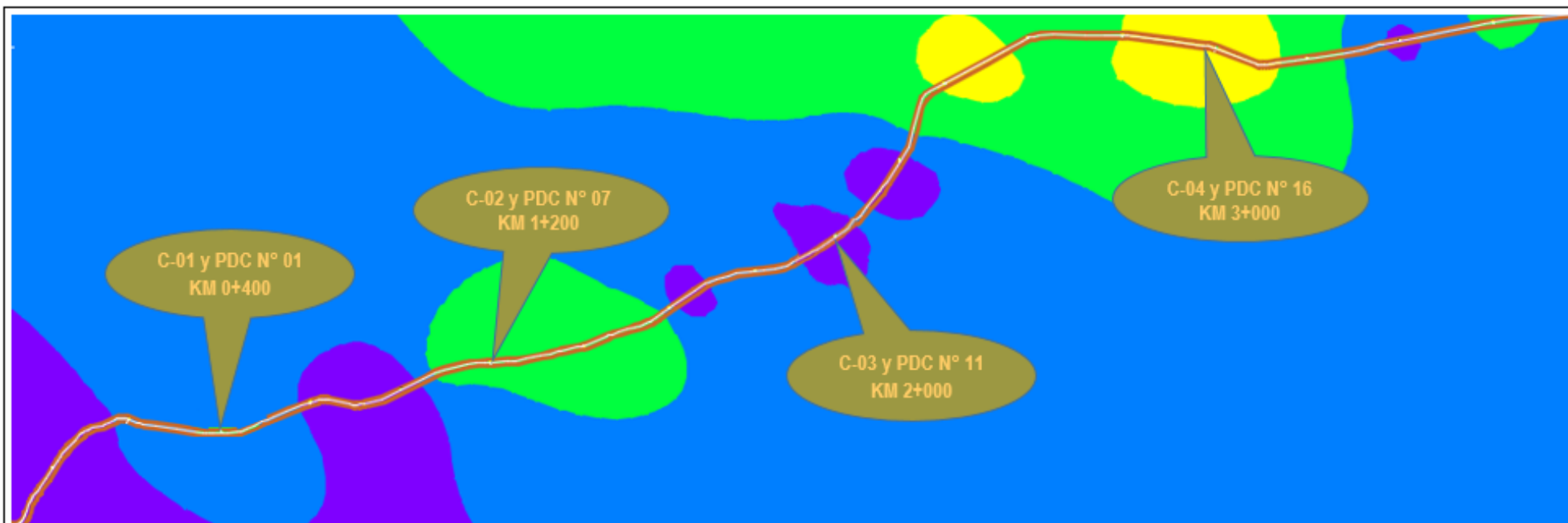
Anexo 5. Mapas y Planos



TESIS: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN
SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE DE SALCCA, CUSCO 2021

Plano:
CIRCUITO VALLE DE SALCCA
km 0+000 - 2+000





COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE DE SALCCA, CUSCO 2021

Plano:
MAPEO DE LOS PUNTOS DE ENSAYO DE PDC

Ubicación
KM 0+000 – 4+000



Anexo 6. Panel fotográfico





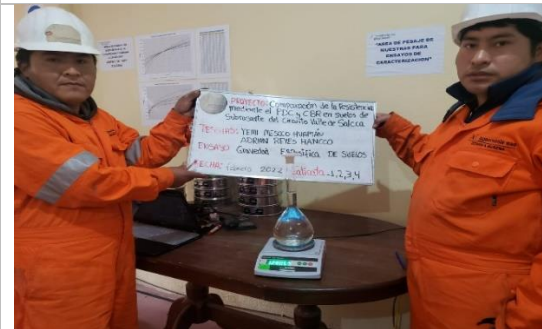
Contenido de humedad natural



Análisis granulométrico por tamizado



Lavado de muestras



Gravedad específica de suelo



Ensayo Proctor modificado



Ensayo CBR de laboratorio



Inmersión de muestras CBR




California Bearing Ratio (CBR)

Anexo 7. Solicitud y autorización por la empresa y/o entidad pública (referencial)

MUNICIPALIDAD DE COMBAPATA
RECEBIDO
73 ENE. 2022

Exp. N° 0172 Folio 01
H.M.M. 9.05 F.M.M.H.

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

SOLICITO: Permiso para realizar trabajo de investigación

SEÑOR EULOGIO HERRERA SANTIAGO
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DE COMBAPATA

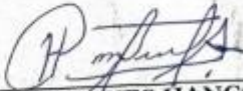
Yo, ADRIAN REYES HANCCO Bachiller en ingeniería Civil, identificado con DNI N° 76470324 con domicilio de la Comunidad de Cullcuire Distrito de Combapata, y Yemi Mescco Huama Bachiller en Ingeniería Civil, identificado con DNI N° 44468422 con domicilio jr. Belen Distrito de Santiago, Cusco. Ante Ud. Respetuosamente presentamos y exponemos.

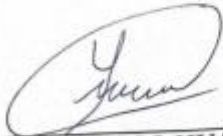
Que, habiendo culminado la carrera profesional de INGENIERÍA CIVIL, Solicitamos a Ud. Permiso para trabajo de investigación sobre **“COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE DE SALCCA, CUSCO 2021”** del Km 0+000 hasta el Km 4+000, de esta manera para optar grado de Ingeniero Civil.

POR LO EXPUESTO

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Cusco, 24 de Enero del 2022


ADRIAN REYES HANCCO
DNI N° 76470324


YEMI MESCCO HUAMAN
DNI N° 44468422



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMBAPATA
SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA
"Año del Fortalecimiento de la soberanía nacional"



INFORME N° 034 -2022-MDC/SGIP-RTC

A : ECO. HAROLD IGOR QUISPE INCA
Gerente Municipal - MDC

DE : ING. RONALD TORRES CALLAÑAUPA
Sub Gerente de Infraestructura Publica

ASUNTO : REMITO AUTORIZACIÓN A PERMISO DE INVESTIGACION.

REFERENCIA : SOLICITUD (permiso para realizar trabajo de investigación)

FECHA : Combapata, 31 de enero 2022.



Mediante el presente me dirijo a Usted con la finalidad de informarle que, a través del documento de la referencia, presentado por los señores Adrián Reyes Hanco y Yemi Mescco Huama, Bachiller de Ingeniería Civil, solicitan permiso para trabajo de investigación sobre: "COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE DE SALCCA, CUSCO 2021" del Km 0+000 hasta el Km 4+000.

Por ello, **SE AUTORIZA** la investigación petitionada, a su vez se tiene que informar a esta Sub Gerencia los resultados de las investigaciones realizadas.

Se adjunta al presente:

- SOLICITUD (permiso para realizar trabajo de Investigación), en uno (01) folios.

Es cuanto informo a Ud., para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



SUB GERENCIA DE
INFRAESTRUCTURA PUBLICA
Ing. Ronald Torres Callañaupa
CIP 54743

Anexo 8. Certificados de laboratorio de los ensayos

 <p>J&T Ingeotecnia S.A.C.</p>	<p>J&T Ingeotecnia Servicios Generales S.A.C.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales – Estudios Geotécnicos, Hidrológicos, Geológicos y Topografía✓ Control de Calidad en obras de ING. Civil-Elaboración de Expedientes Técnicos, Supervisión y Ejecución de obras✓ Geología - Cimentaciones – Patologías – Medio Ambiente – Estudio de Canteras para Afirmado y Diseño de Mezcla
---	---

CERTIFICADO DE ENSAYOS DE CAMPO PDC - SUBRASANTE



INFORME

ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR IN SITU

A STM D 6951

Código	J&T-ING-58
Versión	01
Fecha	30-04-2021
Página	1 de 1

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA

SOLICITANTE : YENI MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO

CÓDIGO DE PROYECTO : -

UBICACIÓN DE PROYE : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO

REGISTRO N°: 708

VERIFICADO POR : ING. ETHEL A.O.

ENSAYADO POR : BACHI, ADRIAN

FECHA DE ENSAYO : Feb-22


Peso del martillo : 8,0 kg
 Factor del Martillo : 1,0
 Clasificación del suelo : CL,SC-SM,SP-SC,CL-ML
 Nivel Fréctico : NO PRESENTA
 Profundidad : 0.50 m a 1.00m

Prof. Mm	PDC N°																				
	PDC N° 01	PDC N° 02	PDC N° 03	PDC N° 04	PDC N° 05	PDC N° 06	PDC N° 07	PDC N° 08	PDC N° 09	PDC N° 10	PDC N° 11	PDC N° 12	PDC N° 13	PDC N° 14	PDC N° 15	PDC N° 16	PDC N° 17	PDC N° 18	PDC N° 19	PDC N° 20	PDC N° 21
	CBR (%)																				
50	21.17	22.15	7.9	12.5	17.3	22.2	87.2	81.5	12.5	7.9	22.2	12.5	7.9	81.5	7.9	12.5	70.2	22.2	75.8	12.5	12.5
100	53.57	37.50	7.9	17.3	53.6	64.6	93.0	87.2	48.1	17.3	32.3	32.3	12.5	75.8	7.9	7.9	70.2	48.1	93.0	12.5	17.3
150	70.18	70.18	12.5	22.2	64.6	53.6	81.5	81.5	59.0	12.5	53.6	42.8	7.9	81.5	12.5	12.5	75.8	64.6	81.5	7.9	22.2
200	64.59	64.59	17.3	27.2	64.6	64.6	100.0	93.0	70.2	12.5	64.6	53.0	7.9	100.0	7.9	7.9	100.0	64.6	100.0	3.7	7.9
250	59.05	53.57	12.5	22.2	53.6	53.6	87.2	87.2	53.6	22.2	53.6	53.6	3.7	87.2	3.7	12.5	87.2	48.1	87.2	22.2	22.2
300	64.59	59.05	17.3	27.2	70.2	70.2	93.0	93.0	59.0	12.5	48.1	64.6	7.9	93.0	7.9	12.5	93.0	59.0	93.0	17.3	27.2
350	53.57	53.57	12.5	17.3	48.1	48.1	81.5	75.8	48.1	17.3	64.6	48.1	7.9	81.5	7.9	7.9	81.5	59.0	81.5	7.9	17.3
400	59.05	59.05	17.3	12.5	59.0	59.0	87.2	98.8	48.1	17.3	75.8	42.8	7.9	87.2	7.9	3.7	87.2	48.1	93.0	17.3	27.2
450	59.05	64.59	12.5	17.3	64.6	64.6	93.0	100.0	53.6	12.5	64.6	64.6	12.5	93.0	12.5	12.5	100.0	64.6	93.0	22.2	22.2
500	53.57	53.57	22.2	22.2	70.2	75.8	100.0	98.8	59.0	22.2	37.5	53.6	7.9	93.0	7.9	7.9	93.0	53.6	100.0	12.5	7.9
550	53.57	70.18	17.3	12.5	59.0	59.0	81.5	81.5	59.0	22.2	59.0	59.0	7.9	81.5	12.5	12.5	81.5	59.0	81.5	22.2	7.9
600	48.14	48.14	17.3	32.3	48.1	48.1	87.2	87.2	48.1	12.5	37.5	48.1	3.7	87.2	7.9	3.7	87.2	48.1	93.0	22.2	17.3
650	53.57	59.05	22.2	22.2	59.0	59.0	81.5	81.5	59.0	22.2	48.1	59.0	7.9	81.5	7.9	7.9	81.5	59.0	81.5	22.2	7.9
700	53.57	53.57	17.3	17.3	53.6	53.6	75.8	75.8	53.6	17.3	53.6	53.6	3.7	75.8	12.5	12.5	93.0	53.6	81.5	17.3	17.3
750	48.14	48.14	12.5	22.2	42.8	48.1	98.8	93.0	42.8	12.5	48.1	37.5	7.9	93.0	7.9	3.7	93.0	48.1	93.0	22.2	7.9
800	42.78	64.59	17.3	17.3	48.1	42.8	87.2	87.2	64.6	22.2	75.8	64.6	12.5	87.2	12.5	12.5	75.8	64.6	87.2	17.3	17.3
850	53.57	53.57	22.2	22.2	53.6	53.6	81.5	98.8	53.6	12.5	53.6	53.6	17.3	87.2	3.7	3.7	87.2	53.6	87.2	22.2	22.2
900	53.57	48.14	22.2	7.9	42.8	42.8	93.0	93.0	42.8	17.3	48.1	64.6	12.5	93.0	12.5	7.9	93.0	48.1	70.2	22.2	22.2
950	42.78	42.78	17.3	7.9	53.6	53.6	75.8	75.8	53.6	12.5	64.6	53.6	7.9	75.8	7.9	7.9	70.2	42.8	64.6	12.5	12.5
1000	48.14	37.50	22.2	12.5	42.8	48.1	87.2	87.2	48.1	7.9	48.1	48.1	7.9	87.2	7.9	3.7	93.0	53.6	87.2	17.3	17.3
Prom	53.11	53.17	16.36	18.58	53.46	54.25	87.66	87.90	51.83	15.64	52.67	50.78	8.67	86.2	8.88	8.63	85.68	53.13	86.25	16.6	16.66

NOTA:

La ubicación de los puntos fue decidida en campo por los testistas

J&T INGOTECNIA S.A.C.
 ETHEL ALEXIA HERNANDEZ ORTIZ
 INGENIERA CIVIL
 N° 10710
 APCA DE GEOLOGIA

	INFORME	Código	J&T-ING-89
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	REGISTRO N°:	0
SOLICITANTE	: YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	VERIFICADO POR :	0
CÓDIGO DE PROYECTO	: --	ENSAYADO POR :	0
UBICACIÓN DE PROYECTO:	CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS DPTO. CUSCO	ECHA DE ENSAYO :	Ene-00
		TURNO :	Diurno


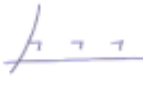

Punto N° : PDC-01
X : 236753.260
Y : 8440329.652
Lado : Derecha

Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo :
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
6	50	6	2.8	50	8.3	27.17
11	100	17	7.8	50	4.5	53.57
14	150	31	14.2	50	3.6	70.18
13	200	44	20.2	50	3.8	64.59
12	250	56	25.7	50	4.2	59.05
13	300	69	31.7	50	3.8	64.59
11	350	80	36.7	50	4.5	53.57
12	400	92	42.2	50	4.2	59.05
12	450	104	47.7	50	4.2	59.05
11	500	115	52.8	50	4.5	53.57
11	550	126	57.8	50	4.5	53.57
10	600	136	62.4	50	5.0	48.14
11	650	147	67.4	50	4.5	53.57
11	700	158	72.5	50	4.5	53.57
10	750	168	77.1	50	5.0	48.14
9	800	177	81.2	50	5.6	42.78
11	850	188	86.2	50	4.5	53.57
11	900	199	91.3	50	4.5	53.57
9	950	208	95.4	50	5.6	42.78
10	1000	218	100.0	50	5.0	48.14
CBR In situ-PDC						53.11

OBSERVACIONES:
Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
Norma ASTM D6951 $CBR = 292/(PDC)^{1.12}$

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yebán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEJANDRA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL C.O.P. 000000 AREA DE GEOTECNIA</small>

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA REGISTRO N°: 0
 SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO VERIFICADO POR : 0
 CÓDIGO DE PROYECTO : - ENSAYADO POR : 0
 UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS ECHA DE ENSAYO : Ene-00
 DPTO. CUSCO TURNO : Diurno

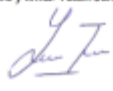


Punto N° : PDC-02
 X : 236841.829
 Y : 8440454.272
 Lado : Izquierda

Peso del martillo : 8,0 kg
 Factor del Martillo : 1,0
 Clasificación del suelo :
 Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
5	50	5	2.3	50	10.0	22.15
8	100	13	6.0	50	6.3	37.50
14	150	27	12.4	50	3.6	70.18
13	200	40	18.3	50	3.8	64.59
11	250	51	23.4	50	4.5	53.57
12	300	63	28.9	50	4.2	59.05
11	350	74	33.9	50	4.5	53.57
12	400	86	39.4	50	4.2	59.05
13	450	99	45.4	50	3.8	64.59
11	500	110	50.5	50	4.5	53.57
14	550	124	56.9	50	3.6	70.18
10	600	134	61.5	50	5.0	48.14
12	650	146	67.0	50	4.2	59.05
11	700	157	72.0	50	4.5	53.57
10	750	167	76.6	50	5.0	48.14
13	800	180	82.6	50	3.8	64.59
11	850	191	87.6	50	4.5	53.57
10	900	201	92.2	50	5.0	48.14
9	950	210	96.3	50	5.6	42.78
8	1000	218	100.0	50	6.3	37.50
CBR In situ-PDC						53.17

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yebán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma: 

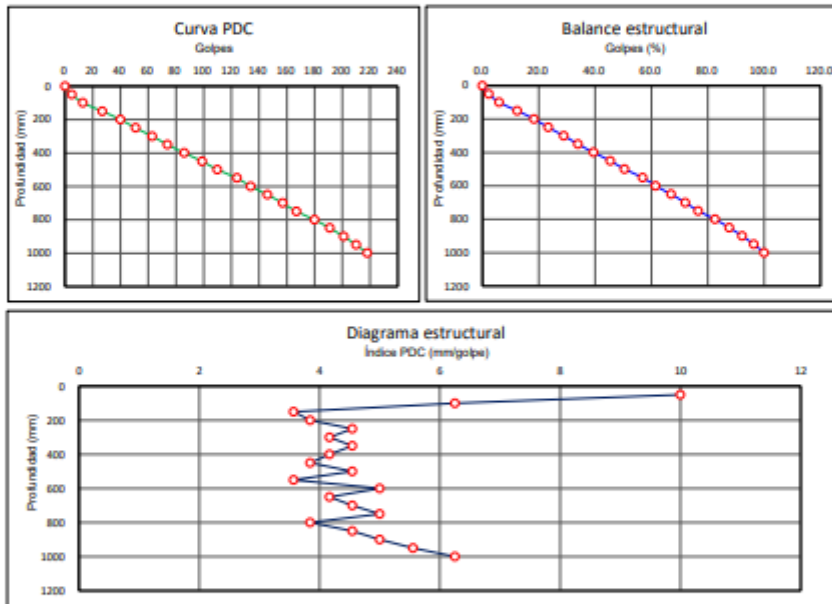


INFORME		Código	J&T-ING-59
ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU ASTM D 6951		Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	REGISTRO N°:	0
SOLICITANTE	: YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	MUESTREADO POR :	0
CÓDIGO DE PROYECTO	: -	ENSAYADO POR :	0
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	ECHA DE ENSAYO :	Feb-22
		TURNO :	Diurno

Punto N°	: PDC-02
X	: 236841.829
Y	: 8440454.272
Cota	: Izquierda

Peso del martillo	: 8,0 kg
Factor del Martillo	: 1,0
Clasificación del suelo	: 0
Nivel Freático	: NO PRESENTA



OBSERVACIONES:


Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:

Norma ASTM D6951

$$CBR = 292(PDC)^{1.12}$$

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelen Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	Nombre y firma:

 Ingeotecnia SAC <small>J&T ESTUDIOS E INGENIERIA</small>	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 0
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** 0
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** 0
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **ECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno


Punto N° : PDC-03
X : 237001.220
Y : 8440553.405
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
2	50	2	4.0	50	25.0	7.94
2	100	4	8.0	50	25.0	7.94
3	150	7	14.0	50	16.7	12.50
4	200	11	22.0	50	12.5	17.25
3	250	14	28.0	50	16.7	12.50
4	300	18	36.0	50	12.5	17.25
3	350	21	42.0	50	16.7	12.50
4	400	25	50.0	50	12.5	17.25
3	450	28	56.0	50	16.7	12.50
5	500	33	66.0	50	10.0	22.15
4	550	37	74.0	50	12.5	17.25
4	600	41	82.0	50	12.5	17.25
5	650	46	92.0	50	10.0	22.15
4	700	50	100.0	50	12.5	17.25
3	750	5	10.0	50	16.7	12.50
4	800	9	18.0	50	12.5	17.25
5	850	14	28.0	50	10.0	22.15
5	900	19	38.0	50	10.0	22.15
4	950	23	46.0	50	12.5	17.25
5	1000	28	56.0	50	10.0	22.15
CBR In situ-PDC						16.36

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{11.52}**

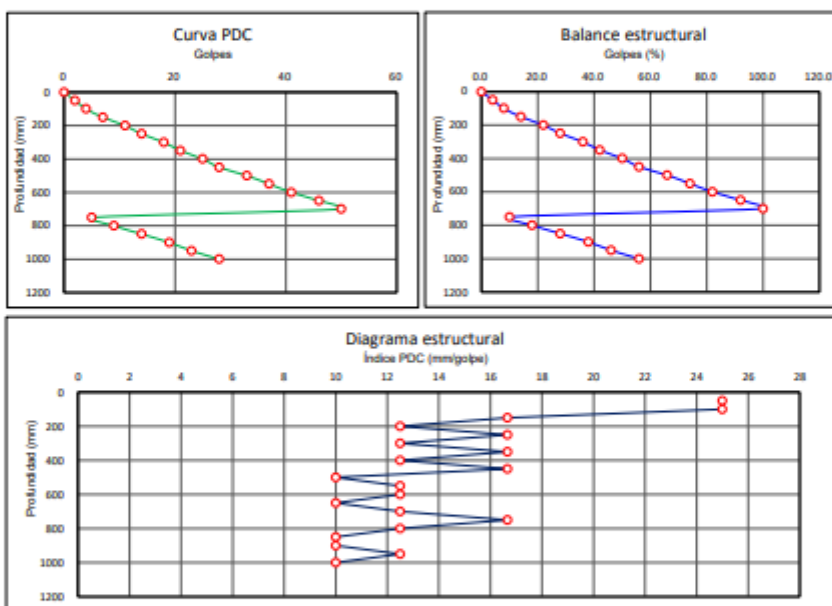
J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelsin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma:  <small>J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA NEBARRA ORTIGUELA INGENIERO CIVIL CUSCO PERU AREA DE GEOTECNIA</small>

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 0
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **MUESTREADO POR :** 0
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** 0
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **ECHA DE ENSAYO :** Feb-22
TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-03
X : 237001.220
Y : 8440553.405
Cota : Derecha

Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : 0
Nivel Freático : NO PRESENTA







OBSERVACIONES:

Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:

Norma ASTM D6951 **CBR = 292(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	Nombre y firma: 

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 0
SOLICITANTE : YEMI MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** 0
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** 0
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **ECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno

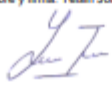
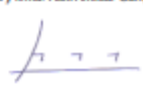

Punto N° : PDC-04
X : 237198.903
Y : 8440528.605
Lado : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : CL
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
3	50	3	3.5	50	16.7	12.50
4	100	7	8.2	50	12.5	17.25
5	150	12	14.1	50	10.0	22.15
6	200	18	21.2	50	8.3	27.17
5	250	23	27.1	50	10.0	22.15
6	300	29	34.1	50	8.3	27.17
4	350	33	38.8	50	12.5	17.25
3	400	36	42.4	50	16.7	12.50
4	450	40	47.1	50	12.5	17.25
5	500	45	52.9	50	10.0	22.15
3	550	48	56.5	50	16.7	12.50
7	600	55	64.7	50	7.1	32.29
5	650	60	70.6	50	10.0	22.15
4	700	64	75.3	50	12.5	17.25
5	750	69	81.2	50	10.0	22.15
4	800	73	85.9	50	12.5	17.25
5	850	78	91.8	50	10.0	22.15
2	900	80	94.1	50	25.0	7.94
2	950	82	96.5	50	25.0	7.94
3	1000	85	100.0	50	16.7	12.50
CBR In situ-PDC						18.58

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.42}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yabán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma: 

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 0
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HJAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** 0
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** 0
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **ECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno


Punto N° : PDC-05
X : 237386.507
Y : 8440588.754
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
4	50	4	1.8	50	12.5	17.25
11	100	15	6.8	50	4.5	53.57
13	150	28	12.8	50	3.8	64.59
13	200	41	18.7	50	3.8	64.59
11	250	52	23.7	50	4.5	53.57
14	300	66	30.1	50	3.6	70.18
10	350	76	34.7	50	5.0	48.14
12	400	88	40.2	50	4.2	59.05
13	450	101	46.1	50	3.8	64.59
14	500	115	52.5	50	3.6	70.18
12	550	127	58.0	50	4.2	59.05
10	600	137	62.6	50	5.0	48.14
12	650	149	68.0	50	4.2	59.05
11	700	160	73.1	50	4.5	53.57
9	750	169	77.2	50	5.6	42.78
10	800	179	81.7	50	5.0	48.14
11	850	190	86.8	50	4.5	53.57
9	900	199	90.9	50	5.6	42.78
11	950	210	95.9	50	4.5	53.57
9	1000	219	100.0	50	5.6	42.78
CBR In situ-PDC						53.46

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292(PDC)^{1,12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelsin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma: 

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	REGISTRO N°:	0
SOLICITANTE	: YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	VERIFICADO POR :	0
CÓDIGO DE PROYECTO	: -	ENSAYADO POR :	0
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	ECHA DE ENSAYO :	Ene-00
		TURNO :	Diurno

Punto N°	: PDC-06
X	: 237578.002
Y	: 8440619.464
Lado	: Izquierda

Peso del martillo	: 8,0 kg
Factor del Martillo	: 1,0
Clasificación del suelo	
Nivel Freático	: NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
5	50	5	2.3	50	10.0	22.15
13	100	18	8.1	50	3.8	64.59
11	150	29	13.1	50	4.5	53.57
13	200	42	18.9	50	3.8	64.59
11	250	53	23.9	50	4.5	53.57
14	300	67	30.2	50	3.6	70.18
10	350	77	34.7	50	5.0	48.14
12	400	89	40.1	50	4.2	59.05
13	450	102	45.9	50	3.8	64.59
15	500	117	52.7	50	3.3	75.82
12	550	129	58.1	50	4.2	59.05
10	600	139	62.6	50	5.0	48.14
12	650	151	68.0	50	4.2	59.05
11	700	162	73.0	50	4.5	53.57
10	750	172	77.5	50	5.0	48.14
9	800	181	81.5	50	5.6	42.78
11	850	192	86.5	50	4.5	53.57
9	900	201	90.5	50	5.6	42.78
11	950	212	95.5	50	4.5	53.57
10	1000	222	100.0	50	5.0	48.14
CBR In situ-PDC						54.25

OBSERVACIONES:
Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

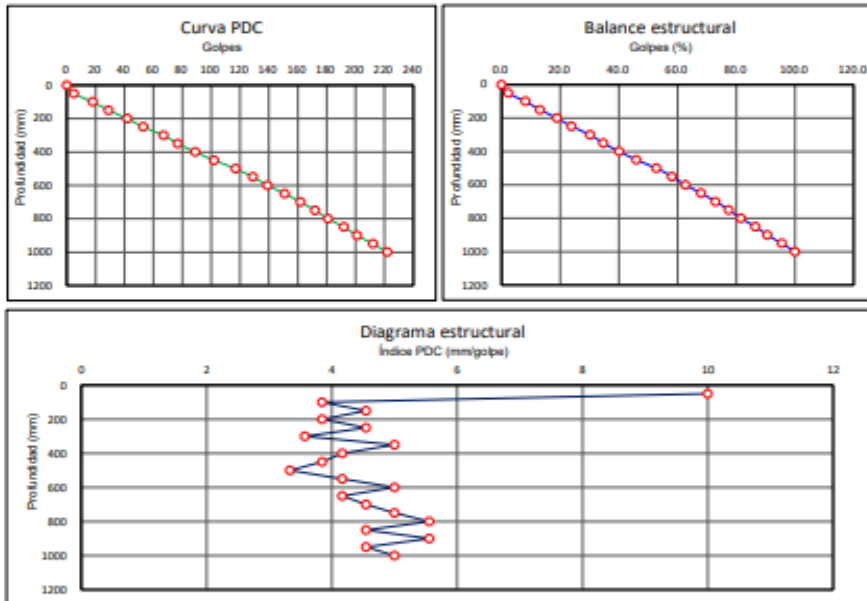
J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yabán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	Nombre y firma: 



INFORME		Código	J&T-ING-09
ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU		Versión	01
ASTM D 6951		Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	REGISTRO N°:	0
SOLICITANTE	: YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	MUESTREADO POR :	0
CÓDIGO DE PROYECTO	: -	ENSAYADO POR :	0
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	ECHA DE ENSAYO :	Feb-22
		TURNO :	Diurno
Punto N°	: PDC-06		
X	: 237578.002		
Y	: 8440619.464		
Cota	: Izquierda		


Peso del martillo : 8,0 kg
 Factor del Martillo : 1,0
 Clasificación del suelo : 0
 Nivel Freático : NO PRESENTA



OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelbin Jordan U	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J.	Nombre y firma:

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBARATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno



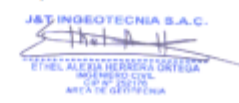
Punto N° : PDC-07
X : 237767.203
Y : 8440673.403
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : SC-SM
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
17	50	17	5.0	50	2.9	87.22
18	100	35	10.2	50	2.8	92.99
16	150	51	14.9	50	3.1	81.50
20	200	71	20.7	50	2.5	100.00
17	250	88	25.7	50	2.9	87.22
18	300	106	30.9	50	2.8	92.99
16	350	122	35.6	50	3.1	81.50
17	400	139	40.5	50	2.9	87.22
18	450	157	45.8	50	2.8	92.99
20	500	177	51.6	50	2.5	100.00
16	550	193	56.3	50	3.1	81.50
17	600	210	61.2	50	2.9	87.22
16	650	226	65.9	50	3.1	81.50
15	700	241	70.3	50	3.3	75.82
19	750	260	75.8	50	2.6	98.80
17	800	277	80.8	50	2.9	87.22
16	850	293	85.4	50	3.1	81.50
18	900	311	90.7	50	2.8	92.99
15	950	326	95.0	50	3.3	75.82
17	1000	343	100.0	50	2.9	87.22
CBR in situ-PDC						87.66

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	Nombre y firma: 

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** **708**
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO :- **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno




Punto N° : PDC-08
X : 237962.407
Y : 8440712.861
Lado : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
16	50	16	4.7	50	3.1	81.50
17	100	33	9.6	50	2.9	87.22
16	150	49	14.3	50	3.1	81.50
18	200	67	19.5	50	2.8	92.99
17	250	84	24.5	50	2.9	87.22
18	300	102	29.7	50	2.8	92.99
15	350	117	34.1	50	3.3	75.82
19	400	136	39.7	50	2.6	98.80
20	450	156	45.5	50	2.5	100.00
19	500	175	51.0	50	2.6	98.80
16	550	191	55.7	50	3.1	81.50
17	600	208	60.6	50	2.9	87.22
16	650	224	65.3	50	3.1	81.50
15	700	239	69.7	50	3.3	75.82
18	750	257	74.9	50	2.8	92.99
17	800	274	79.9	50	2.9	87.22
19	850	293	85.4	50	2.6	98.80
18	900	311	90.7	50	2.8	92.99
15	950	326	95.0	50	3.3	75.82
17	1000	343	100.0	50	2.9	87.22
CBR In situ-PDC						87.90

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292(PDC)^{0.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yabín Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA MEROZZA ORTIGUA INGENIERO CIVIL C.O.P.E. 10000 ÁREA DE GERENCIA

	INFORME	Código	J&T-IND-89
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHL ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno


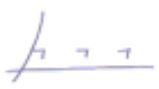
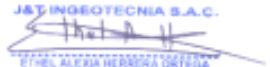
Punto N° : PDC-09
X : 238146.134
Y : 8440789.037
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
3	50	3	1.4	50	16.7	12.50
10	100	13	6.1	50	5.0	48.14
12	150	25	11.7	50	4.2	59.05
14	200	39	18.3	50	3.6	70.18
11	250	50	23.5	50	4.5	53.57
12	300	62	29.1	50	4.2	59.05
10	350	72	33.8	50	5.0	48.14
10	400	82	38.5	50	5.0	48.14
11	450	93	43.7	50	4.5	53.57
12	500	105	49.3	50	4.2	59.05
12	550	117	54.9	50	4.2	59.05
10	600	127	59.6	50	5.0	48.14
12	650	139	65.3	50	4.2	59.05
11	700	150	70.4	50	4.5	53.57
9	750	159	74.6	50	5.6	42.78
13	800	172	80.8	50	3.8	64.59
11	850	183	85.9	50	4.5	53.57
9	900	192	90.1	50	5.6	42.78
11	950	203	95.3	50	4.5	53.57
10	1000	213	100.0	50	5.0	48.14
CBR In situ-PDC						51.83

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

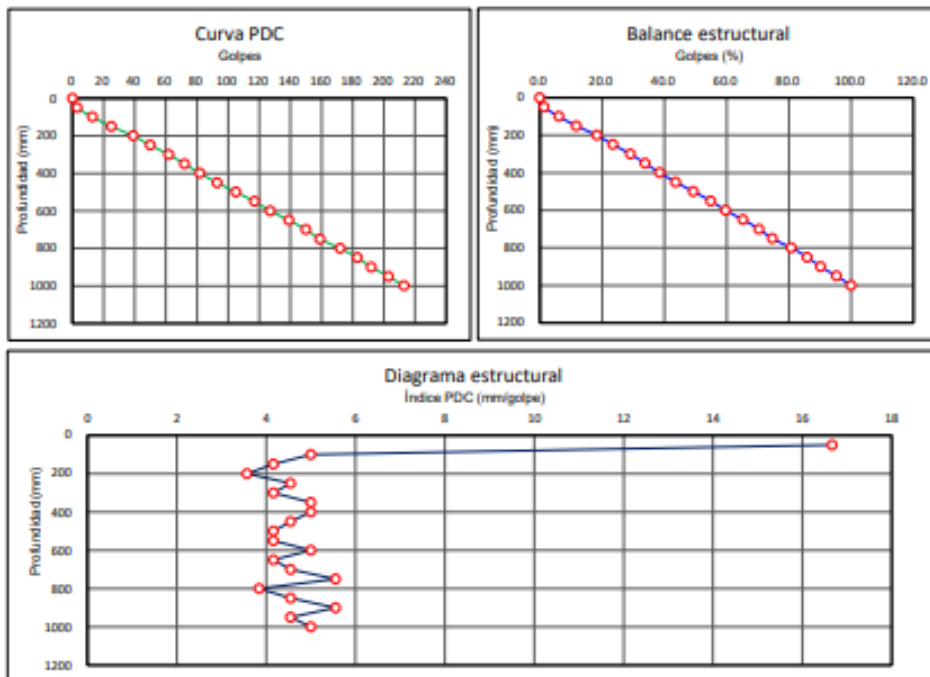
J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelain Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXANDER HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL C.O.P. 20108 AREA DE INGENIERIA

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	REGISTRO N°:	708
SOLICITANTE	: YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	MUESTREADO POR :	ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO	: -	ENSAYADO POR :	BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	FECHA DE ENSAYO :	Feb-22
		TURNO :	DiuMo


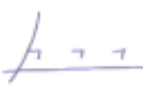

Punto N° : PDC-09
X : 238146.134
Y : 8440789.037
Cota : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : 0
Nivel Freático : NO PRESENTA



OBSERVACIONES:
Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
Norma ASTM D6951 $CBR = 292(PDC)^{1.12}$

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelain Jordan U	Nombre y firma: Alex Amilcar Campana J.	Nombre y firma:
		 J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEJANDRA HERASICA ORTEGA INGENIERO CIVIL COP. N. 20120 ACTA DE GEFIPENIA

	INFORME	Código	J&T-ING-88
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno




Punto N° : PDC-10
X : 238325.080
Y : 8440870.637
Lado : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
2	50	2	2.7	50	25.0	7.94
4	100	6	8.2	50	12.5	17.25
3	150	9	12.3	50	16.7	12.50
3	200	12	16.4	50	16.7	12.50
5	250	17	23.3	50	10.0	22.15
3	300	20	27.4	50	16.7	12.50
4	350	24	32.9	50	12.5	17.25
4	400	28	38.4	50	12.5	17.25
3	450	31	42.5	50	16.7	12.50
5	500	36	49.3	50	10.0	22.15
5	550	41	56.2	50	10.0	22.15
3	600	44	60.3	50	16.7	12.50
5	650	49	67.1	50	10.0	22.15
4	700	53	72.6	50	12.5	17.25
3	750	56	76.7	50	16.7	12.50
5	800	61	83.6	50	10.0	22.15
3	850	64	87.7	50	16.7	12.50
4	900	68	93.2	50	12.5	17.25
3	950	71	97.3	50	16.7	12.50
2	1000	73	100.0	50	25.0	7.94
CBR in situ-PDC						15.64

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

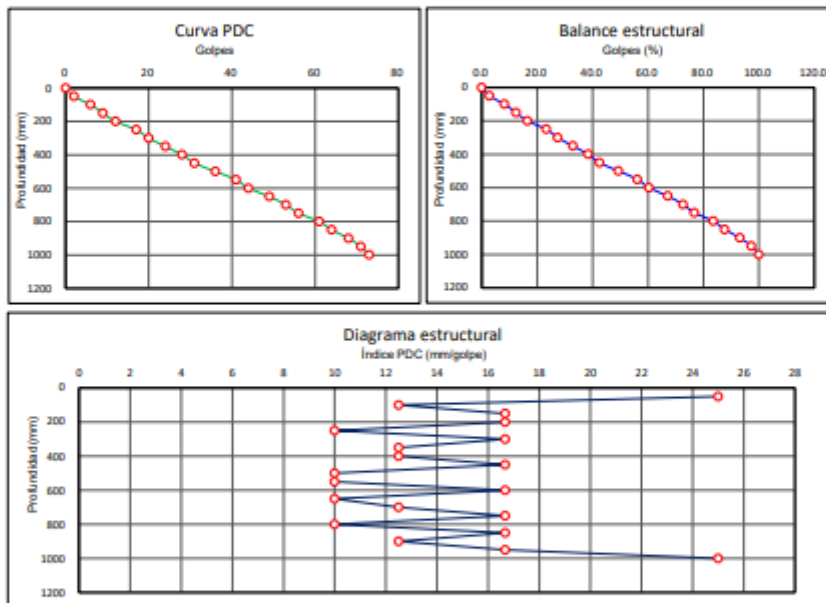
J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yabán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma:  <small>J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEJANDRA MERADISA ORFEGADA INGENIERA C.O.P. 00120 AREA DE GEOTECNIA</small>

	INFORME	Código	J&T-ING-89
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **MUESTREADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - **FECHA DE ENSAYO :** Feb-22
PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno

Punto N° : PDC-10
X : 238325.080
Y : 8440870.637
Cota : Izquierda

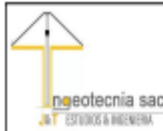
Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : 0
Nivel Freático : NO PRESENTA



OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelain Jordan U	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J.	Nombre y firma:
		 J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERASOLA ORTIZ INGENIERO CIVIL CIP Nº 59270 AREATE GERENTE



INFORME		Código	J&T-ING-59
ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU ASTM D 6951		Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR** : ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR** : BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **ECHA DE ENSAYO** : Ene-00
TURNO : Diurno


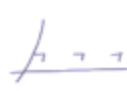
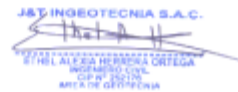
Punto N° : PDC-11
X : 238499.147
Y : 8440953.929
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : SP - SC
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
5	50	5	2.3	50	10.0	22.15
7	100	12	5.6	50	7.1	32.29
11	150	23	10.6	50	4.5	53.57
13	200	36	16.7	50	3.8	64.59
11	250	47	21.8	50	4.5	53.57
10	300	57	26.4	50	5.0	48.14
13	350	70	32.4	50	3.8	64.59
15	400	85	39.4	50	3.3	75.82
13	450	98	45.4	50	3.8	64.59
8	500	106	49.1	50	6.3	37.50
12	550	118	54.6	50	4.2	59.05
8	600	126	58.3	50	6.3	37.50
10	650	136	63.0	50	5.0	48.14
11	700	147	68.1	50	4.5	53.57
10	750	157	72.7	50	5.0	48.14
15	800	172	79.6	50	3.3	75.82
11	850	183	84.7	50	4.5	53.57
10	900	193	89.4	50	5.0	48.14
13	950	206	95.4	50	3.8	64.59
10	1000	216	100.0	50	5.0	48.14
CBR In situ-PDC						52.67

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: Yelsin Jordan U 	JEFE LEM Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	CQC - LEM Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. YTHEL ALFEDA HERNANDEZ ORTEGA PROFESIONISTA CQP Nº 35310 AREA DE INGENIERIA

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA REGISTRO N°: 708

SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO VERIFICADO POR : ING. ETHEL A.O.
 CÓDIGO DE PROYECTO :- ENSAYADO POR : BACHIL ADRIAN

UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO ECHA DE ENSAYO : Ene-00
 TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-12
 X : 238629.766
 Y : 8441105.381
 Lado : Izquierda

Peso del martillo : 8,0 kg
 Factor del Martillo : 1,0
 Clasificación del suelo :
 Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
3	50	3	1.4	50	16.7	12.50
7	100	10	4.8	50	7.1	32.29
9	150	19	9.1	50	5.6	42.78
12	200	31	14.8	50	4.2	59.05
11	250	42	20.1	50	4.5	53.57
13	300	55	26.3	50	3.8	64.59
10	350	65	31.1	50	5.0	48.14
9	400	74	35.4	50	5.6	42.78
13	450	87	41.6	50	3.8	64.59
11	500	98	46.9	50	4.5	53.57
12	550	110	52.6	50	4.2	59.05
10	600	120	57.4	50	5.0	48.14
12	650	132	63.2	50	4.2	59.05
11	700	143	68.4	50	4.5	53.57
8	750	151	72.2	50	6.3	37.50
13	800	164	78.5	50	3.8	64.59
11	850	175	83.7	50	4.5	53.57
13	900	188	90.0	50	3.8	64.59
11	950	199	95.2	50	4.5	53.57
10	1000	209	100.0	50	5.0	48.14
CBR In situ-PDC						50.78

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 $CBR = 292/(PDC)^{1.12}$

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Anticor Campana J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEJANDRA ORTEGA INGENIERO CIVIL COP 15310 MAYATE ORTEGA

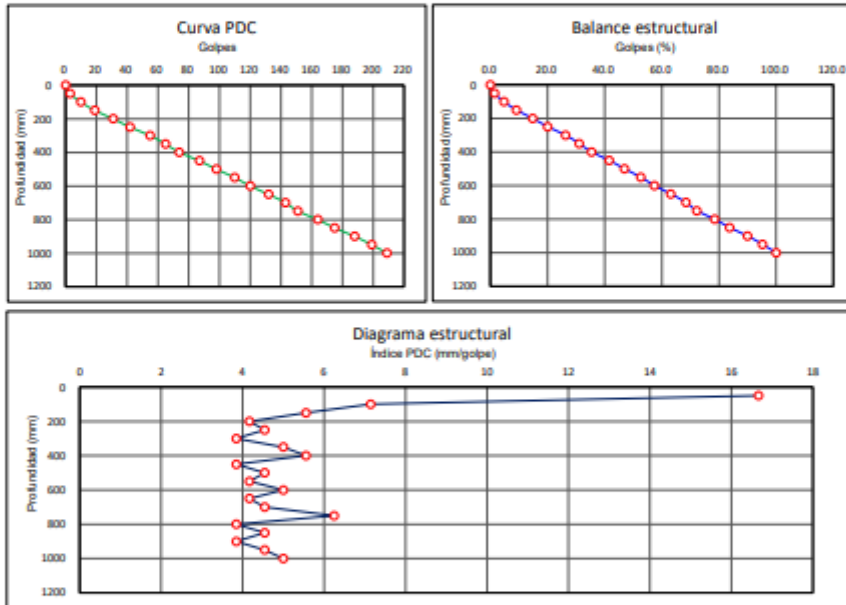


INFORME	Código	J&T-ING-03
ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
	Página	2 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **MUESTREADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - **FECHA DE ENSAYO :** Feb-22
 PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno



Punto N° : PDC-12
X : 238629.766
Y : 8441105.381
Cota : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : 0
Nivel Freático : NO PRESENTA



OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelain Jordan U	Nombre y firma: Alex Amilcar Campana J.	Nombre y firma:
		

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA. **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR** : ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO :- **ENSAYADO POR** : BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **ECHA DE ENSAYO** : Ene-00
TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-13
X : 238726.863
Y : 8441263.243
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
2	50	2	4.7	50	25.0	7.94
3	100	5	11.6	50	16.7	12.50
2	150	7	16.3	50	25.0	7.94
2	200	9	20.9	50	25.0	7.94
1	250	10	23.3	50	50.0	3.65
2	300	12	27.9	50	25.0	7.94
2	350	14	32.6	50	25.0	7.94
2	400	16	37.2	50	25.0	7.94
3	450	19	44.2	50	16.7	12.50
2	500	21	48.8	50	25.0	7.94
2	550	23	53.5	50	25.0	7.94
1	600	24	55.8	50	50.0	3.65
2	650	26	60.5	50	25.0	7.94
1	700	27	62.8	50	50.0	3.65
2	750	29	67.4	50	25.0	7.94
3	800	32	74.4	50	16.7	12.50
4	850	36	83.7	50	12.5	17.25
3	900	39	90.7	50	16.7	12.50
2	950	41	95.3	50	25.0	7.94
2	1000	43	100.0	50	25.0	7.94
CBR in situ-PDC						8.67

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelsin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amilcar Campaña J. 	Nombre y firma:  <small>J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEJANDRA ORTEGA INGENIERO CIVIL DPTO. CUSCO AREA DE INGENIERIA</small>

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **ECHA DE ENSAYO :** Ene-00
TURNO : Diurno



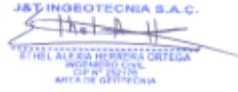
Punto N° : PDC-14
X : 238900.636
Y : 8441362.582
Lado : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
16	50	16	4.7	50	3.1	81.50
15	100	31	9.2	50	3.3	75.82
16	150	47	13.9	50	3.1	81.50
20	200	67	19.9	50	2.5	100.00
17	250	84	24.9	50	2.9	87.22
18	300	102	30.3	50	2.8	92.99
16	350	118	35.0	50	3.1	81.50
17	400	135	40.1	50	2.9	87.22
18	450	153	45.4	50	2.8	92.99
18	500	171	50.7	50	2.8	92.99
16	550	187	55.5	50	3.1	81.50
17	600	204	60.5	50	2.9	87.22
16	650	220	65.3	50	3.1	81.50
15	700	235	69.7	50	3.3	75.82
18	750	253	75.1	50	2.8	92.99
17	800	270	80.1	50	2.9	87.22
17	850	287	85.2	50	2.9	87.22
18	900	305	90.5	50	2.8	92.99
15	950	320	95.0	50	3.3	75.82
17	1000	337	100.0	50	2.9	87.22
CBR In situ-PDC						86.16

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yalain Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma: 

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR** : ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR** : BACHI, ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **ECHA DE ENSAYO** : Ene-00
TURNO : Diurno




Punto N° : PDC-15
X : 239100.611
Y : 8441364.390
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
2	50	2	4.5	50	25.0	7.94
2	100	4	9.1	50	25.0	7.94
3	150	7	15.9	50	16.7	12.50
2	200	9	20.5	50	25.0	7.94
1	250	10	22.7	50	50.0	3.65
2	300	12	27.3	50	25.0	7.94
2	350	14	31.8	50	25.0	7.94
2	400	16	36.4	50	25.0	7.94
3	450	19	43.2	50	16.7	12.50
2	500	21	47.7	50	25.0	7.94
3	550	24	54.5	50	16.7	12.50
2	600	26	59.1	50	25.0	7.94
2	650	28	63.6	50	25.0	7.94
3	700	31	70.5	50	16.7	12.50
2	750	33	75.0	50	25.0	7.94
3	800	36	81.8	50	16.7	12.50
1	850	37	84.1	50	50.0	3.65
3	900	40	90.9	50	16.7	12.50
2	950	42	95.5	50	25.0	7.94
2	1000	44	100.0	50	25.0	7.94
CBR In situ-PDC						8.88

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. REPRESENTANTE LEGAL: ETHEL ALEXANDER HERNANDEZ ORTIZ INGENIERO CIVIL C.O.P. 12010 AREA DE GERENCIA

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR** : ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR** : BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO** : Ene-00
TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-16
X : 239299.277
Y : 8441340.959
Lado : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : CL - ML
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
3	50	3	7.0	50	16.7	12.50
2	100	5	11.6	50	25.0	7.94
3	150	8	18.6	50	16.7	12.50
2	200	10	23.3	50	25.0	7.94
3	250	13	30.2	50	16.7	12.50
3	300	16	37.2	50	16.7	12.50
2	350	18	41.9	50	25.0	7.94
1	400	19	44.2	50	50.0	3.65
3	450	22	51.2	50	16.7	12.50
2	500	24	55.8	50	25.0	7.94
3	550	27	62.8	50	16.7	12.50
1	600	28	65.1	50	50.0	3.65
2	650	30	69.8	50	25.0	7.94
3	700	33	76.7	50	16.7	12.50
1	750	34	79.1	50	50.0	3.65
3	800	37	86.0	50	16.7	12.50
1	850	38	88.4	50	50.0	3.65
2	900	40	93.0	50	25.0	7.94
2	950	42	97.7	50	25.0	7.94
1	1000	43	100.0	50	50.0	3.65
CBR In situ-PDC						8.69

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yablin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campana J. 	Nombre y firma: 

	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno




Punto N° : PDC-17
X : 239490.945
Y : 8441316.405
Lado : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
14	50	14	4.2	50	3.6	70.18
14	100	28	8.3	50	3.6	70.18
15	150	43	12.8	50	3.3	75.82
20	200	63	18.8	50	2.5	100.00
17	250	80	23.8	50	2.9	87.22
18	300	98	29.2	50	2.8	92.99
16	350	114	33.9	50	3.1	81.50
17	400	131	39.0	50	2.9	87.22
20	450	151	44.9	50	2.5	100.00
18	500	169	50.3	50	2.8	92.99
16	550	185	55.1	50	3.1	81.50
17	600	202	60.1	50	2.9	87.22
16	650	218	64.9	50	3.1	81.50
18	700	236	70.2	50	2.8	92.99
18	750	254	75.6	50	2.8	92.99
15	800	269	80.1	50	3.3	75.82
17	850	286	85.1	50	2.9	87.22
18	900	304	90.5	50	2.8	92.99
14	950	318	94.6	50	3.6	70.18
18	1000	336	100.0	50	2.8	92.99
CBR In situ-PDC						85.68

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelán Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALFONSO HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP Nº 20120 ÁREA DE GERENCIA

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA REGISTRO N°: 708

SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO VERIFICADO POR : ING. ETHEL A.O.

CÓDIGO DE PROYECTO : -- ENSAYADO POR : BACHI. ADRIAN

UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS DPTO. CUSCO FECHA DE ENSAYO : Ene-00

TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-18
 X : 239686.416
 Y : 8441356.956
 Lado : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
 Factor del Martillo : 1,0
 Clasificación del suelo :
 Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
5	50	5	2.3	50	10.0	22.15
10	100	15	6.9	50	5.0	48.14
13	150	28	12.8	50	3.8	64.59
13	200	41	18.8	50	3.8	64.59
10	250	51	23.4	50	5.0	48.14
12	300	63	28.9	50	4.2	59.05
12	350	75	34.4	50	4.2	59.05
10	400	85	39.0	50	5.0	48.14
13	450	98	45.0	50	3.8	64.59
11	500	109	50.0	50	4.5	53.57
12	550	121	55.5	50	4.2	59.05
10	600	131	60.1	50	5.0	48.14
12	650	143	65.6	50	4.2	59.05
11	700	154	70.6	50	4.5	53.57
10	750	164	75.2	50	5.0	48.14
13	800	177	81.2	50	3.8	64.59
11	850	188	86.2	50	4.5	53.57
10	900	198	90.8	50	5.0	48.14
9	950	207	95.0	50	5.6	42.78
11	1000	218	100.0	50	4.5	53.57
CBR in situ-PDC						53.13

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 $CBR = 292(I_{PDC})^{1.12}$

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yelsin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amilcar Campana J. 	Nombre y firma:  <small>J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HEREDIA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 10210 AREA DE GERENCIA</small>

	INFORME	Código	J&T-ING-89
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
DPTO. CUSCO **TURNO :** Diurno



Punto N° : PDC-19
X : 238883.161
Y : 8441392.079
Lado : Derecha

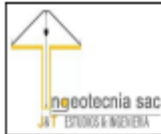
Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
15	50	15	4.4	50	3.3	75.82
18	100	33	9.8	50	2.8	92.99
16	150	49	14.5	50	3.1	81.50
20	200	69	20.4	50	2.5	100.00
17	250	86	25.4	50	2.9	87.22
18	300	104	30.8	50	2.8	92.99
16	350	120	35.5	50	3.1	81.50
18	400	138	40.8	50	2.8	92.99
18	450	156	46.2	50	2.8	92.99
20	500	176	52.1	50	2.5	100.00
16	550	192	56.8	50	3.1	81.50
18	600	210	62.1	50	2.8	92.99
16	650	226	66.9	50	3.1	81.50
16	700	242	71.6	50	3.1	81.50
18	750	260	76.9	50	2.8	92.99
17	800	277	82.0	50	2.9	87.22
17	850	294	87.0	50	2.9	87.22
14	900	308	91.1	50	3.6	70.18
13	950	321	95.0	50	3.8	64.59
17	1000	338	100.0	50	2.9	87.22
CBR In situ-PDC						86.25

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yaelin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amador Carranza J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEJANDRA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIPAF 10318 AYLA DE GUAYANÁ

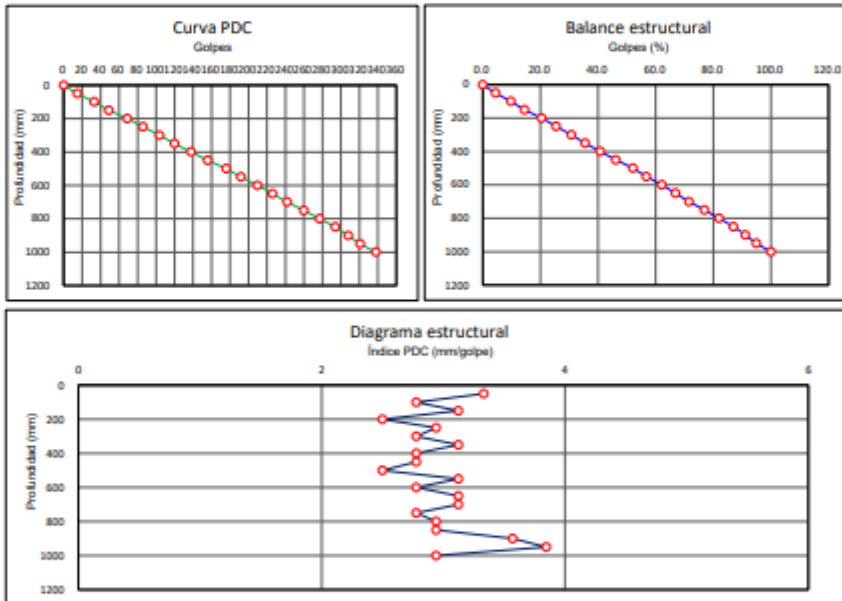


INFORME		Código	J&T-ING-59
ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU ASTM D 6951		Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **MUESTREADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHL. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **FECHA DE ENSAYO :** Feb-22
TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-19
x : 239883.161
y : 8441392.079
Cota : Derecha


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : 0
Nivel Freático : NO PRESENTA



OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: Yelán Jordan U 	JEFE LEM Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	COC - LEM Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEJANDRA ORTEGA INGENIERA CIVIL CUSCO PERÚ AREA DE GEOTECNIA

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-20
X : 240279.764
Y : 8441387.960
Lado : Izquierda


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0,0			
3	50	3	3,9	50	16,7	12,50
3	100	6	7,8	50	16,7	12,50
2	150	8	10,4	50	25,0	7,94
1	200	9	11,7	50	50,0	3,65
5	250	14	18,2	50	10,0	22,15
4	300	18	23,4	50	12,5	17,25
2	350	20	26,0	50	25,0	7,94
4	400	24	31,2	50	12,5	17,25
5	450	29	37,7	50	10,0	22,15
3	500	32	41,6	50	16,7	12,50
5	550	37	48,1	50	10,0	22,15
5	600	42	54,5	50	10,0	22,15
5	650	47	61,0	50	10,0	22,15
4	700	51	66,2	50	12,5	17,25
5	750	56	72,7	50	10,0	22,15
4	800	60	77,9	50	12,5	17,25
5	850	65	84,4	50	10,0	22,15
5	900	70	90,9	50	10,0	22,15
3	950	73	94,8	50	16,7	12,50
4	1000	77	100,0	50	12,5	17,25
CBR In situ-PDC						16,65

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)¹¹⁻¹²**

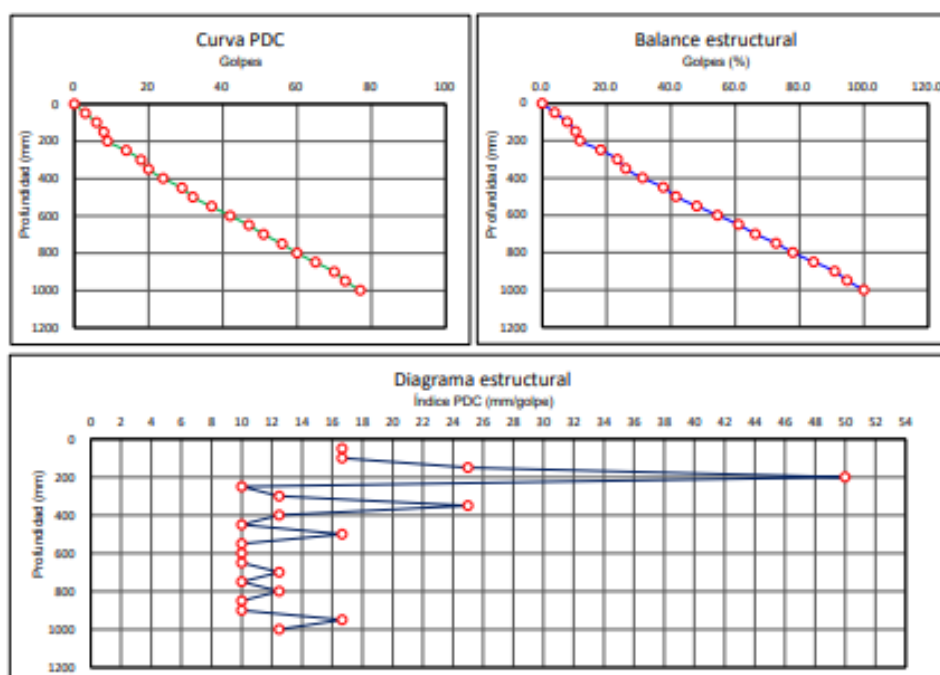
J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelsin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amilcar Campaña J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ADRIANA ORTEGA ING. MESTR. CIVIL COP N° 104126 AREA DE GEOTECNIA

 ingteocnia sac <small>J&T ESTUDIOS E INGENIERIA</small>	INFORME	Código	J&T-ING-59
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	REGISTRO N°:	708
SOLICITANTE	: YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	MUESTREADO POR :	ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO	: -	ENSAYADO POR :	BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO:	CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	FECHA DE ENSAYO :	Feb-22
		TURNO :	Diurno

Punto N° : PDC-20
x : 240279.764
y : 8441387.960
Cota : Izquierda

Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : 0
Nivel Freático : NO PRESENTA




OBSERVACIONES:

Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:

Norma ASTM D6951 $CBR = 292/(PDC)^{1.12}$

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelsin Jordan U	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J.	Nombre y firma:
		 <small>J&T INGEOTECNIA S.A.C.</small> <small>ETHEL ALFARA HUAMANI ORTEGA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>CIP Nº 15310</small> <small>ÁREA DE GEOTECNIA</small>

	INFORME	Código	J&T-ING-89
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 2

PROYECTO : COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **VERIFICADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS DPTO. CUSCO **FECHA DE ENSAYO :** Ene-00
TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-4
X : 11,238499.352
Y : 8440953.473
Cota : -


Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo : CL - ML
Nivel Freático : NO PRESENTA

Número de golpes	Penetración acumulada (mm)	Número de golpes acumulados	% golpes	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR (%)
0	0	0	0.0			
3	50	3	3.9	50	16.7	12.50
4	100	7	9.1	50	12.5	17.25
5	150	12	15.6	50	10.0	22.15
2	200	14	18.2	50	25.0	7.94
5	250	19	24.7	50	10.0	22.15
6	300	25	32.5	50	8.3	27.17
4	350	29	37.7	50	12.5	17.25
6	400	35	45.5	50	8.3	27.17
5	450	40	51.9	50	10.0	22.15
2	500	42	54.5	50	25.0	7.94
2	550	44	57.1	50	25.0	7.94
4	600	48	62.3	50	12.5	17.25
2	650	50	64.9	50	25.0	7.94
4	700	54	70.1	50	12.5	17.25
2	750	56	72.7	50	25.0	7.94
4	800	60	77.9	50	12.5	17.25
5	850	65	84.4	50	10.0	22.15
5	900	70	90.9	50	10.0	22.15
3	950	73	94.8	50	16.7	12.50
4	1000	77	100.0	50	12.5	17.25
CBR In situ-PDC						16.66

OBSERVACIONES:
 Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:
 Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

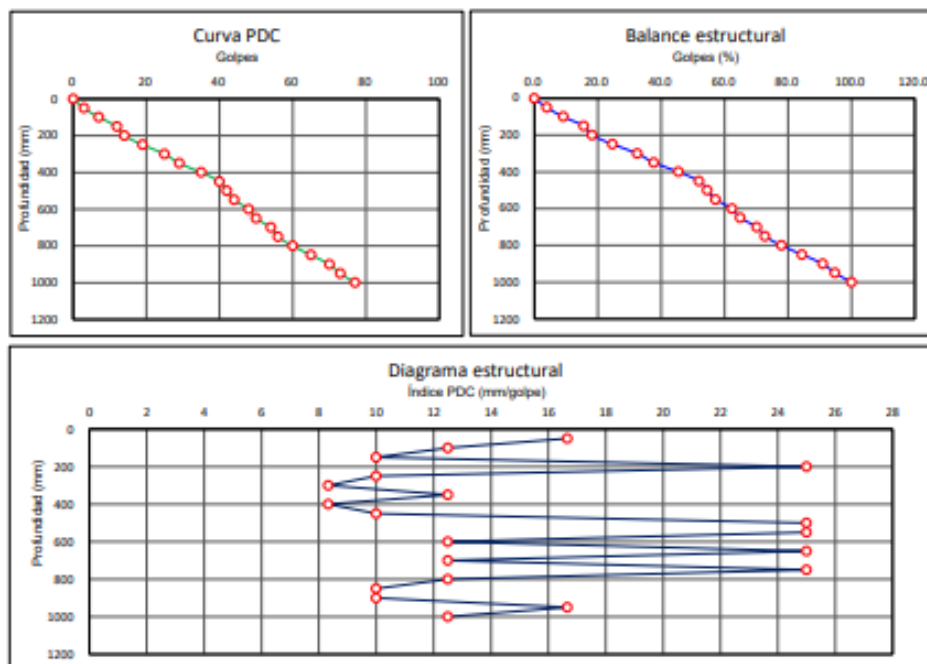
J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Yaelin Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amilcar Campana J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALFARO HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CUSCO PERU AREA DE GEOTECNIA

	INFORME	Código	J&T-ING-09
	ENSAYO CON PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO PARA DETERMINACIÓN DE CBR INSITU	Versión	01
	ASTM D 6951	Fecha	30-04-2021
		Página	2 de 2

PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA **REGISTRO N°:** 708
SOLICITANTE : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO **MUESTREADO POR :** ING. ETHEL A.O.
CÓDIGO DE PROYECTO : - **ENSAYADO POR :** BACHI. ADRIAN
UBICACIÓN DE PROYECTO: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO **FECHA DE ENSAYO :** Feb-22
TURNO : Diurno

Punto N° : PDC-21
x : 11,238499.352
y : 8440953.473
Lado : Derecha

Peso del martillo : 8,0 kg
Factor del Martillo : 1,0
Clasificación del suelo
Nivel Freático : NO PRESENTA



OBSERVACIONES:

Penetración realizada sobre el nivel natural del terreno

CORRELACIONES:

Norma ASTM D6951 **CBR = 292/(PDC)^{1.12}**

J&T INGEOTECNIA SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma: Yelain Jordan U 	Nombre y firma: Alex Amílcar Campaña J. 	Nombre y firma:  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALICIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIPAF 20110 ARTISTA DE GEOTECNIA



J&T Ingeotecnía Servicios Generales S.A.C.

- ✓ Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - Estudios Geotécnicos, Hidrológicos, Geológicos y Topografía
- ✓ Control de Calidad en obras de ING. Civil-Elaboración de Expedientes Técnicos, Supervisión y Ejecución de obras
- ✓ Geología - Cimentaciones - Patologías - Medio Ambiente - Estudio de Canteras para Afirmado y Diseño de Mezcla

CERTIFICADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO CALICATA - 01

Dirección: Prolongación Av. De la Cultura N° 3984 - San Sebastián - Cusco / Contacto: E - mail: jtingeotecniascusco@gmail.com Cel: 952566146

"Estudio de Mecánica de Suelo con fines de Cimentación"





	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PFECLSING-GEO-05-21
	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOCA		Registro N°: 704
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA - TESISTAS : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO		Feb-22


L Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA	TAMAÑO MAXIMO : 1 1/2"
CALICATA : 01	LADO : Izquierdo
MATERIAL : COLLUVIAL	COORDENADA ESTE(X) : 4,237,000.78
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y) : 8440555.73

N° DE ENSAYOS	1		
N° Tara	A - 11		
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	5220.5		
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	4748.0		
Peso Tara (gr.)	559.5		
Peso Agua (gr.)	472.5		
Peso Suelo Seco (gr.)	4188.5		
Contenido de Humedad (gr.)	11.3		
Promedio (%)	11.3		

Observaciones:

LABORATORIO - Y.J.U	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		  ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 250119 AREA DE GEOTECNIA

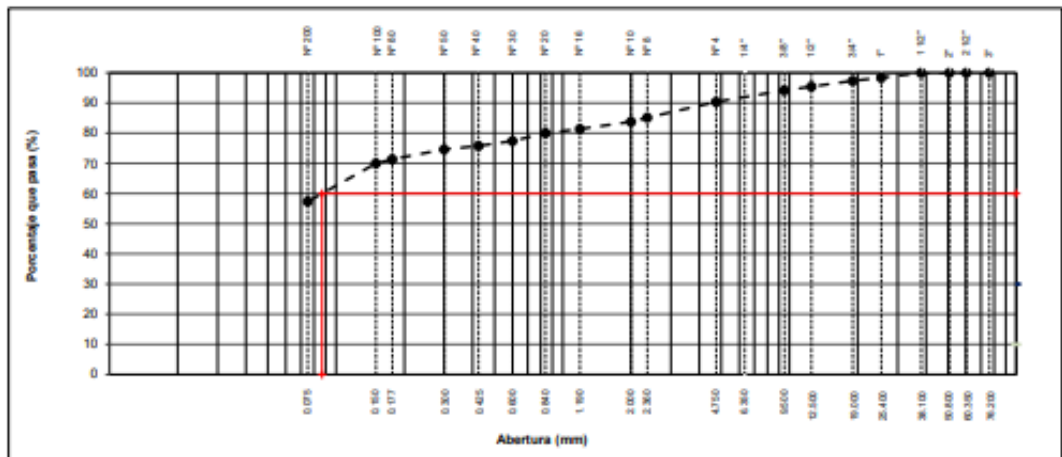
	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLING-GEO-05-21
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOCA	Registro N°: 704	
UBICACIÓN : CIRCUITO VALL CIRCUITO VALLE DE SALCOCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA - TESISTAS : YEMI MESCCO HJAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Feb-22	


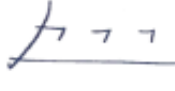

1 Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA	TAMAÑO MÁXIMO : 1 1/2"
CALICATA : 01	LADO : Izquierdo
MATERIAL : COLUVIAL	COORDENADA ESTE(X) : 4237000.777
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y) : 8440555.73

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
CALICATA - 01							
10"	254.000						Peso inicial seco : 4188.5 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 695.4 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%) : 11.3
4"	101.600						
3"	76.200						
2 1/2"	60.350						Limite Líquido (LL) : 21
2"	50.800						Limite Plástico (LP) : 13
1 1/2"	38.100				100.0		Indice Plástico (IP) : 8
1"	25.400	67.1	1.6	1.6	98.4		Clasificación (SUCS) : CL
3/4"	19.000	42.8	1.0	2.6	97.4		Clasificación (AASHTO) : A-4 (S)
1/2"	12.500	81.6	1.9	4.6	95.4		Indice de Consistencia : 1.22
3/8"	9.500	91.1	1.2	5.8	94.2		
1/4"	6.350	133.5	3.2	9.0	91.0		
N° 4	4.750	27.8	0.7	9.6	90.4		Descripción (AASHTO) : REG-MALD
N° 8	2.360	217.5	5.2	14.8	85.2		Descripción (SUCS) : Arcilla arenosa de baja plasticidad
N° 10	2.000	57.5	1.4	16.2	83.8		Materia Orgánica : -
N° 16	1.190	101.6	2.4	18.6	81.4		Turba : --
N° 20	0.840	96.5	1.4	20.0	80.0		CU : 0.000 CC : 0.000
N° 30	0.600	108.8	2.6	22.6	77.4		OBSERVACIONES :
N° 40	0.425	68.7	1.6	24.2	75.8		Grava > 2" : 0.0
N° 50	0.300	47.5	1.1	25.4	74.6		Grava 2" - N° 4 : 9.6
N° 80	0.177	136.9	3.3	28.6	71.4		arena N° 4 - N° 200 : 33.0
N° 100	0.150	96.6	1.4	30.0	70.0		Finos < N° 200 : 57.3
N° 200	0.075	530.7	12.7	42.7	57.3		% > 3" : 0.0%
< N° 200	FONDO	2401.8	57.3	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO - Y.J.U	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 J & T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP. N° 25116 AREQUIBA, PERU

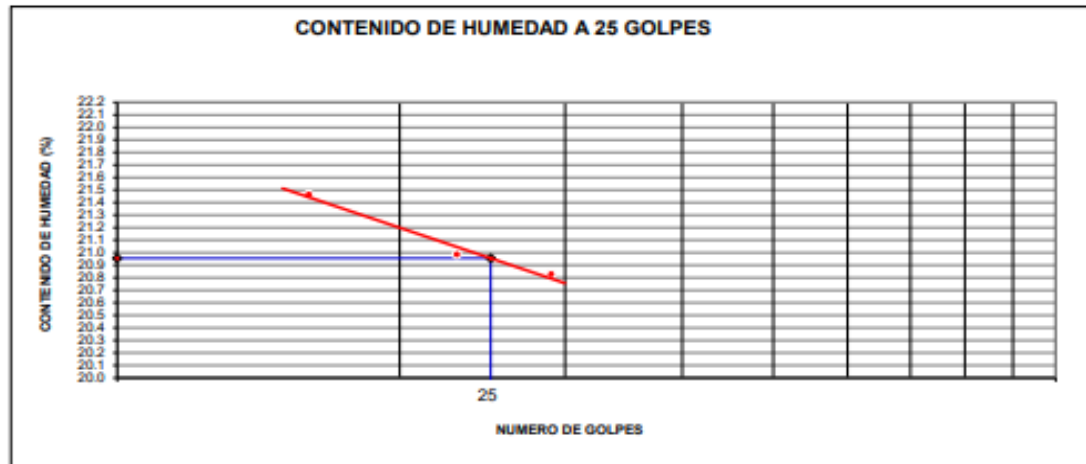
	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSI-ING-GEO-05-21
	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318, MTC E-110/111)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA		Registro N° : 704
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA - TESTISTAS : YEMI MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO		Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCCA	TAMAÑO MAXIMO : 1 1/2"
CALICATA : 01	LADO : Izquierdo
MATERIAL : COLUVAL	COORDENADA ESTE(X) : 4237000.777
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y) : 8440555.73




LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		T - 08	T - 05	T - 06
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	58.58	56.98	55.78
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	55.06	53.58	52.44
PESO DE AGUA	(g)	3.52	3.40	3.34
PESO DEL TARRO	(g)	36.16	37.38	35.88
PESO DEL SUELO SECO	(g)	16.90	16.20	15.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.83	20.99	21.47
NUMERO DE GOLPES		29	23	16

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		P - 04	P - 08	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	32.65	32.03	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	31.87	31.30	
PESO DE AGUA	(g)	6.78	6.73	
PESO DEL TARRO	(g)	25.74	25.41	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.1	5.9	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	12.7	12.4	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	21
LIMITE PLASTICO	13
INDICE DE PLASTICIDAD	8

OBSERVACIONES

LABORATORIO - Y.J.U. 	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J. 	PR. AREA GEOTECNIA  ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 555196 AREA DE GEOTECNIA
---	--	--

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECL58W-020-05-21
	PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO (MTC E 206, MTC E 205)	Versión 1.0 Fecha: 07/08/2021
PROYECTO :	COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N°: 704
UBICACIÓN :	CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DFTO. CUSCO	
TRAMO :	YEMI MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES MANCO	Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDENCIA :	CIRCUITO VALLE DE SALCOA	LADO :	Izquierdo
UBICACIÓN :	CIRCUITO VALLE DE SALCOA		
MATERIAL :	COLUVIAL		
COORDENADA ESTE(X) :	4237000.78		
COORDENADA NORTE(Y) :	8443555.73		
PROFUND. (m) :	0.00m. - 1.50m.		

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	MTC E 206-2016
--	-----------------------


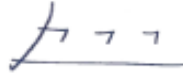

N° DE ENSAYOS	1		
Peso de muestra seca al horno	A gr.	2967.0	
Peso de muestra saturada superf. Seca (SSS)	B gr.	2623.0	
Peso de muestra saturada superf. seca Sumergida	C gr.	1947.0	PROMEDIO
Peso específico sobre base seca A/(B-C)		2.638	2.638
Peso específico sobre base saturada superficialmente seca B/(B-C)		2.688	2.688
Peso específico aparente A/(A-C)		2.796	2.796
Absorción de agua (B-A)/(100)A		2.18	2.18

Observaciones:

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	MTC E 205-2016
--	-----------------------

N° DE ENSAYOS	1		
P. Pícnómetro mas agua alorado	A gr.	1290.36	
P. de la muestra seca al horno	B gr.	500.35	
P. de la muestra saturada superficialmente seca (SSS)	C gr.	520.69	
P. Pícnómetro mas agua mas muestra alorado	D gr.	1608.52	PROMEDIO
Peso específico sobre base seca B/(C-D-A)		2.365	2.365
Peso específico sobre base saturada superficialmente seca C/(C-D-A)		2.504	2.504
Peso específico aparente B/(B-(D-A))		2.746	2.746
Absorción de agua ((C-B)/(100))B		5.86	5.86

Observaciones:

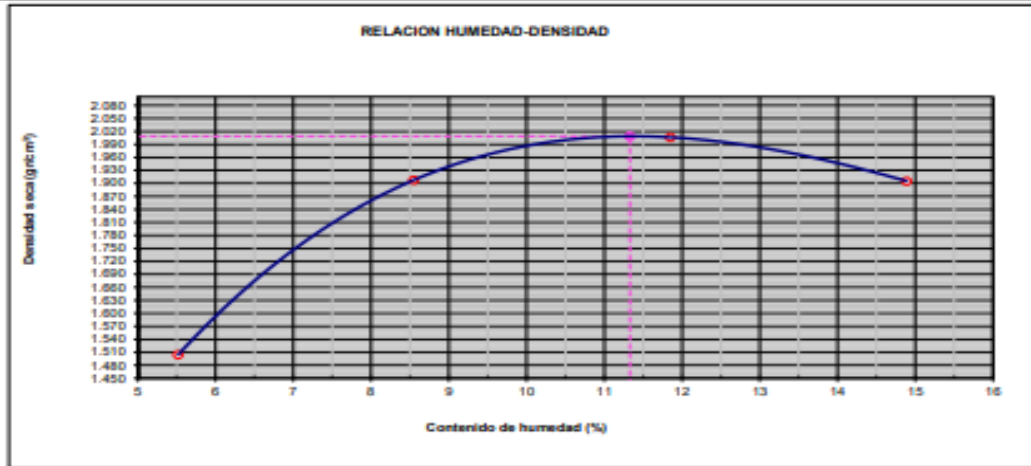
LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 J & T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 20176 AREA DE GEOTECNIA</small>

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLISNG-GE0-05-21
	ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557, MTC-115)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL POC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N° : 704	
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAFATA - PROVINCIA DE CAÑARIS - DPTO. CUSCO		
SOLISTA - TESISTAS : YEM MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCOO		Feb-22

Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOA	CLASF. (SUCS) : CL
CALCATA : 01	CLASF. (ASBITO) : A-4 (3)
MATERIAL : COLUVAL	LADO : Izquierdo
PROFUND. : 0.30m - 1.50m	COORDENADAS ESTE : 4237000.777
	NORTE : 8440555.73

Número de Ensayo	METODO "A"				
	1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr 5487.0	5041.5	6104.5	6052.5	
Peso molde	gr 3994	3994	3994	3994	
Peso suelo húmedo compactado	gr 1493	1948	2111	2059	
Volumen del molde	cm ³ 940	940	940	940	
Peso volumétrico húmedo	gr 1.588	2.071	2.244	2.189	
Recipiente N°	B - 44	B - 05	B - 21	B - 01	
Peso del suelo húmedo+tara	gr 279.60	156.74	118.84	159.03	
Peso del suelo seco + tara	gr 266.94	147.42	110.24	143.00	
Peso de Tara	gr 37.58	38.40	37.64	39.97	
Peso de agua	gr 12.7	9.3	8.6	15.4	
Peso del suelo seco	gr 229.4	109.0	72.6	103.6	
Contenido de agua	% 5.52	8.55	11.85	14.89	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³ 1.594	1.508	2.086	1.905	
	Peso específico combinado (gr/cm ³)	2.522	Densidad máxima (gr/cm ³)	2.009	
			Humedad óptima (%)	11.33	



Observaciones:

LABORATORIO - Y.J.U.	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA PROPIETARIA CIP N° 20176 AREA DE GEOTECNIA

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: F-347
	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL - MANUAL) - PERFIL ESTRATIGRAFICO ASTM D 2488	Versión 2.0 Vigencia: 03/10/2018
IDENTIFICACIÓN : COMPARACIÓN NF 1 A BFOSTRONIA MFRANTF R INC Y CSR PA RUI OR NF RIBRABANTF NF1 CIRCUITO VALLE DE SALCCA	Registro N°:	704
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBARATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA - TESTISTAS : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Feb-22	

L Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCCA	TAMAÑO MAXIMO : 1 1/2"
CALICATA : 01	LADO : Izquierdo
MATERIAL : COLUVIAL	COORDENADA ESTE(X) : 4237000.777
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y) : 8440555.73


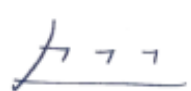

Perfil Estratigrafico									
Prof. (m)	Muestra		Simbología	Características Físicas de la Muestra	Clasificación		Constantes Físicas		
	Estrato	Espesor (m)			SUCS	AASHTO	LL	LP	IP
0.1	E - 01	1.50m.	CL	Suelo inorganico arcilla arenosa de baja plasticidad de color marron pardo	CL	A-4 (5)	21	13	8
0.2									
0.3									
0.4									
0.5									
0.6									
0.7									
0.8									
0.9									
1.0									
1.1									
1.2									
1.3									
1.4									
1.5									


Observaciones

No se evidencio la presencia del NF en la C - 01 a 1.5m.

Imagen Fotografica del perfil.



LABORATORIO - Y.JU	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 20218 AREA DE GEOTECNIA</small>

	RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132)	Código: J&T-ING-PFEELSING-GE0-05-21
		Versión 1.0 Fecha: 01/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL POC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOCA	Registro N°: 704	
UBICACION : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DP70, CUSCO		
UBICACION : YEM-MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCO		Fecha: 15/02/2022

1. Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO CIRCUITO VALLE DE SALCOCA	CLASF. (SUCS) : CL
CALICATA : 01	CLASF. (AASHTO) : A-4 (5)
MATERIAL : COLUVAL	LADO : Izquierdo
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	NORTE : 8440505.73
COORDENADAS ESTE : 4237000.75	

	DENSIDAD MAXIMA		2.889	HUMEDAD OPTIMA (%)		11.3
Molde N°	1		2		3	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13228		12627		12578	
Peso de molde (g)	8458		8292		8261	
Peso del suelo húmedo (g)	4778		4335		4287	
Volumen del molde (cm ³)	2133		2135		2135	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.236		2.125		2.013	
Tara (N°)	T - 01		T - 02		T - 03	
Peso suelo húmedo + tara (g)	389.5		345.2		326.7	
Peso suelo seco + tara (g)	365.0		317.3		300.7	
Peso de tara (g)	69.6		71.2		71.2	
Peso de agua (g)	33.5		27.9		26.0	
Peso de suelo seco (g)	295.5		246.1		229.5	
Contenido de humedad (%)	11.33		11.34		11.33	
Densidad seca (g/cm ³)	2.069		1.908		1.808	




EXPANSION


FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/02/2022	09:45	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.0
16/02/2022	09:45	24	18.0	0.018	0.15	7.0	0.007	0.06	3.0	0.003	0.03
17/02/2022	09:45	48	26.5	0.029	0.24	11.0	0.011	0.09	7.0	0.007	0.06
18/02/2022	09:45	72	41.0	0.041	0.35	21.0	0.021	0.18	9.0	0.009	0.08
19/02/2022	09:45	96	50.0	0.050	0.43	29.0	0.029	0.25	12.0	0.012	0.10

PENETRACION

PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N° 1												MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		mm	in	CARGA		CORRECCION		kg	%	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION					
				Celda (Kgf)	kg	kg	%			Celda (Kgf)	kg	kg	%	Celda (Kgf)	kg	kg	%				
0.000	0.000			0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0								
0.635	0.025			30.7	30.7			23.5	23.5			14.5	14.5								
1.270	0.050			64.7	64.7			49.4	49.4			30.5	30.5								
1.905	0.075			110.2	110.2			84.2	84.2			52.0	52.0								
2.540	0.100	70.5		160.1	160.1	136.8	14.5	122.3	122.3	106.4	11.1	75.5	75.5	92.8	6.8						
3.175	0.150			263.9	263.9			201.7	201.7			124.5	124.5								
5.080	0.200	105.7		358.3	358.3	321.1	19.2	273.8	273.8	238.9	14.7	169.0	169.0	164.5	8.1						
6.350	0.250			447.3	447.3			341.8	341.8			211.0	211.0								
7.620	0.300			531.1	531.1			405.8	405.8			250.5	250.5								
10.160	0.400			673.1	673.1			514.4	514.4			317.5	317.5								

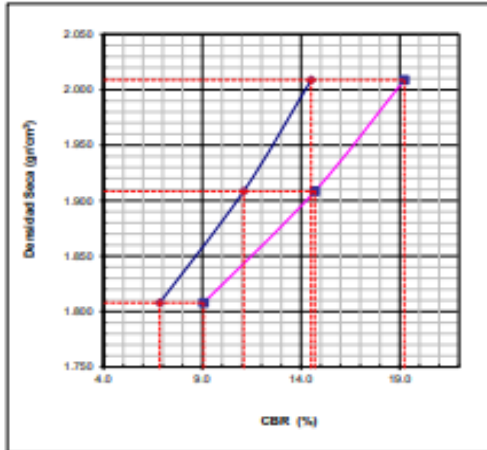
Observaciones:

LABORATORIO - Y.J.U 	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J 	PR. AREA GEOTECNIA  ETHEL ALEXA HERRERA CRISTEA INGENIERO CIVIL CIP N° 25176 AREA DE GEOTECNIA
---	--	---

	RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132)	Código: J&T-ING-PPRECSING-GE0-05-21 Versión 1.0 Fecha: 01/06/2021
		PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA
UBICACION : CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
TRAMO : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCOO		15/02/2022

I Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOA CALCATA : CIRCUITO VALLE DE SALCOA MATERIAL : COLUVIAL PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA ESTE: 4237001	CLASF. (SUCS) : CL CLASF. (AASHTO) : A-4 (5) LADO : Izquierdo NORTE : 844055.73
---	--------------------------	--

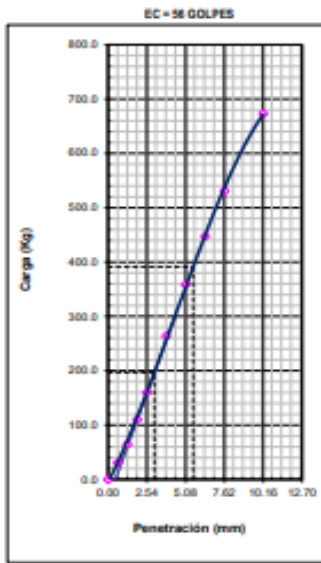


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557	
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 2.009	
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 11.3	
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 1.908	
DENSIDAD INSITU (g/cm3)	: -	

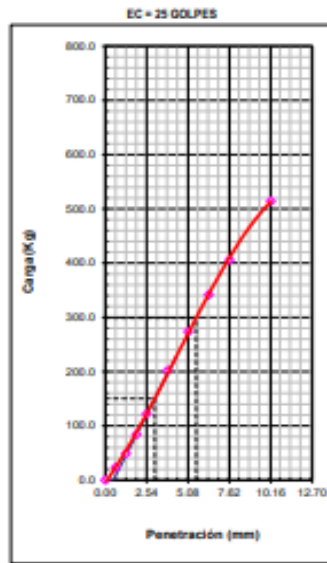
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	14.5	0.2"	19.2
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	11.1	0.2"	14.7

RESULTADOS CBR a 0.1": = 14.5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% a 0.1" de la M.D.S. = 11.1 (%)

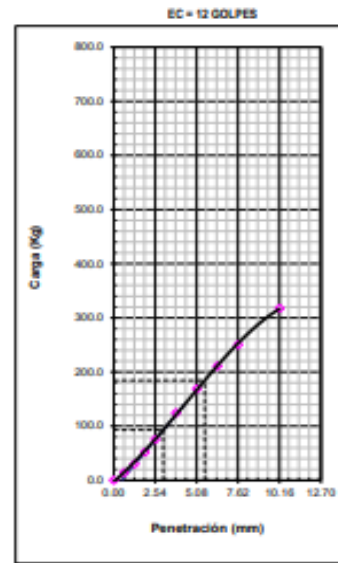
OBSERVACIONES:




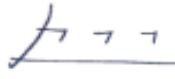

CBR (0.1")	14.5%
CBR (0.2")	19.2%



CBR (0.1")	11.1%
CBR (0.2")	14.7%



CBR (0.1")	9.1%
CBR (0.2")	14.5%

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J 	PR. AREA GEOTECNIA 
---	--	--



J&T Ingeotecnia Servicios Generales S.A.C.

- ✓ Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - Estudios Geotécnicos, Hidrológicos, Geológicos y Topografía
- ✓ Control de Calidad en obras de ING. Civil-Elaboración de Expedientes Técnicos, Supervisión y Ejecución de obras
- ✓ Geología - Cimentaciones - Patologías - Medio Ambiente - Estudio de Canteras para Afirmado y Diseño de Mezcla

CERTIFICADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO CALICATA - 02

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°:	705
UBICACIÓN	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA	: YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Fecha:	Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE SALCCA	TAMAÑO MAXIMO	: 4"
CALICATA	: 02	LADO	: Derch.
MATERIAL	: COLLIMAL	COORDENADA ESTE	: 4,237,001.63
PROFUND.	: 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE	: 8440558.061

N° DE ENSAYOS		1		
N° Tara		A - 11		
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	9633.0		
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	9231.0		
Peso Tara	(gr.)	315.5		
Peso Agua	(gr.)	402.0		
Peso Suelo Seco	(gr.)	8915.5		
Contenido de Humedad	(gr.)	4.5		
Promedio (%)		4.5		

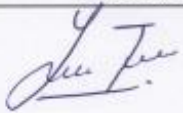
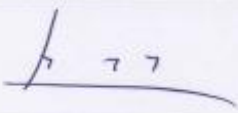

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	PR. AREA GEOTECNIA
		 J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 255170 AREA DE GEOTECNIA

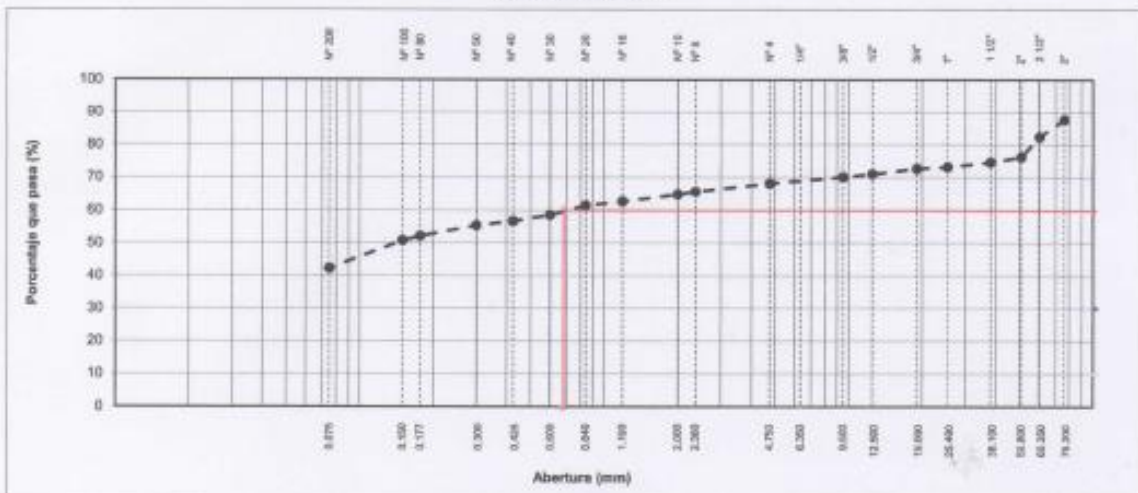
	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLINSO-GEO-05-21
	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL POC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°: 705	
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCOO	Feb-22	

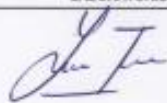
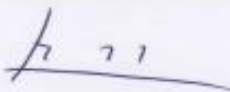
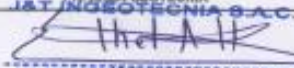
L Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE SALCCA CALICATA : 02 MATERIAL : COLUMIAL PROFUND. : 0.00m - 1.50m.	TAMAÑO MÁXIMO : 2" LADO : Derch. COORDENADA ESTE : 4237001.627 COORDENADA NORTE : 8440558.06
--	---

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						CALICATA - 02
6"	152.400						
5"	127.000						Peso inicial seco : 8915.5 gr.
4"	101.800				100.0		Peso fracción : 894.6 gr.
3"	76.200	1097.0	12.3	12.3	87.7		Contenido de Humedad (%) : 4.5
2 1/2"	60.350	472.1	5.3	17.6	82.4		
2"	50.800	547.7	6.1	23.7	76.3		Limite Líquido (LL) : 20
1 1/2"	38.100	139.9	1.6	25.3	74.7		Limite Plástico (LP) : 14
1"	25.400	130.2	1.5	26.8	73.2		Índice Plástico (IP) : 6
3/4"	19.000	45.6	0.5	27.3	72.7		Clasificación (SUCS) : SC - SM
1/2"	12.500	146.8	1.6	28.9	71.1		Clasificación (AASHTO) : A-4 (2)
3/8"	9.500	80.8	0.9	29.8	70.2		Índice de Consistencia : 2.56
1/4"	6.350	134.0	1.5	31.3	68.7		
N° 4	4.750	42.2	0.5	31.8	68.2		Descripción (AASHTO): REG-MALO
N° 8	2.360	223.9	2.5	34.3	65.7		Descripción (SUCS): Arena fino arenosa con grava
N° 10	2.000	73.7	0.8	35.2	64.8		
N° 16	1.190	185.9	2.1	37.2	62.8		Materia Orgánica :
N° 20	0.840	115.2	1.3	38.5	61.5		Turba :
N° 30	0.600	253.4	2.8	41.4	58.6		CU 0.000 CC , 0.000
N° 40	0.425	172.3	1.9	43.3	56.7		OBSERVACIONES :
N° 50	0.300	114.4	1.3	44.6	55.4		Grava > 2" : 23.7
N° 80	0.177	291.7	3.3	47.9	52.1		Grava 2" - N° 4 : 5.1
N° 100	0.150	116.6	1.3	49.2	50.8		Arena N°4 - N° 200 : 26.0
N° 200	0.075	767.4	8.6	57.8	42.2		Finos < N° 200 : 42.2
< N° 200	FONDO	3764.8	42.2	100.0			%>3" : 17.6%

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO 	PR. AREA GEOTECNIA J&T INGEOTECNIA S.A.C.  ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 252176 AREA DE GEOTECNIA
--	---	--

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSNB-DEO-05-21
	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318, MTC E-110/111)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°: 735	
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANOAS - DFTO. CUSCO		
SOLICITA : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO		Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDECIA : CIRCUITO VALLE SALCCA CALICATA : 02 MATERIAL : COLUVIAL PROFUND. : 0.00m - 1.50m.	TAMAÑO MAXIMO : 4" LADO : Decs. COORDENADA ESTE : 4257001.027 COORDENADA NORTE : 844058.001
---	--


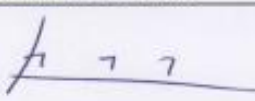
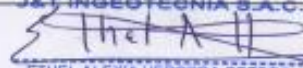
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		T - 11	T - 80	T - 52
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	55.07	56.44	54.67
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	52.25	53.02	51.59
PESO DE AGUA	(g)	2.87	3.42	3.08
PESO DEL TARRO	(g)	37.37	36.05	36.89
PESO DEL SUELO SECO	(g)	14.83	16.97	14.88
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.35	20.15	20.87
NUMERO DE GOLPES		34	24	18

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		T - 03	T - 10	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	43.55	42.01	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	42.87	41.51	
PESO DE AGUA	(g)	0.68	0.50	
PESO DEL TARRO	(g)	38.22	37.06	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	4.7	3.8	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	14.8	14.1	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	20
LIMITE PLASTICO	14
INDICE DE PLASTICIDAD	6

OBSERVACIONES

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO 	PR. AREA GEOTECNIA J&T INGESTECNIA S.A.C.  ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 252176 AREA DE GEOTECNIA
---	---	--

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLBNG-GE0-05-21
	PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO (MTC E 206, MTC E 205)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°: 705
UBICACIÓN	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	
TRAMO	: YEMI MESCO HUMAYN Y ADRIAN REYES HANCOO	Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE SALCCA	LADO	: Derech.
UBICACIÓN	: 02		
MATERIAL	: COLUVIAL	COORDENADA ESTE	: 4237001.63
PROFUND. (m)	: 0.09m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE	: 940058.06

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	MTC E 206-2016
--	-----------------------

N° DE ENSAYOS		1		
Peso de muestra seca al horno	A	gr.	1736.2	PROMEDIO
Peso de muestra saturada superf. seca (SSS)	B	gr.	1783.5	
Peso de muestra saturada superf. seca Sumergida	C	gr.	1594.6	
Peso especifico sobre base seca A/(B-C)			2.578	
Peso especifico sobre base saturada superficialmente seca B/(B-C)			2.624	2.624
Peso especifico aparente A/(A-C)			2.788	2.788
Absorción de agua ((B-A)/100)A			1.86	1.86

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	MTC E 205-2016
--	-----------------------

N° DE ENSAYOS		1		
P. Pícnómetro mas agua aflojado	A	gr.	1290.05	PROMEDIO
P. de la muestra seca al horno	B	gr.	562.19	
P. de la muestra saturada superficialmente seca (SSS)	C	gr.	526.41	
P. Pícnómetro mas agua mas muestra aflojado	D	gr.	1616.00	
Peso especifico sobre base seca B/(C-D-A)			2.528	2.528
Peso especifico sobre base saturada superficialmente seca C/(C-D-A)			2.661	2.661
Peso especifico aparente B/(B-D-A)			2.914	2.914
Absorción de agua ((C-B)/100)B			5.24	5.24


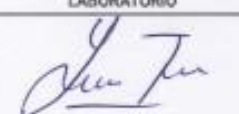
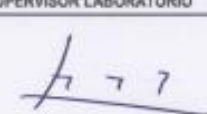
Observaciones:

.....

.....

.....

.....

LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	 J&T INGEOTECNIA S.A.C. PR. AREA GEOTECNIA ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 252176 AREA DE GEOTECNIA
		

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPSCLERSG-GE0-05-21
	ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557, NTC-115)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PRODUCTO : COMPAÑACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBSISTANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N° : 700	
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLISTA : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCOO		Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE SALCCA	CLASIF. (SUCS) : SC - 08
CALICATA : 02	CLASIF. (AASHTO) : A-4 (2)
MATERIAL : COLUVAL	LADO : Carch.
PROFUND. : 0.00m - 1.00m	COORDENADAS ESTE : 4237201.627 NORTE : 0440255.001

MÉTODO "A"						
Número de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	5478.3	5885.5	6090.0	6038.5	
Peso molde	gr	3204	3204	3204	3204	
Peso suelo húmedo compactado	gr	5484	1983	2191	2842	
Volumen del molde	cm ³	940	940	940	940	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.579	2.812	2.334	2.171	
Recipiente N°		B - 17	B - 14	B - 07	B - 20	
Peso del suelo húmedo + tara	gr	190.20	215.83	156.81	184.26	
Peso del suelo seco + tara	gr	186.77	206.70	147.52	151.04	
Peso de Tara	gr	37.88	38.02	41.26	37.77	
Peso de agua	gr	4.5	18.2	9.7	33.9	
Peso del suelo seco	gr	142.9	167.1	106.8	113.3	
Contenido de agua	%	3.14	6.12	9.16	12.28	
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.538	1.886	2.347	1.933	
		Peso específico combinado (g/cm ³)		Densidad máxima (g/cm ³) Humedad óptima (%)		2.048 9.40




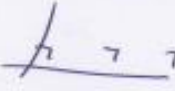

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO 	PR. AREA GEOTECNIA  J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 252176 AREA GEOTECNIA
--	---	---

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°:	795
UBICACIÓN	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA	: YEMI MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Fecha:	Feb-22

Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE SALCCA	TAMAÑO MÁXIMO:	4"
CALICATA	: 02	LADO:	Derch.
MATERIAL	: COLUVIAL	COORDENADA ESTE:	4237001.627
PROFUND.	: 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE:	8440558.061

Perfil Estratigrafico

Prof. (m)	Muestra		Simbología	Características Físicas de la Muestra	Clasificación		Constantes Físicas		
	Estrato	Espesor (m)			SUCS	AASHTO	L.L.	LP	IP
0.1	E - 01	1.50m.	SC - SM	Suelo inorganico arena arcillosa con grava con bolones de hasta 4" de diametro, suelo de color marron.	SC - SM	A-4 (2)	20	14	6
0.2									
0.3									
0.4									
0.5									
0.6									
0.7									
0.8									
0.9									
1.0									
1.1									
1.2									
1.3									
1.4									
1.5									

Observaciones

No se evidencio la presencia del NF en la C - 02 a 1.5m.

Imagen Fotografica del perfil.



LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	J&T INGEOTECNIA S.A.C. PR. AREA GEOTECNIA ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 203178 AREA DE GEOTECNIA
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLBNG-000-05-21 Versión: 1.0 Fecha: 07/06/2021
	RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132)	
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PGY Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N°: 709	
UBICACION : CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAYATA - PROVINCIA DE OCHOS - DPTO. CUSCO		
UBICACION : YEMIBESCO HUAMAY Y ADRAN REYES HUACCO	Fecha: 15/02/2022	

1. Datos Generales

PROCEDECENCIA : CIRCUITO VALLE SALCOA CALICATA : 02 MATERIAL : COLUVIAL PROFUND. : 0.00m - 1.50m	COORDENADAS ESTE : 4227061.03 COORDENADAS NORTE : 940556.06	CLASF. (SUCS) : UC - SM CLASF. (AASHTO) : A-4 (2) LADO : Derecho NORTE : 940556.06
---	--	---

	DENSIDAD MAXIMA		2.048		HUMEDAD OPTIMA (%)		9.46
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	
Molde N°	4		5		6		
Capas N°	5		5		5		
Golpes por capa N°	55		25		12		
Condición de la muestra							
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	1346		1284		1298		
Peso de molde (g)	648		622		628		
Peso del suelo húmedo (g)	478		464		435		
Volumen del molde (cm ³)	2138		2133		2134		
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.242		2.128		2.018		
Tara (N°)	T - 04		T - 05		T - 06		
Peso suelo húmedo + tara (g)	285.6		274.6		280.6		
Peso suelo seco + tara (g)	265.4		256.0		270.0		
Peso de tara (g)	52.6		54.3		58.6		
Peso de agua (g)	26.1		19.8		20.7		
Peso de suelo seco (g)	212.8		201.2		218.4		
Contenido de humedad (%)	9.45		9.45		9.46		
Densidad seca (g/cm ³)	2.048		1.946		1.843		

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
				15/02/2022	10:32		5	0.0		0.000	0.00
16/02/2022	10:32	24	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
17/02/2022	10:32	48	10.0	0.019	0.15	7.0	0.007	0.06	5.0	0.005	0.04
18/02/2022	10:32	72	32.0	0.032	0.27	12.0	0.012	0.10	8.0	0.008	0.07
19/02/2022	10:32	96	41.0	0.041	0.35	18.0	0.016	0.14	14.0	0.014	0.12

PENETRACION	mm	h	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
				CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
				Celda (Kg)	kg	kg	%	Celda (Kg)	kg	kg	%	Celda (Kg)	kg	kg	%
0.000	0.000			0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.035	0.035			272.5	272.5			201.7	201.7			141.7	141.7		
1.270	0.060			735.0	735.0			543.9	543.9			382.2	382.2		
1.905	0.075			977.5	977.5			723.4	723.4			508.3	508.3		
2.540	0.150	70.5		1115.5	1115.5	1158.5	85.4	825.5	825.5	857.3	63.2	590.1	590.1	602.4	44.4
3.810	0.150			1567.0	1567.0			1174.4	1174.4			825.2	825.2		
5.090	0.200	195.7		1956.0	1956.0	1996.8	86.3	1447.4	1447.4	1479.1	73.7	1017.1	1017.1	1039.4	91.1
6.350	0.250			2206.0	2206.0			1699.4	1699.4			1173.1	1173.1		
7.620	0.300			2607.0	2607.0			1908.4	1908.4			1397.2	1397.2		
10.190	0.400			2997.0	2997.0			2143.8	2143.8			1595.4	1595.4		

Observaciones:

.....

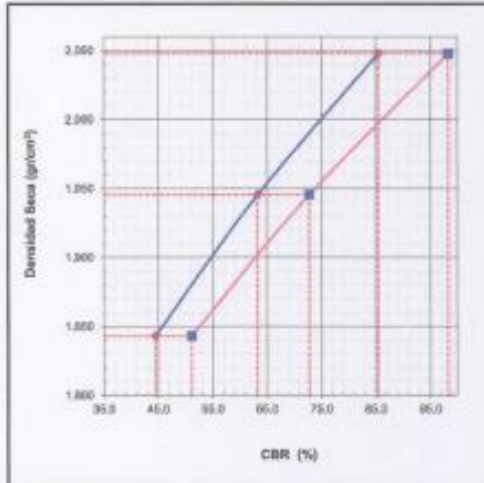
J&T INGEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO 	 ETHEL ALEXA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 252178 AREA DE GEOTECNIA
------------------------	-----------------------------------	--

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PQC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N°	: 735
UBICACIÓN	: CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CACHIBI - DPTO. CUSCO		
TRAMO	: YEMI MESCO - LUMBAH Y ADRIAN REYES HANCCO	Fecha	: Feb-22

L Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE SALCOA	CLASIF. (SUCS)	: SC - SM
CALICATA	: 02	CLASIF. (AASHITO)	: A-4 (2)
MATERIAL	: COLUVIAL	LADO	: Derech.
PROFUND.	: 0.00m - 1.50m	COORDENADA ESTE	: 4237003
		MORTE	: 846558.061

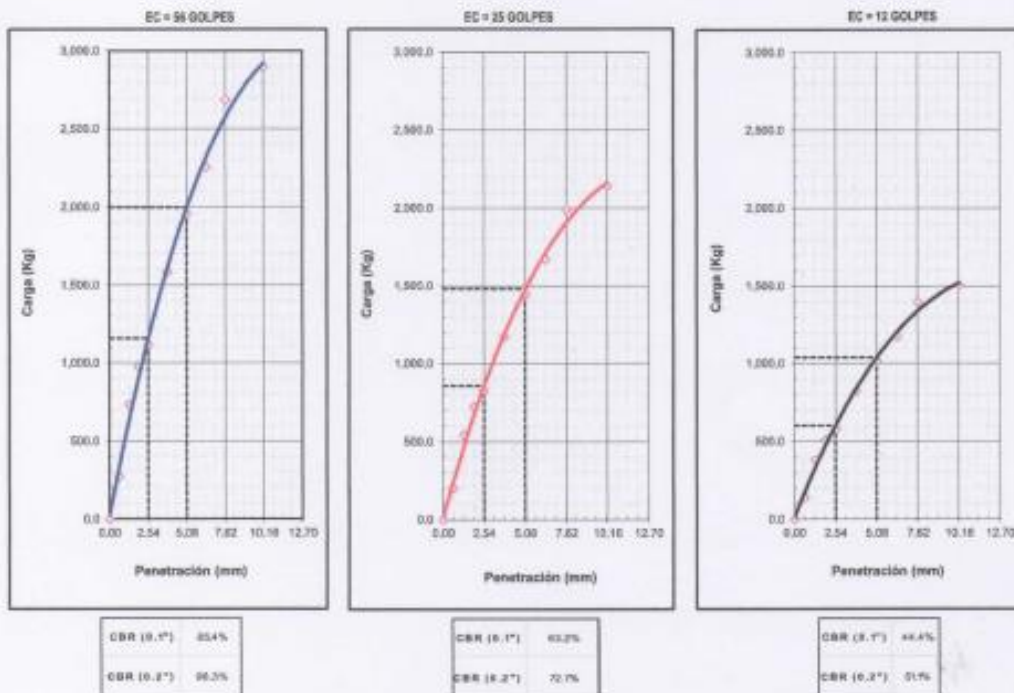


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.048
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 9.4
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.548
DENSIDAD IN SITU (g/cm³)	:

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	80.4	0.2"	88.3
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	63.2	0.2"	72.7

RESULTADOS CBR a 0.1"	=	85.4	(%)
Valor de C.B.R. al 95% a 0.1" de la M.D.S.	=	63.2	(%)

OBSERVACIONES:



LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	PR. ARCA INGEOTECNIA
		ETHEL ALEJANDRA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 292178 ARCA DE GEOTECNIA



J&T Ingeotecnía Servicios Generales S.A.C.

- ✓ Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales – Estudios Geotécnicos, Hidrológicos, Geológicos y Topografía
- ✓ Control de Calidad en obras de ING, Civil-Elaboración de Expedientes Técnicos, Supervisión y Ejecución de obras
- ✓ Geología - Cimentaciones – Patologías – Medio Ambiente – Estudio de Canteras para Afirmado y Diseño de Mezcla

CERTIFICADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO CALICATA - 03

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLBING-GEO-05-21
	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 106)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°: CALICATA - 03	
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA : YEMI MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCOO		Feb-22

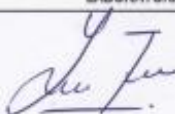
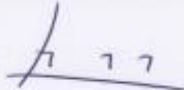

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCCA	TAMAÑO MAXIMO : 2 1/2"
CALICATA : 03	LADO : Derech.
MATERIAL : COLUVIAL	COORDENADA ESTE : 7,237,767.16
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE : 8440673,197

N° DE ENSAYOS	1		
N° Tara	A - 11		
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	9680.5		
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	9006.0		
Peso Tara (gr.)	636		
Peso Agua (gr.)	674.5		
Peso Suelo Seco (gr.)	8370.0		
Contenido de Humedad (gr.)	8.1		
Promedio (%)		8.1	

Observaciones:

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO 	 PR. ARSA GEOTECNIA ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>CIP N° 252178</small> <small>AREA DE GEOTECNIA</small>
---	--	--

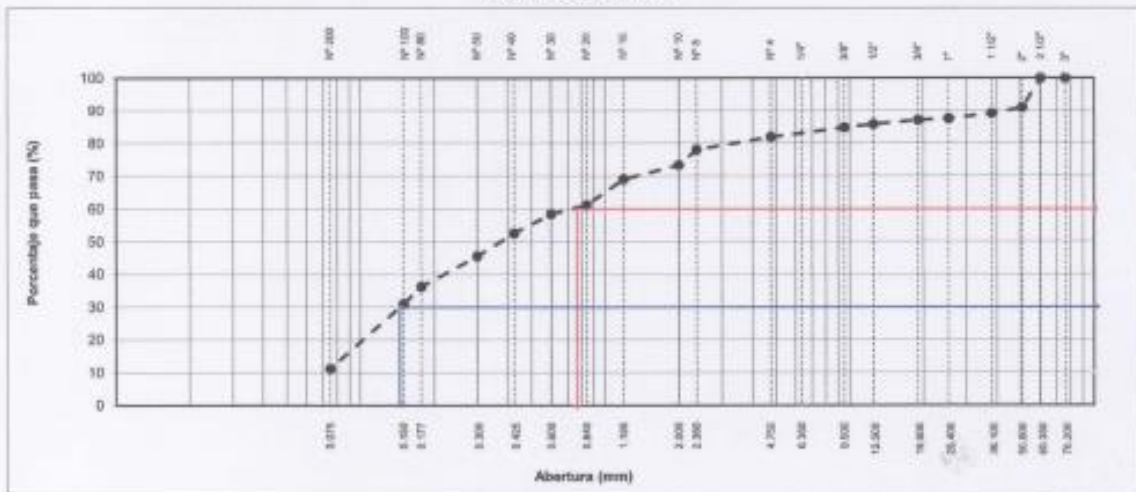
PROYECTO	COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°:	CALICATA - 03
UBICACIÓN	CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA	YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Fecha:	Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA	TAMAÑO MÁXIMO	: 2 1/2"
CALICATA	: 03	LADO	: Danch.
MATERIAL	: COLUVIAL	COORDENADA ESTE	: 7237767.155
PROFUND.	: 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE	: 8440673.20

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
							CALICATA - 03
10"	254.000						Peso inicial seco : 8370.0 gr.
5"	127.000						Peso fracción : 773.7 gr.
4"	101.600						Contenido de Humedad (%): 5.1
3"	76.200						
2 1/2"	60.350				100.0		
2"	50.800	762.4	9.1	9.1	90.9		Límite Líquido (LL): 21
1 1/2"	38.100	144.7	1.7	10.8	89.2		Límite Plástico (LP): 14
1"	25.400	137.2	1.6	12.5	87.5		Índice Plástico (IP): 7
3/4"	19.000	38.8	0.5	12.9	87.1		Clasificación (SUCS): SP - SC
1/2"	12.500	107.2	1.3	14.2	85.8		Clasificación (ASHTC): A-2-4 (0)
3/8"	9.500	82.0	1.0	15.2	84.8		Índice de Consistencia : 1.87
1/4"	6.350	194.0	2.3	17.5	82.5		
N° 4	4.750	45.5	0.5	18.1	81.9		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 8	2.360	323.6	3.9	21.9	78.1		Descripción (SUCS): Arena fuertemente gravada con arena y grava
N° 10	2.000	392.3	4.7	26.6	73.4		
N° 16	1.190	395.0	4.4	31.0	69.0		Materia Orgánica: -
N° 20	0.840	659.3	7.9	38.9	61.1		Turba: -
N° 30	0.600	225.6	2.7	41.6	58.4		CU: 0.000 CC: 0.000
N° 40	0.425	499.9	5.9	47.4	52.6		OBSERVACIONES:
N° 50	0.300	599.0	7.0	54.4	45.6		Grava > 2": 9.1
N° 60	0.250	762.4	9.1	63.5	36.5		Grava 2" - N° 4: 9.0
N° 100	0.150	431.6	5.2	68.7	31.3		Arena N° 4 - N° 200: 70.8
N° 200	0.075	1562.3	19.9	88.8	11.2		Finos < N° 200: 11.2
< N° 200	FONDO	936.4	11.2	100.0			% > 3": 0.8%

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	PR. AREA GEOTECNIA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252178
AREA DE GEOTECNIA

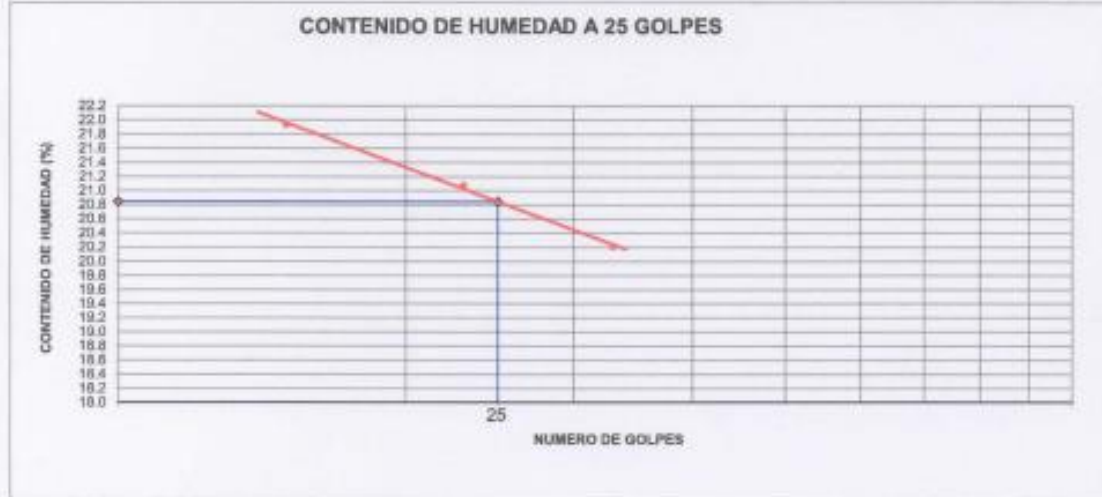
	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-INGEOTECNIA-GEO-05-21
	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110/111)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL FDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N° :	CALCATA - 03
UBICACION : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - OPTO. CUSCO		
SOLICITA : YEMI MESOCO HUMAY Y ADRIAN REYES HANCCO	Feb-22	

Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCCA	TAMAÑO MAXIMO : 2 1/2"
CALCATA : 03	LADO : Durex
MATERIAL : COLUVIAL	COORDENADA ESTE : 7237707.105
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE : 8443073.157

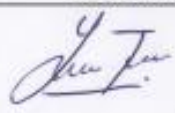
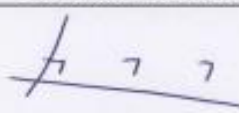
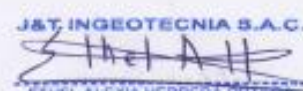
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		T - 97	T - 95	T - 14
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	51.50	48.88	57.25
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	49.13	47.09	53.64
PESO DE AGUA	(g)	2.46	1.80	3.62
PESO DEL TARRO	(g)	35.95	35.55	37.14
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.17	8.54	16.50
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.21	21.58	21.94
NUMERO DE GOLPES		33	23	15

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		TR - 20	T - 02	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	40.12	40.81	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	39.72	40.49	
PESO DE AGUA	(g)	8.49	6.32	
PESO DEL TARRO	(g)	30.78	35.11	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	2.9	2.4	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	13.8	13.4	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	21
LIMITE PLASTICO	14
INDICE DE PLASTICIDAD	7

OBSERVACIONES

LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	PR. AREA GEOTECNIA
		 J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CUSCO - PERU AREA DE GEOTECNIA

**PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO
(MTC E 206, MTC E 205)**

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL POC Y OBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°:	CALICATA - 03
UBICACIÓN	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAKATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
TRAMO	: YEM MESOCO HUAMAN Y ADRAN REYES HANCCO		Feb-22

1. Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE DE SALCCA	LADO	: Derech.
UBICACIÓN	: 03		
MATERIAL	: COLUVIAL	COORDENADA ESTE	: 723767.16
PROFUND. (m)	: 0.00m - 1.20m.	COORDENADA NORTE	: 8440673.20

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO

MTC E 206-2016

N° DE ENSAYOS			1		
Peso de muestra seca al horno	A	gr.	1611.7		PROMEDIO
Peso de muestra saturada superf. Seca (SSS)	B	gr.	1544.1		
Peso de muestra saturada superf. seca Sumergida	C	gr.	934.2		
Peso específico sobre base seca: A/(B-C)			2.583	2.583	
Peso específico sobre base saturada superficialmente seca: B/(B-C)			2.618	2.618	
Peso específico aparente: A/(A-C)			2.712	2.712	
Absorción de agua: ((B-A)/100)A			2.15	2.15	

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO

MTC E 205-2016

N° DE ENSAYOS			1		
P. Pícnometro mas agua filtrado	A	gr.	1290.72		PROMEDIO
P. de la muestra seca al horno	B	gr.	500.47		
P. de la muestra saturada superficialmente seca (SSS)	C	gr.	532.04		
P. Pícnometro mas agua mas muestra filtrado	D	gr.	1612.26		
Peso específico sobre base seca: B/(C-D-A)			2.377	2.377	
Peso específico sobre base saturada superficialmente seca: C/(C-D-A)			2.527	2.527	
Peso específico aparente: B/(B-D-A)			2.787	2.787	
Absorción de agua: ((C-B)/100)B			6.31	6.31	


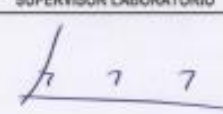
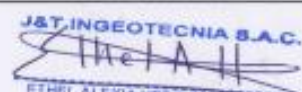
Observaciones:

.....

.....

.....

.....

LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	PR. AREA GEOTECNIA
		 J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 252 176 AREA DE GEOTECNIA

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PFEG-ENS-GE0-45-01
	ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557, MTC-115)	Versión 1.0 Fecha: 07/08/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL TCC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOCA	Registro N° :	CALICATA-02
UBICACION : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CAÑARIS - DPTO. CUSCO		
BOLICITA : YESA NESCO HUMAH Y ADESA REYES NACCO	Folio-22	

L.Dato General

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA	CLASF. (SUCE) : GP - G2
CALICATA : 02	CLASF. (MARTO) : A-2-4 (S)
MATERIAL : COLUVAL	LADO : Derech.
PROFUND. : 0.20m - 1.20m	COORDENADAS ESTE : 723757.453 NORTE : 644923.197

		MÉTODO "A"			
Número de Ensayo		1	2	3	4
Peso suelo + molde	g	9679.5	9556.5	9104.0	9086.0
Peso molde	g	3994	3994	3994	3994
Peso suelo húmedo compactado	g	1685	1660	2118	2094
Volumen del molde	cm ³	940	940	940	940
Peso volumétrico húmedo	g	1.791	2.087	2.244	2.196
Recipiente N°		5 - 22	5 - 18	5 - 28	5 - 30
Peso del suelo húmedo + tara	g	106.50	107.08	103.00	209.50
Peso del suelo seco + tara	g	101.23	175.08	169.11	232.90
Peso de Tara	g	35.08	30.94	37.76	37.41
Peso de agua	g	7.3	11.1	14.9	27.8
Peso del suelo seco	g	144.3	139.9	139.9	195.5
Contenido de agua	%	5.04	8.80	11.37	14.13
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.796	1.932	2.015	1.823
	Peso específico combinado (g/cm ³)		2.544	Densidad máxima (g/cm ³)	2.016
				Humedad óptima (%)	11.83



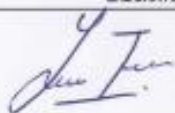
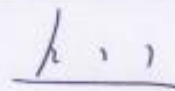

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO 	PR. AREA GEOTECNIA  ETHEL ALEJANDRA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 244175 AREA DE GEOTECNIA
--	---	---

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: F-347
	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL - MANUAL) - PERFIL ESTRATIGRAFICO ASTM D 2488	Versión 2.0 Vigencia: 02/02/2018
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registros N°:	CAJICATA - 03
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CAÑOHIS - OPTO. DUSCO		
SOLICITA : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Fecha:	Noviembre 2021

1. Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCCA	TAMAÑO MAXIMO : 2 1/2"
CALICATA : 03	LADO : Derech.
MATERIAL : COLLUVIAL	COORDENADA ESTE : 7237767.155
PROFUND. : 0.00m - 1.50m.	COORDENADA NORTE : 9440673.197

Perfil Estratigrafico									
Prof. (m)	Muestra		Simbología	Características Físicas de la Muestra	Clasificación		Constantes Físicas		
	Estrato	Espesor (m)			SUCS	AASHTO	L.L.	L.P	IP
0.1	E - 01	1.50m.	SP-SC	Suelo inorganico arena pobremente gradada con arcilla y grava bolones de hasta 2 1/2" de diametro, suelo de color marron.	SP - SC	A-2-4 (0)	21	14	7
0.2									
0.3									
0.4									
0.5									
0.6									
0.7									
0.8									
0.9									
1.0									
1.1									
1.2									
1.3									
1.4									
1.5									

Observaciones

No se evidencio la presencia del NF en la C - 03 a 1.5m.

Imagen Fotografica del perfil.



LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	PR. AREA GEOTECNIA
		J&T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 252175 AREA DE GEOTECNIA</small>

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PFECL3MG-020-03-21
	RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1583 - MTC E 132)	Versión 1.0 Fecha: 07/08/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL POC Y OBR EN BUISLOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALOCA	Registro N° : CALCATATA - 03	
UBICACION : CIRCUITO VALLE DE SALOCA DISTRITO DE COMBAYATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
UBICACION : YOMI MIESCO HUMANA Y ADRIAN REYES HANCOO	Fecha : 15/02/2022	

L Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALOCA CALCATATA : 03 MATERIAL : COLUVIAL PROFUND. : 0.00m - 1.00m	CLASIF. (SUCS) : SP - 9C CLASIF. (AASHTO) : A-2-4 (S) LADO : Derech. MORTE : 8403673.2
COORDENADAS ESTE : 723767.16	

	DENSIDAD MAXIMA		HUMEDAD OPTIMA (%)		11.8	
	2.018	2.018	25	25		
Molde N°	7		8		8	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12147		12025		12543	
Peso de molde (g)	5358		5334		5347	
Peso del suelo húmedo (g)	4778		4541		4302	
Volumen del molde (cm³)	2135		2135		2135	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.238		2.128		2.014	
Tara (N°)	T - 07		T - 06		T - 08	
Peso suelo húmedo + tara (g)	258.8		315.8		228.8	
Peso suelo seco + tara (g)	228.8		228.8		228.8	
Peso de tara (g)	81.0		80.2		58.5	
Peso de agua (g)	19.8		23.4		23.9	
Peso de suelo seco (g)	178.8		228.8		228.4	
Contenido de humedad (%)	11.03		11.02		11.03	
Densidad seca (g/cm³)	2.018		1.918		1.914	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/02/2022	10:22	0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
16/02/2022	10:22	24	11.0	0.011	0.09	7.0	0.067	0.08	5.0	0.005	0.04
17/02/2022	10:22	48	15.0	0.015	0.13	9.0	0.089	0.08	6.0	0.006	0.05
18/02/2022	10:22	72	22.0	0.022	0.19	11.0	0.011	0.08	8.0	0.005	0.07
19/02/2022	10:22	96	32.0	0.022	0.27	23.0	0.023	0.25	12.0	0.010	0.09

PENETRACION

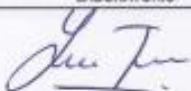
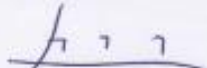
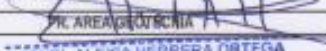
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9					
		mm	in	CARGA		CORRECCION		kg	%	CARGA		CORRECCION		kg	%
				Celda (Kg)	kg	kg	%			Celda (Kg)	kg	kg	%		
0.000	0.000			0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.025	0.025			147.0	147.0			114.7	114.7			67.8	67.8		
0.270	0.050			287.0	287.0			223.8	223.8			132.0	132.0		
1.005	0.075			589.0	589.0			443.8	443.8			261.7	261.7		
2.540	0.100	70.5		847.0	847.0	877.7	58.8	680.7	680.7	528.8	58.8	388.0	388.0	211.7	23.9
3.810	0.150			940.0	940.0			740.2	740.2			436.5	436.5		
5.080	0.200	105.7		1025.0	1025.0	1221.5	66.1	790.5	790.5	602.7	48.8	471.5	471.5	261.0	27.6
6.350	0.250			1478.0	1478.0			1152.0	1152.0			676.0	676.0		
7.620	0.300			1974.0	1974.0			1461.7	1461.7			852.0	852.0		
10.160	0.400			2386.0	2386.0			1927.7	1927.7			1083.0	1083.0		

Observaciones:

.....

.....

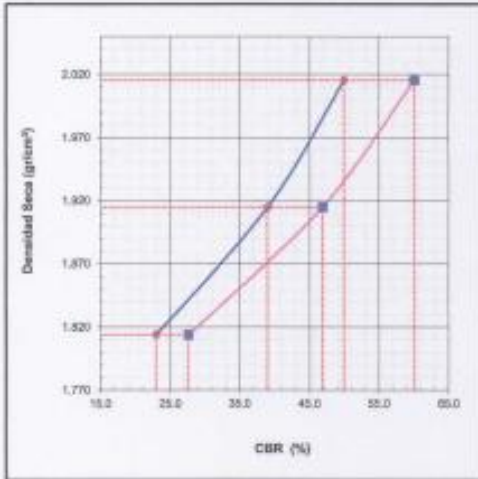
.....

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO 	J&T INGEOTECNIA S.A.C.  PR. AREA DE INGENIERIA ETHEL ALEGRÍA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 252175 AREA DE GEOTECNIA
---	--	--

PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBSISTANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N°:	CALICATA - 03
UBICACIÓN	: CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CAMOES - DPTO. CUSCO		
TRAMO	: KMS MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HUACCO	Fecha:	15/02/2022

I. Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE DE SALCOA	CLASF. (SUCS)	: SP - SC
CALICATA	: 03	CLASF. (AASHTO)	: A-2-4 (2)
MATERIAL	: COLUVIAL	LADO	: Derech.
PROFUND.	: 0.00m - 1.50m	COORDENADA ESTE:	7237787
		MORTE	: 9446673.187

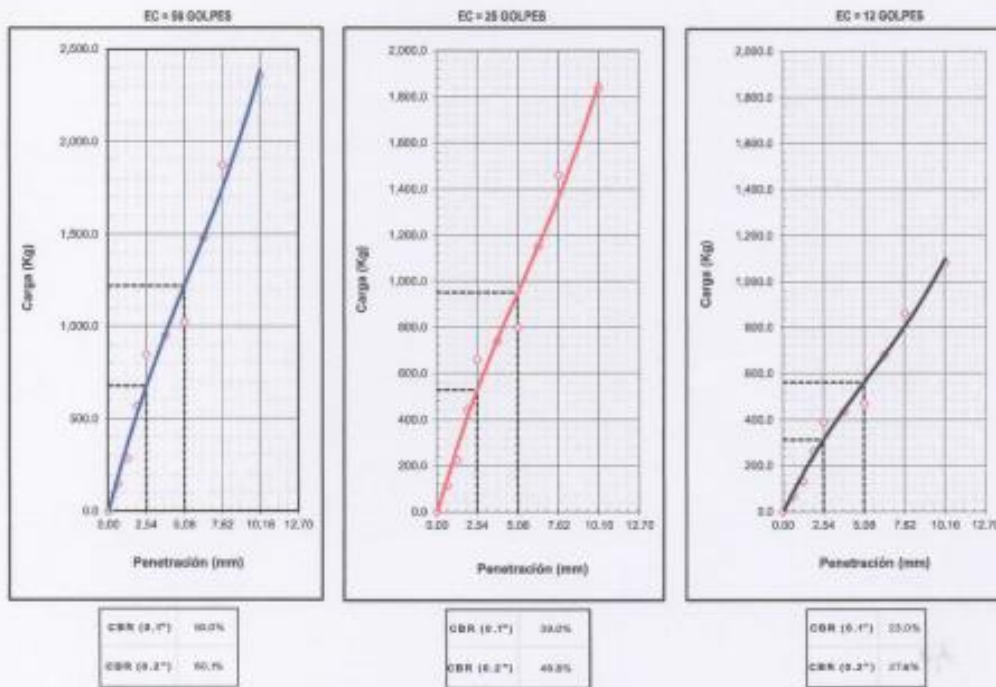


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.016
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 11.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.915
DENSIDAD IN SITU (g/cm³) :

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.1"	50.0	0.2"	80.1
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.1"	39.0	0.2"	46.8

RESULTADOS CBR a 0.1" : 50.0 (%)
Valor de C.B.R. al 95% a 0.1" de la M.D.S. : 39.0 (%)

OBSERVACIONES:



LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO	PR. AREA GEOTECNIA



J&T Ingeotecnia Servicios Generales S.A.C.

- ✓ Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales – Estudios Geotécnicos, Hidrológicos, Geológicos y Topografía
- ✓ Control de Calidad en obras de ING. Civil-Elaboración de Expedientes Técnicos, Supervisión y Ejecución de obras
- ✓ Geología - Cimentaciones – Patologías – Medio Ambiente – Estudio de Canteras para Afirmado y Diseño de Mezcla

CERTIFICADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO CALICATA - 04




	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSIING-GEO-05-21
	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 106)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOCA	Registro N°:	707
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HAMCOO		Feb-22

L. Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA	TAMAÑO MAXIMO : 3/4"
CALICATA : 04	LADO : Izquierdo
MATERIAL : COLLUVIAL	COORDENADA ESTE (X) : 11,238,499.35
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y) : 8440953.473

N° DE ENSAYOS	1		
N° Tara	A - 11		
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	8501.0		
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	6493.5		
Peso Tara (gr.)	264		
Peso Agua (gr.)	2107.5		
Peso Suelo Seco (gr.)	6229.5		
Contenido de Humedad (gr.)	33.8		
Promedio (%)	33.8		

Observaciones:

LABORATORIO - Y.J.U	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 J & T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 20219 AREA DE GEOTECNIA</small>

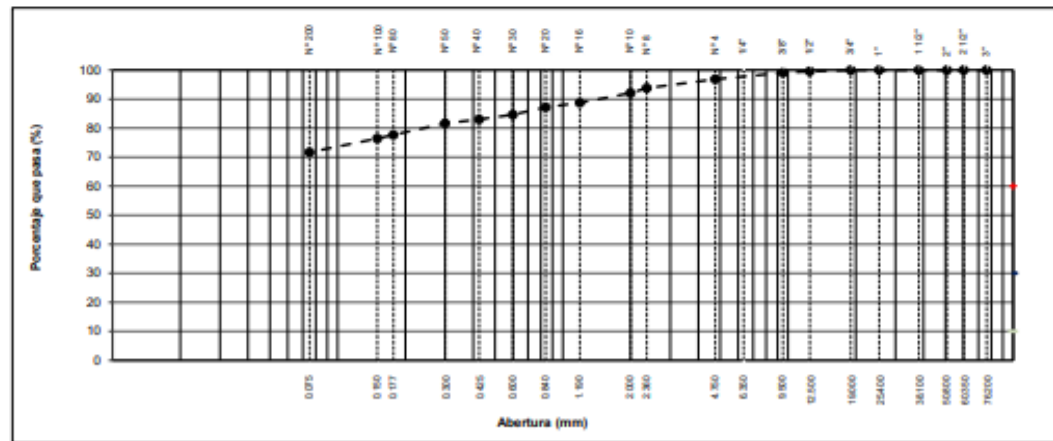
	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSNING-GEO-05-21
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)	Versión 1.0 Fecha: 07/09/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOCA		Registro N°: 707
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA : YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO		Feb-22


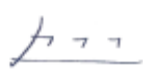


I. Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOCA	TAMAÑO MÁXIMO : 3/4"
CALICATA : 04	LADO : Izquierdo
MATERIAL : COLUVIAL	COORDENADA ESTE (X) : 11238499.352
PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE (Y) : 8440953.47

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
CALICATA - 04							
10"	254.000						Peso inicial seco : 1557.5 gr.
6"	152.400						Peso fracción : -
5"	127.000						
4"	101.600						Contenido de Humedad (%) : 33.8
3"	76.200						
2 1/2"	60.350						
2"	50.800						Limite Líquido (LL) : 29
1 1/2"	38.100						Limite Plástico (LP) : 22
1"	25.400						Índice Plástico (IP) : 7
3/4"	19.000				100.0		Clasificación (SUCS) : CL - ML
1/2"	12.500	5.5	0.4	0.4	99.6		Clasificación (AASHTO) : A-4 (8)
3/8"	9.500	8.5	0.5	0.9	99.1		Índice de Consistencia : -0.73
1/4"	6.350	22.9	1.4	2.4	97.6		
N° 4	4.750	12.9	0.8	3.2	96.8		Descripción (AASHTO) : REG-MALO
N° 8	2.360	48.4	3.0	6.2	93.8		Descripción (SUCS) : Arcilla limosa de baja plasticidad con arena
N° 10	2.000	27.1	1.7	7.9	92.1		
N° 16	1.190	54.0	3.4	11.3	88.7		Materia Orgánica : -
N° 20	0.840	24.1	1.5	12.8	87.2		Turba : -
N° 30	0.600	49.7	2.5	15.3	84.7		CU : 0.000 CC : 0.000
N° 40	0.425	26.5	1.7	17.0	83.0		OBSERVACIONES :
N° 50	0.300	21.9	1.4	18.4	81.6		Grava > 2" : 0.0
N° 80	0.177	63.4	4.0	22.3	77.7		Grava 2" - N° 4 : 3.2
N° 100	0.150	19.7	1.2	23.6	76.4		Arena N° 4 - N° 200 : 25.1
N° 200	0.075	75.7	4.7	28.3	71.7		Finos < N° 200 : 71.7
< N° 200	FONDO	1145.2	71.7	100.0	0.0		% > 3" : 0.0%

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		  ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIP N° 25176 AREA DE GEOTECNIA

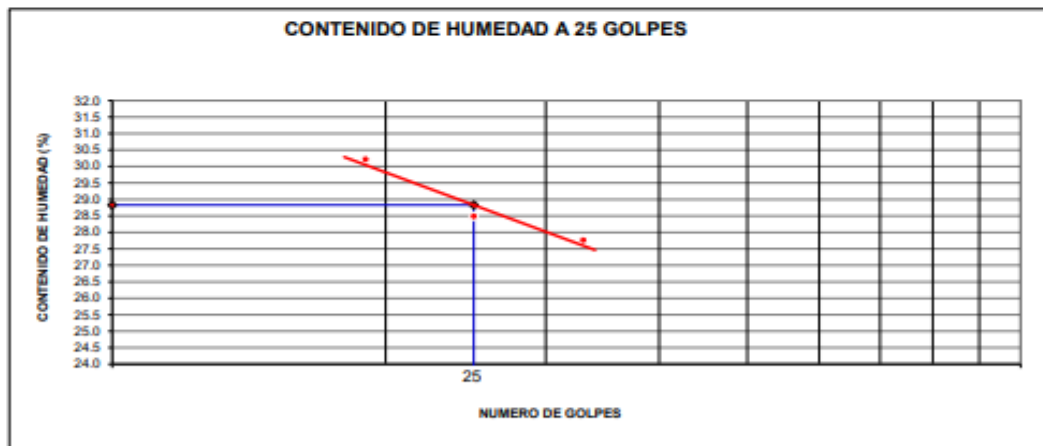
J&T Ingeotecnica sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSI-ING-GEO-05-21
	LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110/111)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO	: COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOCA	Registro N°: 707
UBICACION	: CIRCUITO VALLE DE SALCOCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	
SOLICITA	: YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Feb-22

I. Datos Generales

PROCEDENCIA	: CIRCUITO VALLE DE SALCOCA	TAMAÑO MAXIMO	: 3/4"
CALICATA	: 04	LADO	: Izquierdo
MATERIAL	: COLUVAL	COORDENADA ESTE (X)	: 11238499.35
PROFUND.	: 0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y)	: 8440953.473

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		P - 11	T - 81	P - 3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	36.45	57.77	40.57
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	34.04	53.36	37.37
PESO DE AGUA	(g)	2.41	4.41	3.20
PESO DEL TARRO	(g)	25.36	37.88	26.78
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.68	15.48	10.59
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.78	28.49	30.22
NUMERO DE GOLPES		33	25	19

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		TR - 09	TR - 10	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	21.62	23.33	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	21.20	22.83	
PESO DE AGUA	(g)	6.42	6.50	
PESO DEL TARRO	(g)	19.26	20.53	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	1.9	2.3	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21.6	21.7	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	29
LIMITE PLASTICO	22
INDICE DE PLASTICIDAD	7

OBSERVACIONES

LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		J & T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>PROFESIONISTA CON CIP N° 20178 AREA DE GEOTECNIA</small>

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSIWG-020-05-21
	PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO (MTC E 206, MTC E 205)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO :	COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N°: 707
UBICACIÓN :	CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	
TRAMO :	YEMI MESCOO HUMAN Y ADRAN REYES HANCCO	Feb-22

L Datos Generales

PROCEDENCIA :	CIRCUITO VALLE DE SALCOA	LADO :	Izquierdo
UBICACIÓN :	04		
MATERIAL :	COLUVIAL	COORDENADA ESTE (X):	11238499.35
PROFUND. (m) :	0.00m. - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y):	8440953.47

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	MTC E 206-2016
--	-----------------------




N° DE ENSAYOS		1		
Peso de muestra seca al horno	A	gr.	50.6	
Peso de muestra saturada superf. Seca (SSS)	B	gr.	51.3	
Peso de muestra saturada superf. seca Sumergida	C	gr.	31.3	PROMEDIO
Peso específico sobre base seca A/(B-C)			2.527	2.527
Peso específico sobre base saturada superficialmente seca B/(B-C)			2.562	2.562
Peso específico aparente A/(A-C)			2.617	2.617
Absorción de agua ((B-A)*100)/A			1.36	1.36

Observaciones:

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	MTC E 205-2016
--	-----------------------

N° DE ENSAYOS		1		
P. Pícnometro mas agua aforado	A	gr.	1290.74	
P. de la muestra seca al horno	B	gr.	629.99	
P. de la muestra saturada superficialmente seca (SSS)	C	gr.	634.78	
P. Pícnometro mas agua mas muestra aforado	D	gr.	1684.57	PROMEDIO
Peso específico sobre base seca B/(C-(D-A))			2.618	2.618
Peso específico sobre base saturada superficialmente seca C/(C-(D-A))			2.638	2.638
Peso específico aparente B/(B-(D-A))			2.671	2.671
Absorción de agua ((C-B)*100)/B			0.76	0.76

Observaciones:

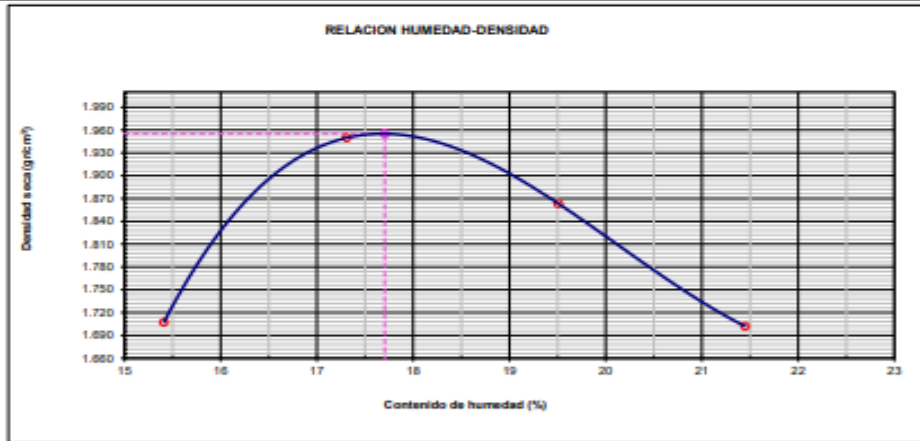
LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 J & T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 20176 AREA DE GEOTECNIA</small>

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSNIG-GEO-05-21
	ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557, MTC-115)	Versión 1.0 Fecha: 07/06/2021
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL POC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N° : 707	
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - OPTO. CUSCO		
SOLICITA : YEM MESCOO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Feb-22	




Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCCA	CLASF. (SUCS) : CL - ML
CALICATA : 04	CLASF. (AASHTO) : A-4 (E)
MATERIAL : COLUVIAL	LADO : izquierdo
PROFUND. : 0.30m - 1.50m	COORDENADAS ESTE : 11238499.35
	NORTE : 9440953.473

Número de Ensayo	METODO "A"				
	1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr 5847.0	6145.0	6088.0	5938.0	
Peso molde	gr 2094	2094	2094	2094	
Peso suelo húmedo compactado	gr 1853	2151	2094	1944	
Volumen del molde	cm ³ 940	940	940	940	
Peso volumétrico húmedo	gr 1.970	2.287	2.227	2.067	
Recipiente N°	8 - 78	8 - 03	8 - 10	8 - 24	
Peso del suelo húmedo+tara	gr 156.89	170.45	196.00	276.00	
Peso del suelo seco + tara	gr 140.94	150.97	170.09	233.91	
Peso de Tara	gr 37.41	38.41	37.30	37.68	
Peso de agua	gr 16.6	19.5	25.9	42.1	
Peso del suelo seco	gr 183.5	112.6	132.8	196.2	
Contenido de agua	% 15.41	17.31	19.51	21.45	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³ 1.787	1.596	1.880	1.782	
	Peso Especifico combinado (gr/cm ³)	2.635	Densidad máxima (gr/cm ³)		1.955
			Humedad (óptima (%))		17.71



Observaciones:


LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 J & T INGEOTECNIA S.A.C. ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>PROFESIONISTA N° 204 CIP N° 25249 AREA DE GEOTECNIA</small>


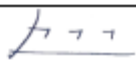

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: F-347
	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL - MANUAL) - PERFIL ESTRATIGRAFICO ASTM D 2488	Versión 2.0 Vigencia: 03/10/2018
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	Registro N°:	707
UBICACIÓN : CIRCUITO VALLE DE SALCCA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
SOLICITA : YEMI MESCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Feb-22	

I Datos Generales

PROCEDENCIA : CIRCUITO VALLE DE SALCCA	TAMAÑO MAXIMO : 3/4"
CALICATA : 04	LADO : Izquierdo
MATERIAL : COLUVIAL	COORDENADA ESTE (X): 11238499.35
PROFUND. : 0.00m - 1.50m.	COORDENADA NORTE(Y): 8440563.473

Perfil Estratigrafico									
Prof. (m)	Muestra		Simbologia	Características Físicas de la Muestra	Clasificación		Constantes Físicas		
	Estrato	Espesor (m)			SUCS	AASHTO	LL	LP	IP
0.1	E - 01	1.50m.	ML-CL	Suelo inorganico arcilloso limoso de baja plasticidad con arena de color gris	CL - ML	A-4 (8)	29	22	7
0.2									
0.3									
0.4									
0.5									
0.6									
0.7									
0.8									
0.9									
1.0									
1.1									
1.2									
1.3									
1.4									
1.5									

<p>Observaciones</p> <p>No se evidencio la presencia del NF en la C - 04 a 1.5m.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Imagen Fotografica del perfil.</p> 
---	---

LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		 ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL Especialista AREA DE GEOTECNIA</small>

J&T Ingeotecnia sac ESTUDIOS & INGENIERIA	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSI-NG-GEO-05-21
	RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132)	
PROYECTO : COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N°: 307	
UBICACION : CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBAPATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO		
UBICACION : YEMI MESCCO HUMAIN Y ADRIAN REYES RAMCO	Fecha: 15/02/2022	

L. Datos Generales


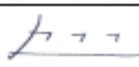

PROCEDECIA : CIRCUITO VALLE DE SALCOA CALCATA : 04 MATERIAL : COLUVAL PROFUND. : 0.00m. - 1.50m.	COORDENADAS ESTE(X) : 11238406.4 NORTE(Y) : 8443263.47	CLASF. (SUCS) : CL - ML CLASF. (AASHTO) : A-4 (8) LADO : Izquierdo
---	---	---

	DENSIDAD MAXIMA		1.925		HUMEDAD OPTIMA (%)		17.7	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	10		11		12			
Capas N°	5		5		5			
Golpes por capa N°	56		25		12			
Condición de la muestra								
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13364		12955		12690			
Peso de molde (g)	8408		8292		8291			
Peso del suelo húmedo (g)	4956		4663		4418			
Volumen del molde (cm ³)	2132		2133		2133			
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.381		2.186		2.071			
Tara (N°)	T - 10		T - 11		T - 12			
Peso suelo húmedo + tara (g)	412.5		398.5		411.2			
Peso suelo seco + tara (g)	358.8		347.0		358.0			
Peso de tara (g)	55.4		56.2		57.8			
Peso de agua (g)	53.7		51.5		53.2			
Peso de suelo seco (g)	303.3		290.8		306.2			
Contenido de humedad (%)	17.71		17.71		17.71			
Densidad seca (g/cm ³)	1.925		1.857		1.768			

EXPANSION												
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		
				mm	%		mm	%		mm	%	
15/02/2022	09:47	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.0	
16/02/2022	09:47	24	34.0	0.034	0.29	25.0	0.025	0.21	18.0	0.018	0.15	
17/02/2022	09:47	48	67.0	0.067	0.57	45.0	0.045	0.38	33.0	0.033	0.28	
18/02/2022	09:47	72	98.0	0.098	0.84	61.0	0.061	0.52	41.0	0.041	0.35	
19/02/2022	09:47	96	187.0	0.187	1.60	98.0	0.098	0.84	89.0	0.089	0.75	

PENETRACION														
PENETRACION		CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
			Celda (Kgf)	kg	kg	%	Celda (Kgf)	kg	kg	%	Celda (Kgf)	kg	kg	%
0.000	0.000		0.0	0.0						0.0	0.0			
0.025	0.025		26.1	26.1						13.6	13.6			
1.270	0.050		39.1	39.1						20.5	20.5			
1.905	0.075		58.7	58.7						30.7	30.7			
2.540	0.100	70.5	75.0	75.0	77.9	5.7	39.2	39.2	49.7	3.0	22.8	22.8	23.6	1.7
3.810	0.150		117.4	117.4						61.4	61.4			
5.080	0.200	105.7	163.0	163.0	158.7	7.8	85.3	85.3	83.0	4.1	49.5	49.5	48.2	2.4
6.350	0.250		195.6	195.6						102.3	102.3			
7.620	0.300		247.8	247.8						129.6	129.6			
10.180	0.400		335.8	335.8						175.6	175.6			

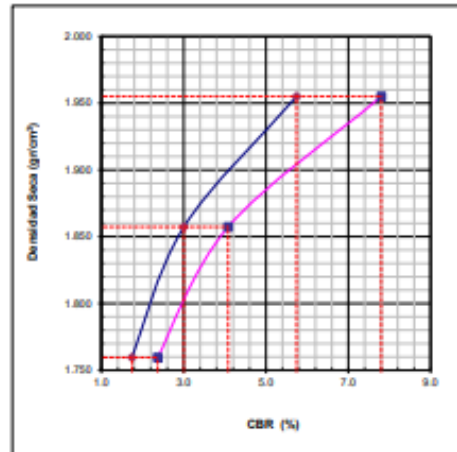
Observaciones:

LABORATORIO 	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J 	PR. AREA GEOTECNIA  ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA INGENIERO CIVIL CIR N° 20218 AREA DE GEOTECNIA
---	--	---

	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código: J&T-ING-PPECLSIING-GE0-05-21
	RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. (ASTM D 1883 - MTC E 132)	Versión 1.0 Fecha: 01/06/2022
PROYECTO :	COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCOA	Registro N°: 707
UBICACION :	CIRCUITO VALLE DE SALCOA DISTRITO DE COMBARATA - PROVINCIA DE CANCHIS - DPTO. CUSCO	
TRAMO :	YEMI MESCCO HUAMAN Y ADRIAN REYES HANCCO	Fecha: 15/02/2022

L Datos Generales

PROCEDENCIA :	CIRCUITO VALLE DE SALCOA	CLASF. (SUCS) :	CL - ML
CALICATA :	D4	CLASF. (AASHTO) :	A-4 (B)
MATERIAL :	COLUVAL	LADO :	Isiquerto
PROFUND. :	0.00m. - 1.50m.	COORDENADA ESTE(X) :	11238499
		NORTE(Y) :	8440853473

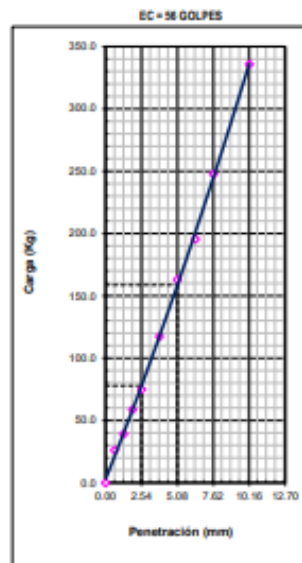


METODO DE COMPACTACION :	ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) :	1.955
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	17.7
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) :	1.857
DENSIDAD INSITU (g/cm³) :	-

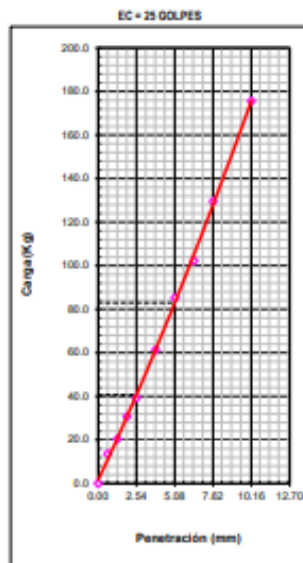
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.7	0.2"	7.8
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.0	0.2"	4.1

RESULTADOS CBR a 0.1" :	=	5.7	(%)
Valor de C.B.R. al 95% a 0.1" de la M.D.S. :	=	3.0	(%)

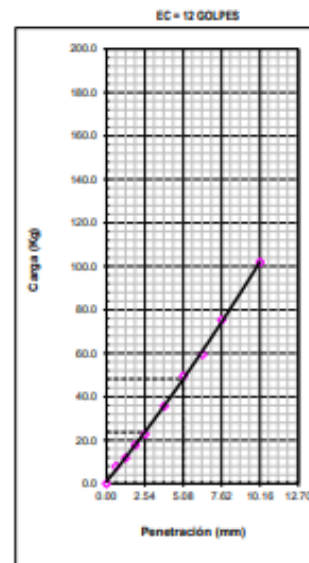
OBSERVACIONES:







CBR (0.1") :	0.7%
CBR (0.2") :	7.8%



CBR (0.1") :	3.0%
CBR (0.2") :	4.7%



CBR (0.1") :	1.7%
CBR (0.2") :	2.4%

LABORATORIO	SUPERVISOR LABORATORIO - A.A.C.J	PR. AREA GEOTECNIA
		  ETHEL ALEXIA HERREIA ORTEGA <small>INGENIERO CIVIL COP N° 20218 AREA DE GEOTECNIA</small>

Anexo 9. Certificado de calibración del equipo



N° 0170

N° G-002-001155

Otorgado A:

WILDER JOHNNY TINTAYA ANCCA

DATOS DEL EQUIPO:

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
ESTACION TOTAL	LEICA	TS06 PLUS	1403472

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO Y RESULTADOS:

Equipo/Marca	Valor del Patrón	Valor Obtenido	Error	Incertidumbre
SET DE COLIMADORES C5	360°00'00" 180°00'00"	360°00'00" 180°00'00"	5" 5"	+/- 00 +/- 00

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

Por medio del cierre angular en directa y en tránsito enfocado al infinito a través del colimador.

GEOPERU SAC, a través de su Servicio Técnico **CERTIFICA** que el equipo en mención se encuentra totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; cumpliendo con las especificaciones Técnicas de fábrica y los Estándares internacionales establecidos (DIN18723).

GEOPERU SAC, ha registrado la Calibración en nuestro Servicio Técnico el **01 de Septiembre del 2020**; sugiriéndose una re calibración en un periodo máximo de 06 meses, aproximada al **01 de MARZO del 2021**.

- Nota: **GEO PERU SAC** no se responsabiliza por desajustes y/o descalibraciones en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo

Fecha de Emisión:	Próxima Calibración:	Validez del Certificado:
01 de Septiembre del 2020	01 de MARZO del 2021	6 MESES

AR.



Carlos E. Aguilar S.
Gerente General
GEOPERU CORPORATION SAC



JR. LLOQUE YUPANQUIN° 204 OF. 106 (Frente a la puerta Principal de la UNSAAC-1er. Piso) WANCHAQ - CUSCO
Central telefónica: (084) 205560

Correo electrónico: administracioncusco@geoperusac.com / ventasatalescusco@geoperusac.com

Pedidos: ventascusco@geoperusac.com / cusco@geoperusac.com

www.geoperusac.com



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO - 047 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 016-2022
Fecha de emisión : 2022-02-07

1. Solicitante : GEOTECNIA E INGENIEROS E.I.R.L.
Dirección : JR. CUSCO NRO. 138 - TAMBOPATA - MADRE DE DIOS

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : PENETRACIÓN DINÁMICO DE CONO
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : FIERRO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. CUSCO NRO. 138 PUERTO MALDONADO - TAMBOPATA - MADRE DE DIOS
03 - FEBRERO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración se realizo tomando como referencia la Norma NTP 339.159

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM
BALANZA	METTLER TOLEDO	LM - 001 - 2022	Punto de Precisión

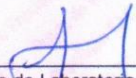
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,6	26,9
Humedad %	57	57

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0237-047-2021

169

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/16
Solicitante **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**
Instrumento de medición **PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA**
Identificación 0237-047-2021
Marca Prensa **ARSOU**
Modelo PR401
Serie 400001
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 ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración 2021/02/16

Método/Procedimiento de calibración

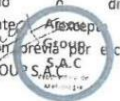
El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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, ni aceptado con autorización o 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.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0237-047-2021

170

Página 2 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología Auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Celda de Carga de 5 TN	MT-LF-263-2019 con trazabilidad INF-LE 030-198.

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

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$p = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = \text{Error} (2) - \text{Error} (1)$$
- 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 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
METROLOGIA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

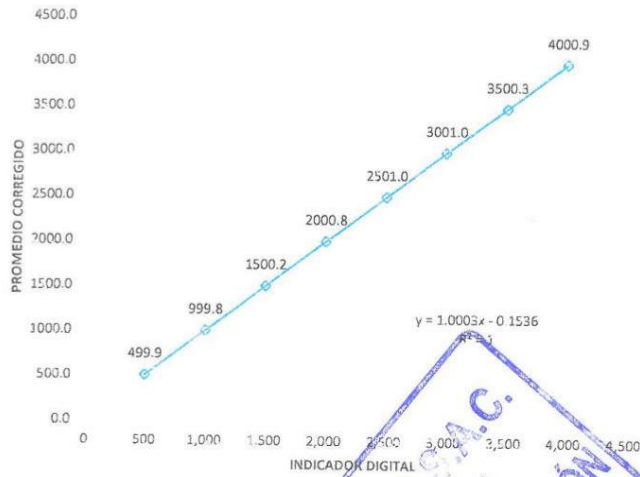


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0237-047-2021

Arso Group

Laboratorio de Metrología
Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01

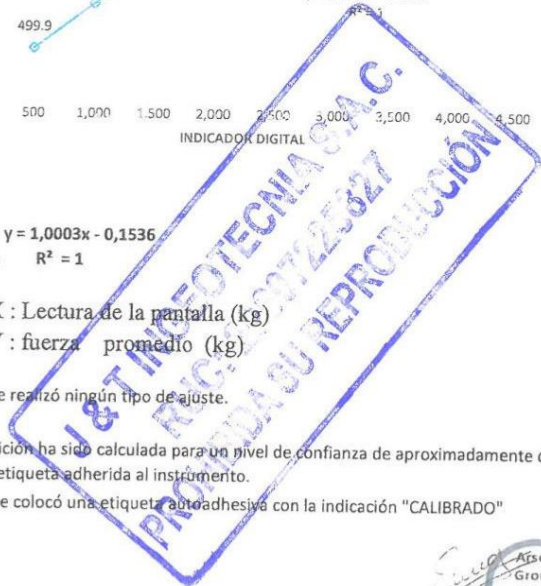


Ecuación de ajuste:
Donde: $y = 1,0003x - 0,1536$
Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

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
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 262176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0241-047-2021

172

Página 1 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/16
Solicitante J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Instrumento de medición MOLDE CBR
Identificación 0241-047-2021
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 241
Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/02/16

Método/Procedimiento de calibración

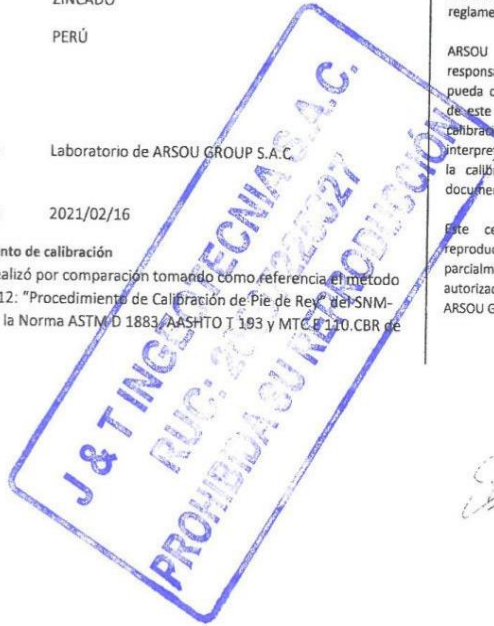
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC # 110. CBR de Suelos.

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.
Luis Arvalo Carlica
METROLOGIA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel A. Herrera Ortega
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0241-047-2021

173

Página 2 de 3

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	152.89	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	152.77	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	151.91	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	153.01	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	152.65	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02

ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.45	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.96	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	178.20	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.15	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO	177.94	:	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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C

Ingo Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)

150.29	150.3
--------	-------

Peso (g)

2265	2269
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.3	150,0 +/- 0,8	OK

2267	2270 +/- 20	OK
------	-------------	----

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)

151.26	149.73
--------	--------

Peso (g)

2286	2285
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.5	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.
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

J & T INGEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
ÁREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0242-047-2021

175

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/02/16
Solicitante	J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Instrumento de medición	MOLDE CBR
Identificación	0242-047-2021
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	242
Estructura	FIERRO
Acabado	ZINCADO
Procedencia	PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/02/16

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 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 Carrión
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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
Ethel Arévalo Herrera Ortega
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0242-047-2021

176

Página 2 de 3

Arso 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	152.48	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	151.96	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	153.01	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	152.45	ØK
----------	--------	----

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDA

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.56	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.82	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	178.05	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.29	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO	177.91	: OK
----------	--------	------

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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 292176
AREA DE GEOTECNIA



ARSOU GROUP S.A.C.
Hugo Luis Arevalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)	
150.39	150.3

Peso (g)	
2275	2269

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.35	150,0 +/- 0,8	OK

2272	2270 +/- 20	OK
------	-------------	----

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)	
151.36	149.73

Peso (g)	
2278	2285

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.55	150,0 +/- 0,8	OK

2281.5	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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 232175
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0243-047-2021

178

Página 1 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/16
Solicitante **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**
Instrumento de medición MOLDE CBR
Identificación 0243-047-2021
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 243
Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/02/16

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 1887, AASHTO T 193 y MTC 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
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

J & T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0243-047-2021

179

Página 2 de 3

Arso 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	152.85	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	152.36	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	152.79	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	153.02	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO	152.76	:	OK
----------	--------	---	----

TABLA N° 02

ALTURA MEDIDA

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.45	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.96	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	178.25	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	178.14	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO	177.95	:	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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALICIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
ÁREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03
ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)	
151.12	150.3
Peso (g)	
2265	2269

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.71	150,0 +/- 0,8	OK
2267	2270 +/- 20	OK

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)	
149.26	149.73
Peso (g)	
2274	2285

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.5	150,0 +/- 0,8	OK
2279.5	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
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

J & T INGEOTECNIA S.A.C.
Ethel Alcega
ETHEL ALCEGA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0238-047-2021

181

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/16
Solicitante **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**
Identificación 0238-047-2021
Marca INSIZE
Modelo 2307-1
Serie 5205
Rango 0-1 in
Sensibilidad 0.001 in
Procedencia USA

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.

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2021/02/16

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.

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.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrico
METROLOGIA

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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0238-047-2021

182

Página 2 de 3

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	0.250	0.025	0.025	0.1000
0.050	0.049	0.049	0.050	0.0493
0.075	0.074	0.075	0.073	0.0740
0.100	0.099	0.100	0.101	0.1000
0.150	0.148	0.149	0.149	0.1487
0.200	0.199	0.200	0.200	0.1997
0.300	0.300	0.299	0.300	0.2997
0.400	0.401	0.400	0.400	0.4003
0.500	0.500	0.550	0.500	0.5167
0.600	0.600	0.600	0.598	0.5993
0.700	0.699	0.699	0.700	0.6993
0.800	0.799	0.801	0.800	0.8000



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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALICIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252174
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

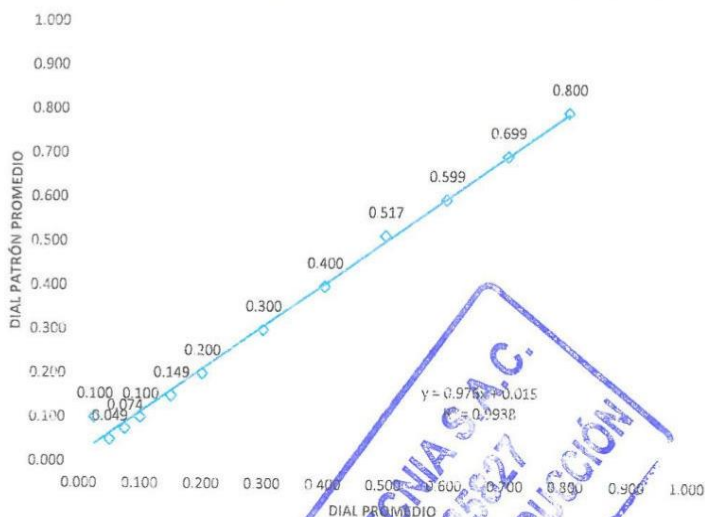


Arso Group

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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Arévalo Herrera Ortega
ETHEL ARÉVALO HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
ÁREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C

Hugo Luis Arévalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1112-155-2020

184

Página 1 de 1

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2020/12/28
Solicitante J&T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C
Dirección CUSCO - CUSCO - CUSCO
Instrumento de medición HORNO DE LABORATORIO
Identificación 1112-155-2020
Marca ARSOU GROUP
Modelo HR701
Serie 2080
Cámara 85 LITROS
Ventilación NATURAL
Pirómetro DIGITAL
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración 2020/12/28

Método/Procedimiento de calibración

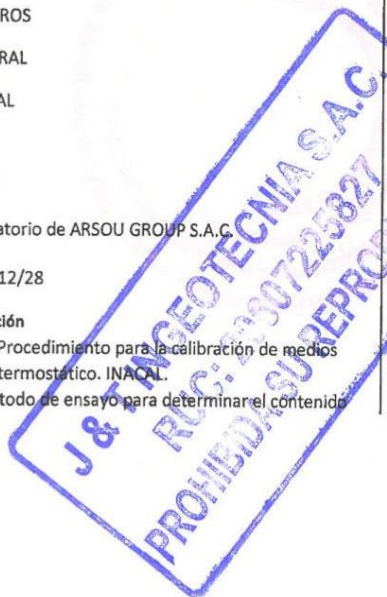
- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

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.



J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252178
AREA DE GEOTECNIA

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1112-155-2020

185

Página 2 de 5

Arso Group

Laboratorio de Metrología
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)	Pírómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	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
00:02	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
00:04	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
00:06	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
00:08	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
00:10	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
00:12	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
00:14	110	110.6	110.5	110.1	110.3	110.1	110.6	110.7	110.6	110.1	110.9	110.4	0.8
00:16	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
00:18	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
00:20	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
00:22	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
00:24	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
00:26	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
00:28	110	110.9	110.5	110.1	110.0	110.4	110.7	110.9	110.4	111.0	110.7	110.7	0.9
00:30	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
00:32	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
00:34	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
00:36	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
00:38	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
00:40	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
00:42	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
00:44	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
00:46	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
00:48	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
00:50	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		
T. MIN.	110	110.0	110.0	110.0	110.0	110.1	110.0	110.0	110.0	110.0	110.1		

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tma 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. M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. M La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
[Signature]
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 232176
AREA DE GEOTECNIA



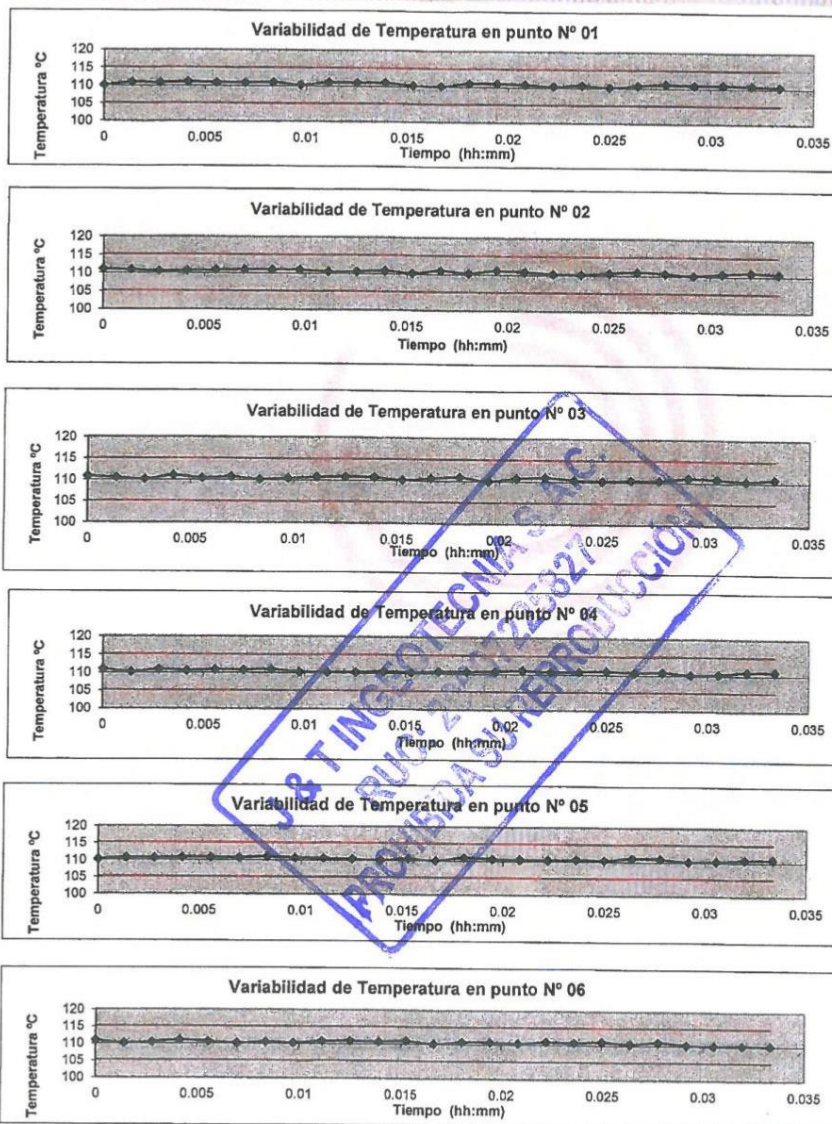
ARSO GROUP S.A.C
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGIA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

GRÁFICO



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

J&T INGENIERIA S.A.C.

Ethel
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252175
AREA DE GEOTECNIA

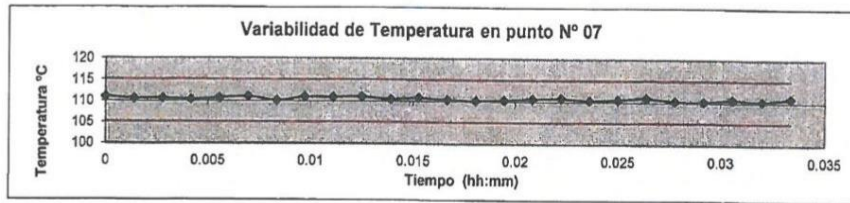


ARSOU GROUP S.A.C

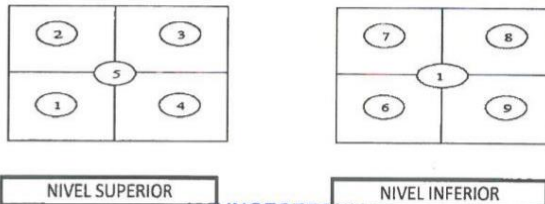
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



J&T INGENIERÍA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 252176
 ÁREA DE GEOTECNIA

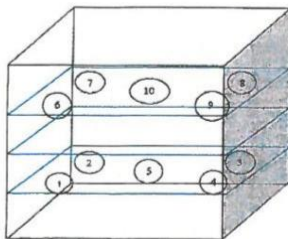


ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 496-8887 / +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Hugo Eulio Arevalo Carniel
Hg. Hugo Eulio Arevalo Carniel
 METROLOGÍA



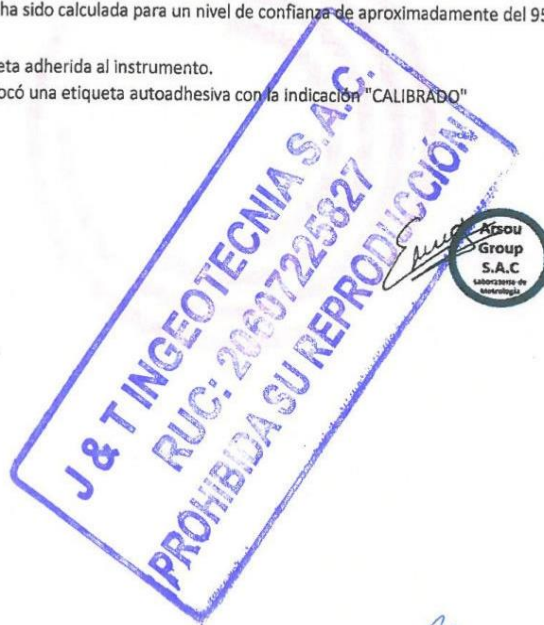
GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



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 Arevalo Carniel
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0239-047-2021

189

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2021/02/16	<p>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)</p> <p>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 de acuerdo a reglamentaciones vigentes.</p> <p>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.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.	
Dirección	QUISPIQUILLA CHICO MZA. D LOTE. 11 URBANIZACION (URB. QUISPILLA CHICO D - 11 SANTA ROSA) CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN	
Instrumento de medición	BALANZA	
Identificación	0239-047-2021	
Intervalo de indicación	2000 g	
División de escala Resolución	0.01 g	
División de verificación (e)	0.01 g	
Tipo de indicación	Digital	
Marca / Fabricante	ELECTRONIC SCALE	
Modelo	BL703	
N° de serie	2020065586	
Procedencia	CHINA	
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.	
Fecha de calibración	2021/02/16	
Método/Procedimiento de calibración	<p>"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)</p>	

J & T INGEOTECNIA S.A.C.
 RUC: 20007225827
 PROHIBIDA SU REPRODUCCION



J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 292176
 AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.

ING. HUGO LUIS AREVALO CARNICIA
 METROLOGIA

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	0170-CLM-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= 1000 g			Carga L1= 2000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	1000.0	0.001	-0.001	2000	0.005	-0.002
2	1000.0	0.001	-0.004	2000	0.004	-0.004
3	1000.0	0.004	-0.005	2000	0.006	-0.004
4	1000.0	0.003	-0.007	2000	0.003	-0.009
5	1000.0	0.003	-0.009	2000	0.005	-0.012
6	1000.0	0.004	-0.001	2000	0.007	-0.014
7	1000.0	0.004	-0.004	2000	0.003	-0.01
8	1000.0	0.007	-0.008	2000	0.005	-0.009
9	1000.0	0.006	-0.004	2000	0.004	-0.007
10	1000.0	0.005	-0.003	2000	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
1000	0			0.05		
2000	0			0.3		



J&T INGEOTECNIA S.A.C.

 ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 252176
 AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.

 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnice
 METROLOGIA

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	l (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (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)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _r (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _r (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	0.004	-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
800.00	799.99	0.004	0.004	0.005	799.99	0.005	-0.003	-0.002	0.1
1000.00	999.99	0.009	0.004	0.004	999.99	0.003	0.008	-0.01	0.5
1500.00	1500.00	0.015	0.008	0.001	1500.00	0.014	-0.014	-0.01	0.5
2000.00	2000.00	0.019	0.006	0.005	2000.00	0.02	-0.015	-0.018	0.5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incrementada

E_c: Error corregido

E: Error encontrado

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$U_p = 2 \cdot \sqrt{0.00002^2 + 0.0000054019412} \text{ R}^2$$

$$Lectura Corregida = R + 211.42052208 \text{ R}$$

R: Indicación de lectura de balanza

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"

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



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 Caraloca
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0239-047-2021

192

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/16
 Solicitante **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**
 Instrumento de medición **BALANZA**
 Identificación 0239-047-2021
 Intervalo de indicación 30000 g
 División de escala Resolución 1 g
 División de verificación (e) 1 g
 Tipo de indicación Digital
 Marca / Fabricante HENKEL
 Modelo BL703
 N° de serie KG114136
 Procedencia USA
 Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
 Fecha de calibración 2021/02/16

Método/Procedimiento de calibración
 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOP, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesar 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.



ARSOU GROUP S.A.C
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Vv. 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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
[Signature]
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 292176
ÁREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0239-047-2021

193

Página 2 de 3

Arso 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	0170-CLM-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 L2= 30000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000	0.05	0.13
4	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.13	30000	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.12	30000	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.1	30000	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.

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 Arévalo Carnica
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252173
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0239-047-2021

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	0.19	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	0.06	-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	0.49	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

Legenda

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

$$\text{Incertidumbre expandida de medición } U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.16705^2 \text{ g}^2 + 0.000000008320 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{correctada}} = R - 0.84432 \text{ g} \quad R$$

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.

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



J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel A. Exia Herrera Ortega
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Hugo Luis Arevalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0276-060-2021

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/02

Solicitante J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.

QUISPE YUCRA
Dirección QUISPILLILLA CHICO MZA. D LOTE 11
URBANIZACION (URB. QUISPILLA CHICO D - 11 SANTA ROSA) CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Instrumento de medición TAMIZ 1"

Identificación 0276-060-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 010J21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2021/03/02

Método/Procedimiento de calibración

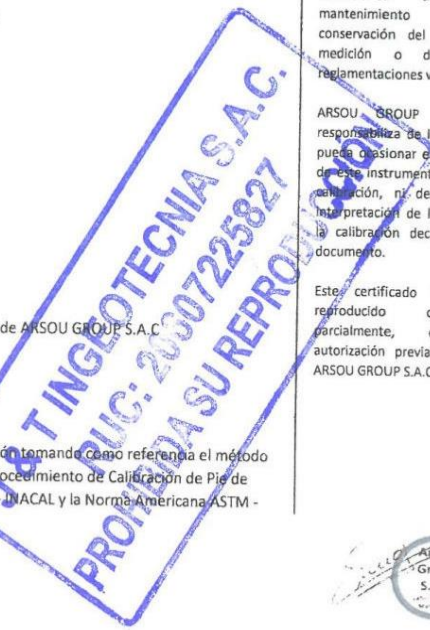
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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.



J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel A. Herrera Ortega
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 202176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.
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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0276-060-2021

199

Página 2 de 2

Arso 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.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °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	24.25	25mm	+/- 0.8 mm
N° 2	24.36	25mm	+/- 0.8 mm
N° 3	24.78	25mm	+/- 0.8 mm
N° 4	24.59	25mm	+/- 0.8 mm
N° 5	25.76	25mm	+/- 0.8 mm
PROMEDIO	24.76	0.06	

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: +51 301-16880 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXA HERRERA-ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
ÁREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0272-060-2021

200

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/02

Solicitante **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**

QUISPE YUCRA
Dirección QUISPIQUILLA CHICO MZA. D LOTE. 11
URBANIZACION (URB. QUISPILLA CHICO D - 11 SANTA
ROSA) CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Instrumento de medición **TAMIZ N° 4**

Identificación 0272-060-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 016A21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2021/03/02

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)

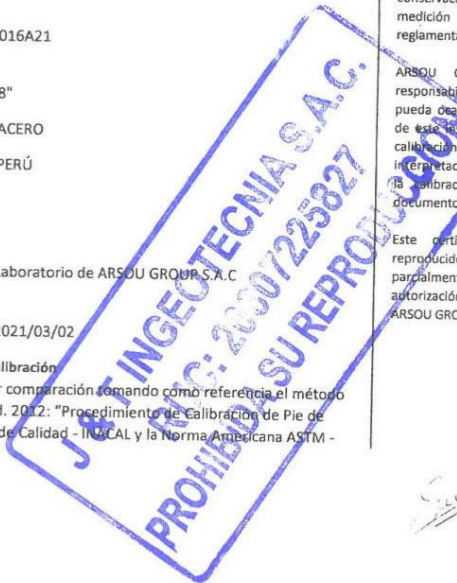
Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento 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 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.



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

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0272-060-2021

Arso 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	MI-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: 19,6 °C	Final: 19,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

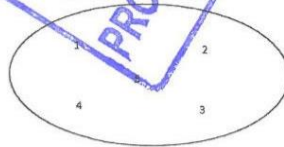
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	4.66	4.75mm	+/- 0.15 mm
N° 2	4.78	4.75mm	+/- 0.15 mm
N° 3	4.87	4.75mm	+/- 0.15 mm
N° 4	4.71	4.95mm	+/- 0.15 mm
N° 5	4.63	4.75mm	+/- 0.15 mm

PROMEDIO	4.73	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

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrillo
METROLOGIA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
EHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0273-060-2021

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/02

Solicitante J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.

QUISPE YUCRA
Dirección QUISPILLILLA CHICO MZA. D LOTE. 11
URBANIZACION (URB. QUISPILLA CHICO D - 11 SANTA ROSA) CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN

Instrumento de medición TAMIZ N° 8

Identificación 0273-060-2021

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 022E21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2021/03/02

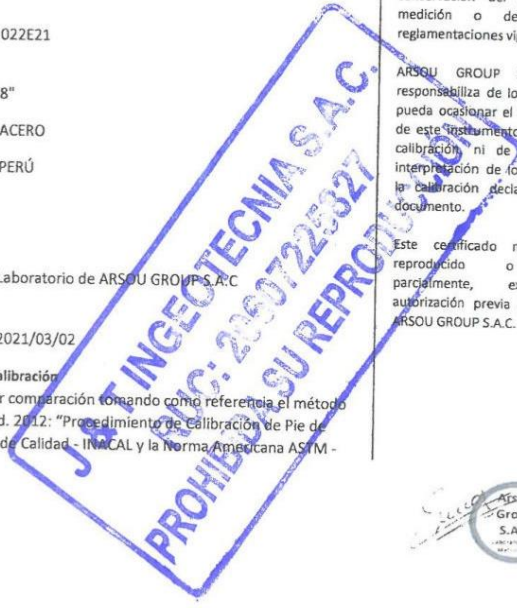
Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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.
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

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arizalo Carnica
METROLOGÍA

J & T INGEOTECNIA S.A.C.

E T H E L A L E J A H E R R E R A O R T E G A
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0273-060-2021

203

Página 2 de 2

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.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

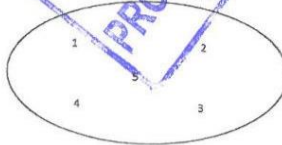
Temperatura Ambiental Inicial: 19,6 °C Final: 19,8 °C
 Humedad Relativa Inicial: 64 %hr Final: 65 %hr
 Presión Atmosférica Inicial: 1015 mbar Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	2.30	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 2	2.35	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 3	2.42	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 4	2.36	2.36mm	+/- 0.08 mm
N° 5	2.40	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 Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel A. Herrera Ortega
 ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 255176
 AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.
 Luis Arvalo Carriedo
 METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0274-060-2021

204

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/03/02
Solicitante	J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
QUISPE YUCRA Dirección	QUISPIQUILLA CHICO MZA. D LOTE. 11 URBANIZACION (URB. QUISPILLA CHICO D - 11 SANTA ROSA) CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN
Instrumento de medición	TAMIZ N° 10
Identificación	0274-060-2021
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	017B21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2021/03/02

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.

J & T INGEOTECNIA S.A.C.
CIP N°: 20007225827
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN



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

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA

J & T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0274-060-2021

Arso 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	MI-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

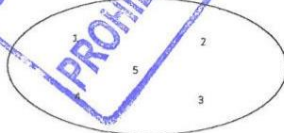
Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	1.96	2mm	+/- 0.07 mm
N° 2	1.99	2mm	+/- 0.07 mm
N° 3	2.01	2mm	+/- 0.07 mm
N° 4	2.05	2mm	+/- 0.07 mm
N° 5	1.97	2mm	+/- 0.07 mm
PROMEDIO	2.00		OK

UBICACIÓN 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

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Cernica
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel A. Herrera Ortega
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
ÁREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0240-047-2021

206

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/16
Solicitante **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**
Instrumento de medición TAMIZ DE LAVADO N° 200
Identificación 0240-047-2021
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 011M21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2021/02/16

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.
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

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ATEIXA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
ÁREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0240-047-2021

207

Página 2 de 2

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.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 19,6 °C Final: 19,8 °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	75.80	75µm	+/- 5 µm
N° 2	77.36	75µm	+/- 5 µm
N° 3	71.89	75µm	+/- 5 µm
N° 4	78.21	75µm	+/- 5 µm
N° 5	70.32	75µm	+/- 5 µm
PROMEDIO	74.72	OK	

UBICACIÓN 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

ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
 METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega
 ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 252176
 AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0275-060-2021

208

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/02
 Solicitante J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 QUISPE YUCRA
 Dirección QUISPQUILLA CHICO MZA. D LOTE. 11
 URBANIZACION (URB. QUISPILLA CHICO D - 11 SANTA
 ROSA) CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN
 Instrumento de medición TAMIZ 1 1/2"
 Identificación 0275-060-2021
 Marca ARSOU
 Modelo NO INDICA
 Serie 233020
 Diámetro 8"
 Estructura ACERO
 Procedencia PERÚ
 Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.
 Fecha de calibración 2021/03/02

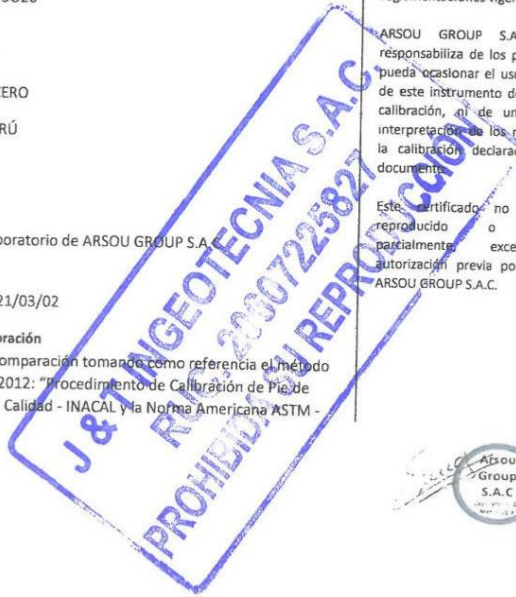
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

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 se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Placa de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.



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

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carrillo
 E.T.T. O.G.I.A.

J & T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega
 ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 252176
 AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0275-060-2021

209

Página 2 de 2

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.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °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	36.45	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 2	36.52	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 3	36.78	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 4	37.59	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 5	38.15	37.5mm	+/- 1.1 mm

PROMEDIO	37.10	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACIÓN DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vív. 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

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0277-060-2021

210

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/03/02
Solicitante J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
QUISPE YUCRA
Dirección QUISPILLA CHICO MZA. D LOTE 11
URBANIZACION (URB. QUISPILLA CHICO D - 11 SANTA
ROSA) CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN
Instrumento de medición TAMIZ 3/4"
Identificación 0277-060-2021
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 012N21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración 2021/03/02

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)

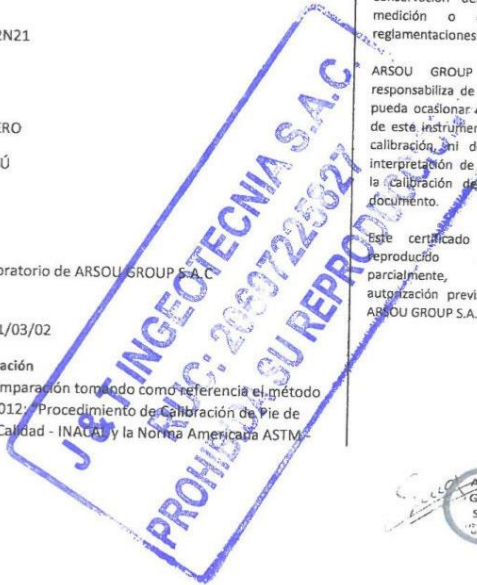
Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento 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 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.



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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnice
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0277-060-2021

211

Página 2 de 2

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.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

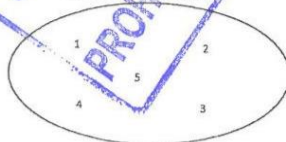
Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	18.45	19mm	+/- 0.6 mm
N° 2	18.56	19mm	+/- 0.6 mm
N° 3	18.73	19mm	+/- 0.6 mm
N° 4	19.51	19mm	+/- 0.6 mm
N° 5	19.36	19mm	+/- 0.6 mm
PROMEDIO	18.92	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

J&T INGEOTECNIA S.A.C.

Ethel Alexia Herrera Ortega
ETHEL ALEXIA HERRERA ORTEGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 252176
AREA DE GEOTECNIA

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carillo
METROLOGÍA

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 AV. AVENIDA DE LA CULTURA N° 3984 OTR. PROLONGACION
 SAN SEBASTIAN - CUSCO - CUSCO

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20607225827
EB01-9

Fecha de Vencimiento :
 Fecha de Emisión : **24/02/2022**
 Señor(es) : **YEMI MESCCO HUAMAN**
 DNI : **44468422**
 Tipo de Moneda : **SOLES**
 Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO CBR Y ENSAYOS DE CARACTERIACION DE SUELOS PROYECTO.TESIS - COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA	2711.86	0.00	3,199.9948	0.00
Otros Cargos :						S/ 0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/ 0.00
Importe Total :						S/3,199.99

SON: TRES MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE Y 99/100 SOLES

(*) Sin impuestos.
 (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada :	S/ 2,711.86
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 488.13
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 3,199.99

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.

J&T INGEOTECNIA S.A.C.
J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 AV. AVENIDA DE LA CULTURA N° 3984 OTR. PROLONGACION
 SAN SEBASTIAN - CUSCO - CUSCO

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20607225827
EB01-15

Fecha de Vencimiento :
 Fecha de Emisión : **11/03/2022**
 Señor(es) : **YEMI MESCCO HUAMAN**
 DNI : **44468422**
 Tipo de Moneda : **SOLES**
 Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	SERVICIO DE ENSAYOS DE PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC) IN SITU PROYECTO:TESIS - COMPARACION DE LA RESISTENCIA MEDIANTE EL PDC Y CBR EN SUELOS DE SUBRASANTE DEL CIRCUITO VALLE SALCCA,CUSCO 2021.		0.00	1,729.95	0.00
Otros Cargos :						S/ 0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/ 0.00
Importe Total :						S/1,729.95

SON: MIL SETECIENTOS VEINTE Y NUEVE Y 95/100 SOLES

(*) Sin impuestos.

(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada :	S/ 1,500.99
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 228.96
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 1,729.95

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.