



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y
METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



**EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO DE FUNDACIÓN
Y CANTERAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA
PUMAMARCA - PITIJ SECTORES 1 – 8 DE LA PROGRESIVA KM
(16+980 – 73+690)**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ERICK DALTON CCAMA QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO GEOLÓGO

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

*A mi padre Timoteo y a mi madre
Maximiliana, por su arduo trabajo y
sacrificio.*

Erick Dalton Ccama Quispe



AGRADECIMIENTO

Dar las gracias a esta Universidad Nacional del Altiplano – Puno en el cual me forme profesionalmente y de la cual me siento orgulloso.

A esta Escuela Profesional de Ingeniería Geológica y a mis docentes que fueron responsables de mi formación profesional en conocimientos.

Dar gracias al ingeniero Melvin Darío Vásquez y a la empresa CONCAR que ha permitido mejorar mi desarrollo profesional, agradezco la confianza, además de valorar el esfuerzo realizado.

Erick Dalton Ccama Quispe



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 12

ABSTRACT..... 13

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 15

1.1.1. Problema general 15

1.1.2. Problemas específicos 15

1.2. HIPÓTESIS 16

1.2.1. Hipótesis general..... 16

1.2.2. Hipótesis específicas 16

1.3. OBJETIVOS 16

1.3.1. Objetivo general..... 16

1.3.2. Objetivos específicos 16

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 17

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 18

2.1.1. Antecedentes internacionales..... 18

2.1.2. Antecedentes nacionales 19

2.1.3. Antecedentes locales 22



2.2. SUBRASANTE.....	24
2.3. PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE EN CARRETERAS.....	26
2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS PARA BASES GRANULARES.....	26
2.5. PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA SUB-BASES GRANULARES	28
2.6. PROPIEDADES DEL MATERIAL GRANULAR PARA AFIRMADOS	29
2.7. PROPIEDADES DE LAS CANTERAS.....	30
2.8. ENSAYOS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS.....	32
2.9. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	35

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	37
3.1.1. Tipo de investigación.....	37
3.1.2. Diseño de la investigación	37
3.1.3. Método de Investigación.....	38
3.1.4. Definición de variable e indicadores	39
3.1.5. Población y muestra.....	39
3.1.6. Enfoque del trabajo	40
3.1.7. Técnica de análisis de datos.....	40
3.1.8. Instrumentos de recolección de datos	40

CAPITULO IV

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	48
4.2. GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO	50
4.2.1. GEOLOGIA REGIONAL	50
4.2.2. GEOLOGÍA LOCAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	59

CAPITULO V



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE.....	61
5.1.1. Propiedades físicas de la subrasante	61
5.1.2. Propiedades mecánicas de la subrasante.....	79
5.2. RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS CANTERAS EVALUADAS.....	82
5.2.1. Ensayos elaborados para la determinación de las propiedades físico-mecánicas para canteras.	82
5.2.2. Propiedades físicas y mecánicas de la cantera Challhuahuacho.....	83
5.2.3. Propiedades físicas y mecánicas de la cantera Dv. Colquemarca.....	85
5.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	88

CAPITULO VI

CONCLUSIONES	94
--------------------	----

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES.....	95
----------------------	----

CAPITULO VIII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
ANEXOS	101

Área: Geotecnia.

Línea: Evaluación Geotécnica.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 27 de diciembre 2022



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Serie de tamices.....	32
Figura 2. Cambio de volumen del suelo en relación a su contenido de humedad.	33
Figura 3. Equipos de Proctor.	34
Figura 4. Equipo de CBR.....	34
Figura 5. Estados y límites de consistencia de suelos arcillosos	43
Figura 6. Procedimiento del ensayo de limite liquido	44
Figura 7. Muestras para el ensayo de limite plástico.....	45
Figura 8. Ubicación de la carretera Pumamarca – Pitij	49
Figura 9. Canteras de estudio Challhuahuacho y Dv Colquemarca.	50
Figura 10. Perfil estratigráfico de la Calicata - 01	61
Figura 11. Perfil estratigráfico de la Calicata - 02.....	62
Figura 12. Perfil estratigráfico de la Calicata - 03.....	63
Figura 13. Perfil estratigráfico de la Calicata - 04.....	63
Figura 14. Perfil estratigráfico de la Calicata - 05.....	64
Figura 15. Perfil estratigráfico de la Calicata - 06.....	65
Figura 16. Perfil estratigráfico de la Calicata - 07.....	65
Figura 17. Perfil estratigráfico de la Calicata - 08.....	66
Figura 18. Perfil estratigráfico de la Calicata - 09.....	67
Figura 19. Perfil estratigráfico de la Calicata -10.....	67
Figura 20. Perfil estratigráfico de la Calicata - 11	68
Figura 21. Perfil estratigráfico de la Calicata - 12.....	69
Figura 22. Perfil estratigráfico de la Calicata - 13.....	69
Figura 23. Perfil estratigráfico de la Calicata - 14.....	70
Figura 24. Perfil estratigráfico de la Calicata - 15.....	71



Figura 25. Perfil estratigráfico de la Calicata - 16.....	71
Figura 26. Resumen de perfil estratigráfico de exploración.....	72
Figura 27. Diagrama del CBR del Km 17+250 al Km 73+500 de la vía de estudio.....	81



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de la subrasante	26
Tabla 2 Granulometría requerida para la base granular	27
Tabla 3 Características requeridas para el agregado grueso de bases granulares	27
Tabla 4 Características requeridas para el agregado fino de bases granulares	28
Tabla 5 Granulometría requerida para la sub base.....	28
Tabla 6 Características requeridas para el agregado de sub-bases granulares.....	29
Tabla 7 Granulometría requerida para el afirmado.....	29
Tabla 8 Progresivas de los tramos de muestreo	48
Tabla 9 Ubicación de las canteras de estudio	50
Tabla 10 Columna Estratigráfica Regional del Área de Estudio	58
Tabla 11 Características físicas de las muestras de las calicatas de la subrasante de estudio	74
Tabla 12 CBR de las calicatas de los tramos de estudio.....	80
Tabla 13 Valores máximos de los ensayos para el material granular según la MTC	83
Tabla 14 Ensayos elaborados de la cantera Challhauhuacho.....	84
Tabla 15 Ensayos elaborados de la cantera Dv. Colquemarca	85
Tabla 16 Resumen de la discusión del objetivo específico 1.....	90
Tabla 17 Resumen de la discusión del objetivo específico 2.....	93



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

%	Porcentaje
%W	Contenido de humedad
&	Ampersad
”	Pulgadas
<	Menor que
Δ	Variación
\geq	Mayor o igual que
°C	Grados centigrados
A-1	Grupos de suelos clasificados mediante la norma AASTHO
AASTHO	La Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes
Ag fino	Agregado fino
Ag grueso	Agregado grueso
ASTM	Asociación Americana de Ensayos de Materiales
C	Arcilla
C-1	Numero de calicata (Calicata 1)
CH	Arcilla de alta plasticidad
CL	Arcilla limosa
CL-ML	Suelo Arcilloso con Limos
cm	Centímetros
D.M.S.C.	Densidad maxima seca compactada
Dv.	Desvio
et al	Y otros
G	Grava
GC	Grava arcillosa
GM	Grava limosa
GP	Grava pobremente graduada
gr/cm ³	Gramos por centimetro cubico
GW	Grava bien graduada
IC	Indice de contracción
INVIAS	Instituto Nacional de Vías - Colombia
KM	Kilometro



LC	Limite de contraccion
M	Limo
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
m	Metros
Max	Maximo
M.D.S.	Maxima densidad seca
MH	Limo de alta plasticidad
mm	Milímetros
N°	Número
NE	Noreste
NO	Nort- oeste
NP	No presenta
O.C.H.	Optimo contenido de humedad
pag	Número de página
PE-3S	Tramo sur de la carretera longitudinal de la sierra
Prof	Profundidad
Prog	Progresiva
Provias	Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado
RD	Resolución Directorial
S	Arena
SM	Arena limosa
SP	Arena pobremente graduada
SP-SC	Suelo de tipo arena pobremente graduada mezclada con arcillas
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
SW	Sur Oeste
UTM	Universal Transversal Mercator
V	Volumen
W	Bien graduado



RESUMEN

La carretera Pumamarca - Pitij se encuentra ubicada en la provincia de Cotabambas, departamento en Apurímac, la cual necesita estudios geotécnicos, para un diseño óptimo y su posterior ejecución; con el fin de brindar seguridad a los usuarios de la vía y población beneficiaria de la zona. El objetivo fue determinar los problemas geotécnicos del terreno de fundación y canteras de la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 - 8. La metodología utilizada contempla un enfoque de investigación cuantitativo, diseño de investigación experimental debido al uso de ensayos de suelos y canteras estandarizadas; nivel de investigación relacional ya que existe una relación entre la evaluación geotécnica y el estado de la subrasante de la carretera, teniendo como población la vía Pumamarca - Pitij donde la muestra está conformada por los tramos 1 al 8 (km 16+980 – km 73+980), concluyendo que la subrasante se caracterizó por ser un suelo gravoso y arenoso mezclado con arcillas; con una granulometría e índices de plasticidad adecuado para la función de subrasante de la carretera Pumamarca - Pitij, donde su CBR promedio es de 21,30%; clasificada como subrasante "muy buena" y las canteras Challhuahuacho, Dv. Colquemarca poseen una gradación granular que sirve como material de construcción de para la subbase de la vía.

Palabras Clave: Caracterización geotécnica, evaluación de canteras y terreno de fundación.



ABSTRACT

The Pumamarca - Pitij highway is located in the province of Cotabambas, department in Apurímac, which requires geotechnical studies for optimal design and subsequent execution; in order to provide security to road users and beneficiary population in the area. The objective was to determine the geotechnical problems of the foundation ground and quarries of the Pumamarca - Pitij highway sectors 1 - 8. The methodology used contemplates a quantitative research approach, experimental research design due to the use of standardized soil and quarry tests; level of relational research since there is a relationship between the geotechnical evaluation and the state of the highway subgrade, having as population the Pumamarca - Pitij road where the sample is made up of sections 1 to 8 (km 16+980 – km 73 +980), concluding that the subgrade was characterized as a gravel and sandy soil mixed with clays; with a particle size and plasticity indices suitable for the subgrade function of the Pumamarca - Pitij highway, where its average CBR is 21.30%; classified as "very good" subgrade and the Challhuahuacho, Dv. Colquamarca has a granular gradation that serves as a construction material for the subbase of the road.

Keywords: Geotechnical characterization, evaluation of quarries and foundation ground.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Un estudio fundamental y básico para los proyectos viales es el estudio geotécnico, ya que esta incluye la caracterización y ensayos físico-mecánicos de suelos, este es un instrumento útil para conocer el comportamiento en su fase natural y su estado sometido a cargas futuras aplicadas con el fin de prevenir anomalías como la remoción de masas y erosión de suelos.

El terreno de fundación de una carretera, en ocasiones no cumple con las exigencias de estabilidad y durabilidad dando una nula garantía de que el comportamiento geotécnico de la estructura del pavimento sea el adecuado; es decir, que se comporte de manera inestable frente a las cargas que se presenta en una vía. También estos suelos inestables que tiende a ser los suelos arcillosos originan problemas a la estructura del pavimento, ya que poseen una baja resistencia al corte, altas deformaciones, y un valor alto de su índice plástico. (Linares, Aguilar, & Rojas, 2020)

Por lo que se requiere realizar un estudio geotécnico para la identificación de los problemas geotécnicos de la subrasante de la vía Pumamarca y Pitij; ya que se sabe que la zona de la esta carretera está inmersa en suelos arcillosos; y a la vez dicha vía es un enlace importante para el traslado y la realización de las diligencias periódicas de los pobladores. Este documento contiene las derivaciones del estudio geotécnico del suelo subrasante y el estudio de 2 canteras cercanas; identificando los problemas que poseen desde un punto de vista geotécnico.

El presente estudio realizó la identificación de los problemas geotécnicos sobre la subrasante de la vía Pumamarca y Pitij, lo cual permite un mayor conocimiento acerca



del comportamiento del suelo subrasante, suelo en donde se asentará la carretera, y las propiedades de canteras Challhuahuacho y Dv. Colquemarca, donde dichas canteras son las más cercanas a la vía, cabe resaltar que el estudio geotécnico de canteras es importante para una futura construcción de la carretera, ya que estas pueden servir como material de construcción y/o mejoramiento.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas surgen por la falta de estudios geotécnicos, con ello el insuficiente alcance y contenido de los procesos que se utilizan actualmente para el estudio de la subrasante y de los materiales de préstamo para su diseño y posterior práctica para dar seguridad a la vía.

La inestabilidad del suelo subrasante se debe a la presencia de ahuellamientos presentes en la carretera, siendo obligatorio precisar las tipologías geomecánicas en toda la carretera, para establecer las fallas geotécnicas del terreno de fundación para su posterior mejoramiento.

1.1.1. Problema general

¿Cuáles son los problemas geotécnicos del terreno de fundación y canteras de la carretera Pumamarca - Pitij, sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690)?

1.1.2. Problemas específicos

1.2.1.1. ¿Cuáles son las propiedades físico-mecánicas que presenta el terreno de fundación de la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva (16+980 – 73+690)?



1.2.1.2. ¿Cuáles son las propiedades físico-mecánicas que presentan las canteras de la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva (16+980 – 73+690)?

1.2. HIPÓTESIS

1.2.1. Hipótesis general

Los problemas geotécnicos del terreno de fundación y canteras de la carretera Pumamarca - Pitij de los sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690), tendrán propiedades mecánicas que no favorecen a la construcción de la vía.

1.2.2. Hipótesis específicas

1.2.2.1. El terreno de fundación de la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690) presenta inadecuadas propiedades físico-mecánicas.

1.2.2.2. Las canteras de la carretera Pumamarca - Pitij de los sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690) presenta optimas propiedades físico-mecánicas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar los problemas geotécnicos del terreno de fundación y canteras de la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690) para su construcción.

1.3.2. Objetivos específicos



1.3.2.1. Determinar las propiedades físico–mecánicas que presenta el terreno de fundación de la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690).

1.3.2.2. Determinar las propiedades físico–mecánicas que presentan las canteras de la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690).

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio está orientado a determinar el comportamiento geotécnico del terreno y los materiales de cantera utilizados en el proceso constructivo y mantenimiento de la carretera, la importancia de esta investigación reside directamente sobre el trabajo geológico - geotécnico, para la carretera Pumamarca – Pitij. Realizar análisis de los suelos, el cual permitirá proporcionar la seguridad necesaria para la estabilidad de la vía y no presentar inconvenientes durante el proceso constructivo y así evitar deterioros posteriores. Los objetivos de la presente investigación están también orientados a conocer la importancia de las carreteras y su análisis de Geotecnia. Finalmente, el estudio brindará resultados adecuados para el diseño y mantenimiento adecuado de la vía, además de aportar un valor agregado sobre los métodos de análisis para el diseño de carreteras.

La investigación proporcionará dos aportes de carácter metodológico. El primer aporte corresponde al método analítico, aproximado y simplificado, que se desarrollará para realizar el análisis del comportamiento geológico-geotécnico de los materiales presentes en la carretera. El segundo aporte corresponde al método que se destinará en el progreso del actual trabajo el cual puede ser manejado en indagaciones equivalentes.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Muñoz y Corredor (2018) en su estudio “Caracterización geológica, geotécnica y geomorfológica para la sectorización por tramos homogéneos. Caso de estudio: 19,7 km de la carretera que comunica al municipio de Anorí con la vereda Alto De La primavera, Antioquia” con el objetivo de estimar las variables geotecnicas presentes en la via; con una metodologia experimental el cual se divide en 3 pasos; primero la etapa pre campo, la que se basa en la recopilacion de estudios previos; segundo la etapa de campo en donde se reconoce el terreno, se realiza ensayos de laboratorio y la evaluacion geotecnica, y por ultimo la etapa post campo el cual consiste en la elaboracion de perfiles y modelos geotecnicos y analisis de laboratorio. Concluye que el subsuelo caracterizado se compone de una silueta de meteorizacion típica que presenta saprolito y transicion suelo – roca; ademas como origen de la materia prima para utilizarse en subbase y base se seleccionaron la cantera “La Ortiz” que cumple con las propiedades granulometricas según las normativas del INVIAS artículo 320 y 330.

Ocampo & Buitrago (2019) en su tesis “Estudio geotécnico y diseño de pavimento en el trazado de la vía interna del condominio Ruitoque Country Club ubicado en el kilómetro 2 de la vía que conduce desde el casco urbano del Municipio de Abejorral hacia la vereda Piedracarideta” con una metodologia dividida en fases, como el estudio geotecnico que abarca desde la recoleccion de



datos existentes, la prospección del terreno, realización de ensayos y análisis de laboratorio, luego esta la fase de diseño del pavimento, donde los resultados que obtuvieron fue que mediante la caracterización geotécnica se puede observar que el material es de coloración café parda. El material exhibe una plasticidad media-alta, con una humedad versátil que va de media a alta. Concluyendo que el suelo se caracteriza como una mezcla de limos y arcillas.

Acuña y García (2017) en su tesis “Caracterización geológica-geotécnica del tramo I de la carretera Comején-Waslala” con el objetivo de caracterizar el tramo de estudio el cual posee una distancia de 31.3km, con una metodología de tipo básica, enfoque cuantitativo y diseño experimental, donde en la fase primera abarca la recopilación de la información previa de los datos de la vía de estudio, como es la topografía, estudios de suelos de años anteriores, luego está la fase de campo, el cual abarca los ensayos y análisis de las muestras extraídas; concluye que la representación físico-mecánica de suelos dan como secuela la jerarquización del suelo, un arquetipo de grava arenosa-limosa. (Prof. 0.30m) de tipo A-2-6 y A-2-4, y a mayor cuenca de 1.50 m en el cual se halló arcilla arenosa y arcilla gravosa tipo A-7-6, A7-5, A-6 y A-5.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Lazo y Palpa (2019), en su tesis denominado “Evaluación geológica y geotécnica en el ensanchamiento de la Av. Javier Prado, tramo Av. La Molina – Ovalo Monitor Huáscar – Lima – Perú, tiene por objetivo determinar la evaluación geológica y geotécnica del tramo de estudio. La metodología empleada en el presente estudio es de diseño experimental, concluyendo que en la calicata C-1, sobre la profundidad de 0.00 – 0.20 m se obtuvo un terreno de cultivo, materia



orgánica, de 0.20 a 0.70m se obtuvo suelos SC, con una distribución granulométrica de 33.70% de gravas, 48.10% de arena y 18.20% de finos. De 0.70m a 16.60m de profundidad CL-ML con 1.5% de gravas, 31.60% de arena y 66.90% finos. En cuanto a la calicata C-2 a una profundidad de 0.00 a 0.30 m de profundidad se obtuvieron suelos SP-SC, con 36.80% de gravas, 56.90% de arena y 6.30% de finos. De 0.60 a 1.60m de profundidad suelo GP, con 75.60% de gravas, 22.80% de arena y 1.60% de finos. La calicata C-3 a una profundidad de 0.00 a 0.20 m de profundidad presenta terreno de cultivo, con presencia de material orgánica, a una profundidad de 0.20 a 1.30 m se encontraron suelos GC – GM con un 50.30% de gravas, 34.30% de arena y 15.40 finos. De 1.30 a 1.60 m son suelos GW, con 70.80% de gravas, 26.90% de arena y 2.3% de finos. Para la calicata C-4 a una profundidad de 0.00 a 0.20 m se encontró material orgánico, de 0.20m a 1.00m se encontró suelos GC, con 52.20% de gravas, 28.30% de arena y 19.50% de finos, de 1.00m a 1.60m se encontró suelos GW, con 68.50% de gravas, 26.60% de arena y 5.0% de finos.

Huarsaya (2017), en su tesis denominado “Evaluación geológica y geotécnica del terreno de fundación y canteras prog. Km 25+470 al Km 35+130. autopista Puno - Juliaca”, tiene por objetivo evaluar las características geológicas – geotecnicas del terreno de fundación y cantera Prog. Km 25+470 al km 35+130 autopista Puno – Juliaca. La metodología empleada en esta investigación es de diseño experimental y un nivel aplicativo. Los resultados obtenidos para la calicata C – 1 en su composición son grava limosa con arena y arcillas arenoso de baja plasticidad, C – 2 en su composición presenta grava limosa con arena, limo de alta plasticidad con arena, limo arenoso de baja plasticidad, C – 3 presenta en su composición de suelos arena limosa con grava, limo de alta plasticidad, arcilla de



alta plasticidad, concluyéndose que el tramo km 25+470 al 26+000 presentan suelos arcillosos y grava limosa, identificados en la clasificación SUCS como CL, GM con un alto contenido de humedad que llega a 74%. Las progresivas 26+000 al 28+700 presentan en la composición de la subrasante granos finos con intercalación de suelos granulares las cuales intercalan con arcillas de alta plasticidad identificadas en la clasificación SUCS como CH; las resistencias de estos suelos son muy bajas llegando a registrar un CBR hasta 2.9% al 95% de la Máxima Densidad Seca.

Quispe (2016), en su tesis denominado “Evaluación geológica – geotécnica para el proceso constructivo de la avenida Jallihuaya – Puno”, tiene por objetivo realizar la evaluación geológica – geotécnica para el proceso constructivo de la nueva vía de la Av. Jallihuaya – Puno. La metodología de investigación es de diseño experimental y un nivel de investigación aplicativo. Los resultados demostraron que, en la subrasante, se encontraron suelos inestables de baja capacidad de soporte C.B.R. donde se identificaron arcillas de mediana plasticidad (CL) inestables, en las progresivas 0+000 a 1+750 el C.B.R. es de 5.6% de la progresiva 1+750 a 2+020 arenas arcillosas (SC) con C.B.R. de 11.0% de la progresiva 2+020 a 3+000 arenas limosas arcillosas (SM-SC). En cuanto a las canteras exploradas todas cumplen con las características geomecánicas para su procesamiento y conformación de la nueva estructura a construirse. La cantera Jallihuaya presenta rocas sedimentarias del grupo puno las cuales son fragmentos redondeados a sub redondeados que será zarandeados para la conformación de la estructura de la sub base y base granular. Para la conformación de la subbase granular se mezcló un 40% de ligante de la cantera Jallihuaya y 60% de material



granular del Rio Cutimbo obteniendo una abrasión del 28.50%, CBR 64% cumpliendo con los requisitos de la ASTM, AASTHO y MTC.

Allende et al (2018) en su artículo “Evaluación geológica, geodinámica & geotécnica del tramo vial Ninacaca – Huachon (Cerro de Pasco)” con el objetivo de realizar un mapeo geológico general de la vía con el propósito de caracterizar las unidades litoestratigráficas además de evaluar los movimientos en masa que representen potenciales peligros geológicos para el tramo de la vía. Con una metodología de enfoque cuantitativo y diseño experimental, donde los resultados indican que el arreglo estructural está representado por 3 sistemas de en las rocas graníticas; 2 sets principales de juntas, con cierta dispersión en su distribución y 1 familia correspondiente a la esquistosidad, para las rocas metavolcánicas; y para las calizas les corresponde 2 familias principales de juntas, además de 1 sistema localizado de estratificación, variable en orientación, concluye que el trazo vial del eje de la carretera Ninacaca – Huachon, corta diferentes afloramientos de roca y depósitos cuaternarios. En algunos sectores y sus alrededores se han observado índices de inestabilidad moderadas, relacionadas con deslizamientos, desprendimientos y caídas de bloques, erosión de riberas, suelos saturados inestables, filtraciones, y taludes de roca fracturadas y meteorizadas. Estos constituyen peligros naturales recurrentes, y que potencialmente pueden afectar áreas urbanas y/o rurales, cobrar vidas humanas; y dejar inoperativa la servicialidad de la vía.

2.1.3. Antecedentes locales

Provias Nacional (2015) en su “Estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil para la Elaboración del Proyecto de Mejoramiento de la carretera EMP PE-3S



(Mollepuquio-Cotabambas-Tambobamba-Challhuahuacho por niveles de servicio)” con una metodología científica donde incluye la descripción de la condición de la vía; estudio de suelos; estudio de canteras y fuentes de agua, donde los resultados indican que el tramo Mollepuquio – Cotabambas se encuentra a nivel de afirmado antiguo, la superficie se encuentra en estado regular por la presencia de fallas puntuales como baches, hundimientos, etc. El tramo Cotabambas – Tambobamba se encuentra a nivel de afirmado, sin fallas, pero con un ancho promedio de 4 a 5m clasificada como regular, el tramo Tambopata – Challhuahuacho desarrolla una topografía accidentada, donde la condición se puede clasificar como regular a bueno. Concluye que desde el sector Ollepuquio – Chinchaypujio el CBR promedio es de 11.9%, el tramo Hinchaypujio – Cotabambas presenta un CBR de 16%; el tramo Cotabambas – Tambobamba tiene un CBR de 12.53%, el tramo Tambobamba – Puente Ichuray posee un CBR de 11%, el puente Ichuray – Chalhuahuacho tiene un CBR de 11.5%



MARCO TEÓRICO

2.2. SUBRASANTE

Se sabe que la subrasante es un suelo, y esta se compone de partículas finas, también a un porcentaje de humedad, donde estas están unidas formando granos o agregados, donde los vacíos que existen se le denominan poros y es por donde circula el aire y agua. Dentro de la estructura del suelo el aire ocupa la mayoría de espacios vacíos y el agua ocupa los poros más diminutos que hay expuestos en el suelo. Los tipos de estructura que se pueden encontrar son: sin estructura, estructura granular, laminar, poliédrica, si tiene aspecto de columna se llama columnar. (Duque, Vásquez, & Orrego, 2019)

La subrasante es el suelo de fundación de la estructura del Pavimento. Este suelo debe presentar una buena capacidad de soporte y debe estar libre de materias orgánicas, ya que va hacer la encargada de soportar y resistir todas las capas que componen la estructura del pavimento. Como habíamos dicho este terreno debe ser de buena calidad para ser utilizado como material de Subrasante. Los suelos que se consideraran de buena calidad según el AASHTO son los clasificados en los siguientes grupos: A-1; A-2; A-3. Y los suelos clasificados en los grupos A-4; A-5; A-6; A-7, solo podrán ser utilizados según lo indica el estudio de laboratorio de suelo, y generalmente se les hace un mejoramiento a estos suelos (limos, limo - arena, etc.), con un espesor determinado por el laboratorio de suelo. Y en el caso de encontrarse con suelos del grupo A-8 estos deberán ser removidos totalmente, ya que son suelos orgánicos y deberán extraerse en un espesor determinado por el laboratorio de suelos. La subrasante se compactará a la densidad mínima de 95 % de la D.M.S.C., en 0.30 mt de profundidad como mínimo. (Olivares, 2003)



El Manual de Carreteras en la sección suelos y pavimentos expresa que la subrasante es el nivel de corte o relleno definitivo sobre el cual se ubica la estructura del pavimento, donde este suelo y/o relleno de ser el caso soportará las cargas de la estructura del pavimento y debe ser evaluada de manera adecuada, este es un elemento primordial del pavimento donde se debe tomar mayor énfasis en la determinación de las características físicas y mecánicas con el propósito de controlar las posibles fallas en la estructura; es recomendable compactar la subrasante al 95% del Proctor modificado esto en los últimos 30cm del suelo debajo del nivel superior de la subrasante.

En terraplenes, la subrasante es la capa superior del terraplén o el fondo de las excavaciones en terreno natural, que soportará la estructura del pavimento, y está conformada por suelos seleccionados de características aceptables y compactados por capas para constituir un cuerpo estable en óptimo estado, de tal manera que no se vea afectada por la carga de diseño que proviene del tránsito. Su capacidad de soporte en condiciones de servicio, junto con el tránsito y las características de los materiales de construcción de la superficie de rodadura, constituyen las variables básicas para el diseño de la estructura del pavimento que se colocará encima. (Olivares, 2003)

Los suelos por debajo del nivel superior de la subrasante, en una profundidad no menor de 0.60 m, deberán ser suelos adecuados y estables con $CBR \geq 6\%$. En caso el suelo, debajo del nivel superior de la subrasante, tenga un $CBR < 6\%$ (subrasante pobre o subrasante inadecuada), necesita una estabilización de dicho suelo. (Manual de Carreteras MAN_7 SGGP-2014)



2.3. PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE EN CARRETERAS

La subrasante se le denomina al suelo que sirve como fundación para todo el paquete estructural de un pavimento. Estas propiedades definen la clasificación de suelos, su plasticidad, su resistencia al corte, susceptibilidad a las heladas y drenaje.

Tabla 1

Clasificación de la subrasante

Manual de Carreteras	CLASIFICACIÓN
$CBR < 3\%$	INADECUADA
$3\% \leq CBR < 6\%$	POBRE
$6\% \leq CBR < 10\%$	REGULAR
$10\% \leq CBR < 20\%$	BUENA
$20\% \leq CBR < 30\%$	MUY BUENA
$30\% \leq CBR$	EXCELENTE

Nota: Fuente: Suelos, Geología, Geotécnica y Pavimentos 2014, pág. 35

2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS PARA BASES GRANULARES

Las características de la granulometría de los agregados deben ser continuas, es decir que tengan todos los granos en forma proporcional; y que estas puedan coincidir con los porcentajes de gradación mostradas en la tabla 2.

Tabla 2*Granulometría requerida para la base granular*

Tamiz	Porcentaje que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2"	100	100	-	-
1"	-	75 a 95	100	100
3/8"	30 a 65	40 a 75	50 a 85	60 a 100
N°4	25 a 55	30 a 60	35 a 65	50 a 85
N°10	15 a 40	20 a 45	25 a 50	40 a 70
N°40	8 a 20	15 a 30	15 a 30	25 a 45
N°200	2 a 8	5 a 15	5 a 15	8 a 15

Nota: Fuente: Manual de Carreteras ETGC 2013-MTC, pág. 370

Los requerimientos mínimos de calidad de la capa de bases están indicados en la tabla 3.

Tabla 3*Características requeridas para el agregado grueso de bases granulares*

Ensayo	Norma MTC	Requerimientos	
		menor a 3000msnm	mayor o igual a 3000msnm
Partículas con 1 cara fragmentada	MTC E210	mínimo 80%	mínimo 80%
Partículas con 2 caras fragmentada	MTC E210	mínimo 40%	mínimo 40%
Abrasión de los ángeles	MTC E207	máximo 40%	máximo 40%
Partículas chatas y alargadas	-	máximo 15%	máximo 15%
Sales solubles	MTC E219	máximo 0.5%	máximo 0.5%
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E209	-	máximo 18%

Nota: Fuente: Manual de Carreteras ETGC 2013-MTC, pág. 371

Y también están obligados a cumplir con las demandas mínimas de calidad de agregados finos de acuerdo a lo mostrado en la tabla 4.

Tabla 4*Características requeridas para el agregado fino de bases granulares*

Ensayo	Norma MTC	Requerimientos	
		menor a 3000msnm	mayor o igual a 3000msnm
Índice plástico	MTC E111	máximo 4%	mínimo 2%
Equivalente arena	MTC E114	mínimo 35%	mínimo 45%
Sales solubles	MTC E219	máximo 0.5%	máximo 0.5%
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E209	-	15%

Nota: Fuente: Manual de Carreteras ETGC 2013-MTC, pág. 371

2.5. PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA SUB-BASES GRANULARES

Las propiedades granulométricas de los agregados que se utilizan en las sub-bases de las vías corresponderán a cumplir con las gradaciones indicadas en la tabla 5.

Tabla 5*Granulometría requerida para la sub base*

Tamiz	Porcentaje que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2"	100	100	-	-
1"	-	75 a 95	100	100
3/8"	30 a 60	40 a 75	50 a 85	60 a 100
N°4	25 a 55	30 a 60	35 a 65	50 a 85
N°10	15 a 40	20 a 45	25 a 50	40 a 70
N°40	8 a 20	15 a 30	15 a 30	25 a 45
N°200	2 a 8	5 a 15	5 a 15	8 a 15

Nota: Fuente: Manual de Carreteras ETGC 2013-MTC, pág. 360

Donde también el Manual de carreteras indica que la gradación A, solo se emplea en zonas con una altitud mayor a los 3000 m.s.n.m.

Y también están obligados a cumplir con las demandas mínimas de calidad de agregados de acuerdo a los ensayos que se presentan en la tabla 6.

Tabla 6*Características requeridas para el agregado de sub-bases granulares*

Ensayo	Norma MTC	Requerimientos	
		menor a 3000msnm	mayor o igual a 3000msnm
Abrasión de los ángeles	MTC E207	máximo 50%	máximo 50%
CBR	MTC E132	mínimo 40%	mínimo 40%
Límite líquido	MTC E110	máximo 25%	máximo 25%
Índice de plasticidad	MTC E111	máximo 6%	máximo 4%
Equivalente de arena	MTC E114	mínimo 25%	mínimo 35%
Sales solubles	MTC E219	máximo 1%	máximo 1%
Partículas chatas y alargadas	-	máximo 20%	máximo 20%

Nota: Fuente: Manual de Carreteras ETGC 2013-MTC, pág. 360

2.6. PROPIEDADES DEL MATERIAL GRANULAR PARA AFIRMADOS

Las propiedades de los agregados para la construcción del afirmado, deberá ajustarse de acuerdo a los límites granulométricos de la tabla 7.

Tabla 7*Granulometría requerida para el afirmado*

Tamiz	Porcentaje que pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50mm (2")	100					
37.5mm (1 1/2")	100					
25mm (1")	90 a 100	100	100	100	100	100
19mm (3/4")	65 a 100	80 a 100				
9.5mm (3/8")	45 a 80	65 a 100	50 a 85	60 a 100		
4.75mm (N°4)	30 a 65	50 a 85	35 a 65	50 a 85	55 a 100	70 a 100
2.0mm (N°10)	22 a 52	33 a 67	25 a 50	40 a 70	40 a 100	55 a 100
425um (N°40)	15 a 35	20 a 45	15 a 30	25 a 45	20 a 50	30 a 70
75um (N°200)	5 a 20	5 a 20	5 a 15	5 a 20	6 a 20	8 a 25

Nota: Fuente: AASTHO M-147 y del Manual de Carreteras ETGC 2013-MTC, pág. 238

Donde también deberán tener algunas demandas de calidad como lo son:

- Abrasión de los ángeles, hasta un máximo de 50%
- Límite líquido, hasta un máximo del 35%



- Índice de plasticidad que debe estar entre 4 y 9%.
- CBR mínimo de 40%

2.7. PROPIEDADES DE LAS CANTERAS

Se entiende por canteras a los materiales constructivos que se pueden extraer como son los agregados. Para la realización de los estudios previos y el inventariado de agregados, se necesita datos geológicos y ambientales, donde se define los agregados potenciales que se puede obtener de dicha cantera, pero se debe tener en cuenta el lugar, si estas son espacios protegidos, zonas urbanas, zonas agrícolas, así también el impacto visual, se debe de tomar en cuenta también la demanda de los agregados de acuerdo a su calidad y cantidad potencial. Para la explotación de una cantera es necesario la garantía de acceso al terreno, donde la denominación del lugar debe figurar en los documentos catastrales. (Herrera J. , 2007)

Como estudios previos de la cantera se tiene los siguientes: (Herrera J. , 2007)

- **Parámetros geométricos:** Se debe realizar primeramente un mapa geológico del lugar de la cantera, donde se establece la calidad, homogeneidad y continuidad en la formación geológica, si la cantera es un afloramiento rocoso, se procede a realizar un estudio descriptivo que define las áreas de afloramiento, el rumbo y buzamiento del cuerpo rocoso; sus fallas, etc. En caso de que no se pueda realizar observaciones directas, se procederá a realizar lo reconocimientos mediante métodos geofísicos y/o sondeos para definir las propiedades geométricas de cuerpo rocoso.
- **Parámetros hidrogeológicos:** Se debe realizar estudios para determinar el nivel freático de la zona de explotación, ya que, si es necesario mantener un



bombeo de agua constante, puede alterar los costes de explotación, siendo que ya no sea rentable.

- **Parámetros de material extraíble:** Este es el aspecto más importante de las canteras, ya que, de acuerdo a la calidad del material a ser explotado, se determinará si la cantera es aprovechable o no; para definir la calidad del material, se debe tomar en consideraciones su naturaleza, si es pétreo o mineral; su textura, su granulometría, su resistencia al desgaste, su contenido de humedad, su resistencia, etc.
- **Parámetros ambientales:** Además de considerar todos los factores anteriores, también se debe de considerar su impacto ambiental de la cantera al ser explotado, donde es necesario cuantificar el efecto negativo o positivo del acto de explotación en su entorno, es decir su influencia en la flora y fauna.

Las características intrínsecas de la cantera, se debe tener en cuenta los siguientes:

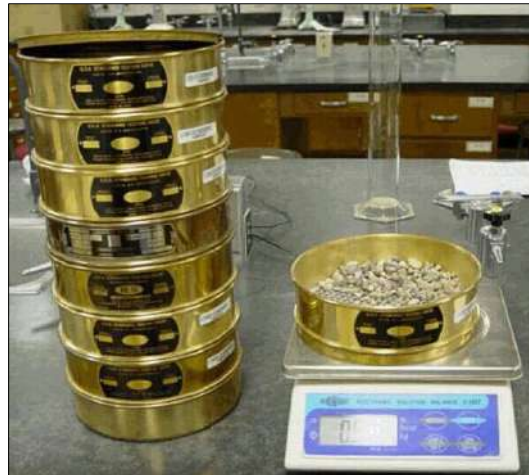
- Naturaleza de su afloramiento
- Nivel freático
- Distribución de diaclasas y fracturas
- Cobertera no utilizable
- Composición mineralógica, partículas friables, minerales oxidables, hidratables, hinchables y materia orgánicas.
- Composición pétreo.
- Propiedades del macizo rocoso.
- Factibilidad para su molienda
- Forma y características de superficie de los productos de trituración.

2.8. ENSAYOS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS

Granulometría, es un ensayo donde se separan los granos y/o partículas del suelo, en donde es clasificado por su tamaño de forma consecutiva, esto para conocer las cantidades o pesos en cada tamaño, también se puede definir como el porcentaje de tamaños de partículas, donde se debe indicar por los pesos y el porcentaje de estos en relación con el total de la muestra, donde se utilizan tamices de diferentes tamaños de malla para realizar este ensayo. (Toirac, 2012)

Figura 1

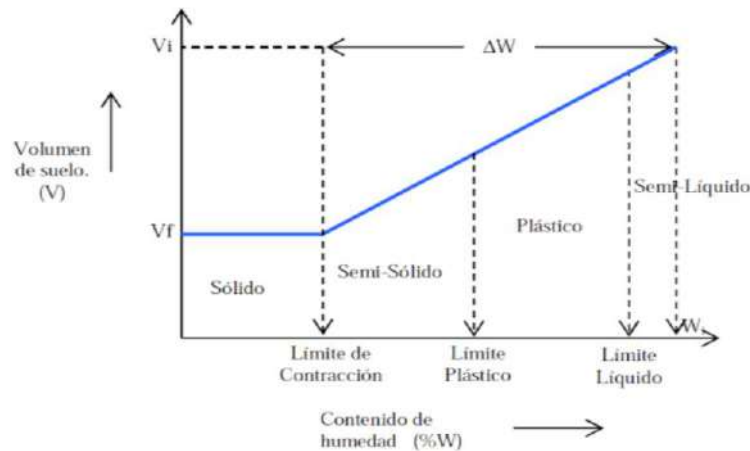
Serie de tamices.



Límites de consistencia, también denominados límites de Atterberg, ensayos donde su principal objetivo es el de identificar el comportamiento de los suelos finos, donde se define que un suelo fino solo puede estar en 4 etapas de consistencia, esto de acuerdo con su humedad presente. Los ensayos más recurrentes son el límite líquido, esto es el punto donde un suelo plástico pasa al estado líquido; y el límite plástico, punto en donde el suelo semisólido pasa a un estado líquido, se utilizan la cuchara de Casagrande para el ensayo del límite líquido y hornos para el límite plástico. (Whitlow, 1994)

Figura 2

Cambio de volumen del suelo en relación a su contenido de humedad.



Nota: Fuente, Whitlow (1994)

Contenido de humedad, se puede definir que la humedad dentro de un suelo es la relación sobre el peso del agua sobre el peso del suelo sólido, donde se expresa en porcentajes, y el proceso del ensayo y sus cálculos puede encontrarse en la norma ASTM D-2216, o análogamente en la normativa peruana MTC E 108. (Bowles, 1981)

Compactación Proctor, este es uno de los ensayos más importantes en la mecánica de suelos, ya que ayuda a establecer la densidad seca máxima de un suelo, y su correlación con la humedad, existen 2 tipos de ensayos Proctor, el ensayo estándar y el modificado; la diferencia es en la energía que se utiliza al momento de realizar el ensayo, donde en ambos casos se compacta el suelo en un molde con un volumen definido, donde se varía la cantidad de agua en cada espécimen y se gráfica; se deduce que el punto máximo de esta grafica es la densidad máxima seca. (Lambe & Whitman, 2012)

Figura 3

Equipos de Proctor.



California Bearing Ratio, es una prueba de penetración que evalúa la capacidad de soporte de los suelos compactados, donde consiste en compactar el suelo en moldes de volumen conocidos y sumergirlos en agua para aplicar fuerzas de punzonamiento mediante un pistón, este proceso se encuentra normalizado en la norma ASTM D-1883.

Figura 4

Equipo de CBR.





2.9. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Carretera. – Son rutas que brindan el servicio de movilidad para los vehículos. Pueden clasificarse mediante su importancia, ya que una autopista debe tener mayor cuidado que una carretera de segunda clase, respetando los parámetros adecuados definidos por su jerarquía. (Manual de Carreteras ETGP, 2014)

Afirmado. – Se define como un material compactado que posee una gradación específica, y sirve para soportar las cargas vehiculares de manera directa. Esta debe contener cierto porcentaje de limos y arcillas para mantener unidas a las partículas con una compactación adecuada. (Bautista, 2006)

Base. – Capa granular que se ubica sobre la subbase y debajo de la capa superficial, ya sea de concreto o asfalto; que sirve para soportar y transmitir las cargas de tránsito hacia las capas inferiores soportado parte de dichas cargas. (Sanchez, 2014)

Sub base. – Es un material granular resistente a la erosión que permite un drenaje adecuado, ubicada entre la subrasante y la base del pavimento, su función es la distribución de cargas provenientes de la base hacia la subrasante. (Sanchez, 2014)

Calicatas. - Es una metodología de exploración empleada para facilitar la evaluación geotécnica de un terreno. Constan de una excavación de una profundidad menor que pueden. (Manual de Carreteras ETGP, 2014)

Subrasante. – Es la base sobre el cual se ubica la estructura del pavimento, se le considera en la mayoría de los casos al terreno natural o terreno de préstamo a un nivel de movimiento de tierras. (Ramirez & Guerra, 2021)

Granulometría. - Es el proceso en el cual se separa las partículas de acuerdo a los tamaños definidos, además de clasificarlo por porcentajes de los pesos retenidos. (Herrera M. , 2014)



Cantera. - Es un lugar de donde se extirpa piedras u otras materias primas que se emplean en el sector de la construcción. (Manual de Carreteras RD N°03-2018-MTC/14)

Terreno de fundación. - Se entiende por terreno de fundación al suelo que sirve como soporte para la edificación de una estructura, en carreteras este término es empleado para el suelo debajo de la subrasante, ya sea el suelo natural, mejorado o terraplén. (Manual de Carreteras RD N°22-2013-MTC/14)



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales y la metodología utilizada para el desarrollo de la presente investigación se detallan a continuación:

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

Hernández (2014) indica que el tipo de estudio es un conjunto de procesos que se desarrollan para determinar un problema o contexto, formándose nuevos conocimientos en el entorno donde se trabaja.

La investigación presente es de tipo básica, esto debido a que la investigación no busca resolver el problema, solo realiza descripciones de las propiedades físicas y mecánicas del suelo subrasante de la carretera Pumamarca - Pitij y de las 2 canteras cercanas a esta; identificando los problemas geotécnicos para la construcción de la vía.

3.1.2. Diseño de la investigación

Para Hernández (2014) el diseño experimental solo se emplea cuando el investigador procura demostrar un efecto de cierta causa, para esto se realizan pruebas y ensayos (experimentos) analizando las variables para corroborar si estas tienen una relacion de causa y efecto.

El estudio posee un diseño experimental, ya que se realizo pruebas de laboratorio esto con el proposito de determinar las propiedades fisicas y mecanicas



del suelo para describir si stas cumplen con los requisitos necesarios para la construcción de la carretera Pumamarca - Pitij.

El nivel descriptivo lo define como la meta que tiene el investigador para describir anomalías, escenarios y acontecimientos; con el fin de definir las características de los grupos de estudio. El investigador solo mide o recoge información veraz de las variables, cabe destacar que su objetivo no define si las variables se relacionan, solo las describe. (Hernández R. , 2014)

La actual investigación corresponde al nivel descriptivo, ya que se describen las características físicas y mecánicas para conocer si las canteras y el terreno de fundación, son materiales aptos para la construcción de la carretera Pumamarca - Pitij.

Los diseños transeccionales o transversales recogen la data en un momento de lapso único, donde el fin es la descripción de las variables para examinar su incidencia e interrelación en un periodo específico. (Hernández R. , 2014)

El actual proyecto tiene un diseño transversal ya que los ensayos realizados se efectuaron en un periodo determinado de tiempo, esto debido al costo y tiempo del proyecto.

3.1.3. Método de Investigación

El método aplicado para la correspondiente investigación está basado en el inductivo, debido a que la solución o respuesta del problema general depende de la búsqueda de resultados de los problemas específicos, esto se lograra al desarrollo de los mismos. (Dávila, 2006)



3.1.4. Definición de variable e indicadores

A continuación, se exhibe la definición conceptual de las variables y sus respectivos indicadores.

Variable independiente: Estudio geotécnico del terreno de fundación y canteras; se puede definir como un grupo de actividades que engloba los análisis, ensayos de los suelos y diseños ingenieriles para la construcción en el suelo estudiado, para el caso de carreteras es necesario conocer las propiedades del terreno de fundación, ya que estas soportaran las cargas de los vehículos que transitan, de tal forma que se garantice el comportamiento adecuado soportando las demandas que se requieran. (Hernández, Moreno, & Valbuena, 2021)

Variable dependiente: Construcción de la carretera Pumamarca - Pitij; donde a una carretera se le define a una estructura vial que brinda el servicio de movilidad a los vehículos y que también tiene la función de conectar a las ciudades. Donde por su categoría estas cumplen con parámetros dispuestos en las normas de construcción vial. (Montaño, Moreno, & Valbuena, 2015)

3.1.5. Población y muestra

Según Tamayo (2003) la población es un conjunto que contiene varios elementos (factores de estudio) estas pueden ser propias de la zona o área de investigación. La población queda constituida por la carretera Pumamarca - Pitij ubicada en el departamento de Apurímac.

Hernández (2014) define que la muestra es un grupo pequeño derivada de la población que se considera representativa. La muestra queda constituida por la carretera Pumamarca – Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690).



3.1.6. Enfoque del trabajo

Según Vargas (2009) indica que el enfoque de un estudio se limita al proceso que esta sigue, ya sea cuan sistemático y controlado sea, donde se define por medios o niveles cuantitativos o cualitativos.

Por dicha razón, el enfoque del presente trabajo será cuantitativo; ya que se utilizaron datos numéricos para la caracterización de las propiedades de las canteras y del terreno de fundación.

3.1.7. Técnica de análisis de datos

Fidias (2012), dice que las técnicas metodológicas son los procesos o métodos que se emplean para cuantificar los criterios y/o dimensiones para dar una solución a una problemática concreta. Por ese motivo la técnica utilizada en esta investigación es el de la observación, ya que se caracterizó al suelo subrasante y a las canteras de estudio, mediante la inspección visual y ensayos en donde se observa el comportamiento que tiene esta frente a las condiciones para cada prueba.

3.1.8. Instrumentos de recolección de datos

Monje (2011) dice que los instrumentos de investigación son los medios virtuales o físicos, que se emplean para lograr los resultados de la investigación, y esta depende de la técnica a utilizar. Para este caso el instrumento metodológico a utilizar es el de las fichas de observación, acorde a la técnica metodológica a emplear, pero también se utilizarán instrumentos para los ensayos a realizar, que no son metodológicos donde se describen en cada etapa, donde tenemos:

3.1.8.1. Etapa preliminar



En la etapa preliminar de la presente investigación se empleó materiales para la recolección de datos, tales como:

- Fichas de recolección de datos.
- Útiles de escritorio para el registro de datos de campo.
- Equipo para la toma de fotografías

Este equipo se utilizó con la finalidad de explorar la muestra de estudio, recorriendo todos los tramos para luego definir los puntos a evaluar, realizando mediciones, identificando las progresivas, etc.

3.1.8.2. Etapa de campo

En la etapa de campo de la presente investigación se hace la recolección de materiales mediante la excavación de calicatas y el cuarteo para obtener muestras representativas, para la caracterización de estas:

- Muestra de canteras.
- Muestra de suelo para la subrasante.

El equipo utilizado en esta etapa es el de las herramientas manuales, como picos, palas, barreta, cuchillos, saca muestras, etc.; con el fin de extraer las muestras de suelo de cada estrato de suelo, en todas las calicatas excavadas.

3.1.8.3. Etapa de análisis de laboratorio

En la etapa de análisis de laboratorio de la presente investigación se realiza la elaboración la medición y/o caracterización de sus propiedades físicas.

El equipo que se utilizó, fue exclusivamente para la determinación de datos de las propiedades físicas y mecánicas, donde para los parámetros físicos, se



realizó el ensayo de granulometría, donde se utilizó tamices de distintos diámetros; además se utilizó un horno de capacidad de 110°C que se utilizó para el secado de las muestras; para el ensayo de los límites de consistencia se utilizó la cuchara de Casagrande, y moldes para muestras pequeñas, además de una balanza; para el ensayo de Proctor, se utilizó el molde Proctor así también como un martinete, para los golpes, y para el ensayo de CBR se utilizó el molde CBR y sus demás accesorios como lo son los diales para el adecuado proceso del ensayo.

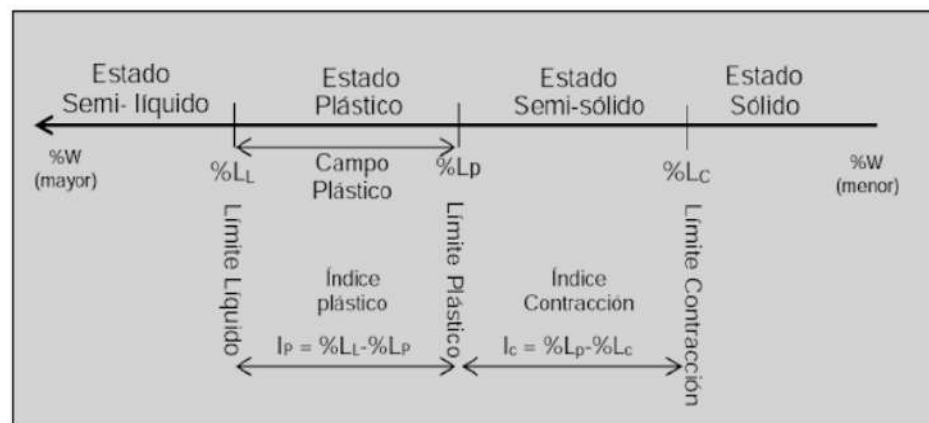
Para poder realizar el **objetivo N°1**, se necesita de los ensayos físicos y mecánicas, donde los ensayos físicos, son para precisar las peculiaridades físicas del suelo, como las dimensiones de partículas, contenido de humedad, densidad; con el fin de realizar una caracterización adecuada del suelo.

- **Análisis granulométrico:** Ensayo que permite clasificar al suelo a través del tamaño de grano, en donde el proceso del ensayo se inicia con el lavado de los tamices, ya que pueden existir restos de áridos, y la limpieza se efectúa solo con agua; luego se vierte la muestra dentro de los tamices y se agita de forma manual y/o mecánica, luego se pesa el material retenido por cada tamiz; y por último se calcula la masa retenida como un porcentaje de la masa seca original; excluyendo el tamiz N°200, luego con todos esos datos se realiza un gráfico semilogarítmico para representar el tamaño de grano de la muestra. (Calderón, 2018)
- **Límites de consistencia:** Pruebas que se emplea para caracterizar el comportamiento de suelos cohesivos. Albert Atterberg propuso 4 estados de consistencia, donde está el estado semilíquido, donde la humedad no tiene el efecto de aumentar la resistencia del suelo a las cargas; estado plástico,

donde la humedad hace que el material tenga la capacidad de moldearse, estado semisólido, cuando el material se agrieta y pierde plasticidad, y el estado sólido, cuando el suelo ofrece una alta capacidad a soportar cargas, esto se puede observar en la figura siguiente:

Figura 5

Estados y límites de consistencia de suelos arcillosos

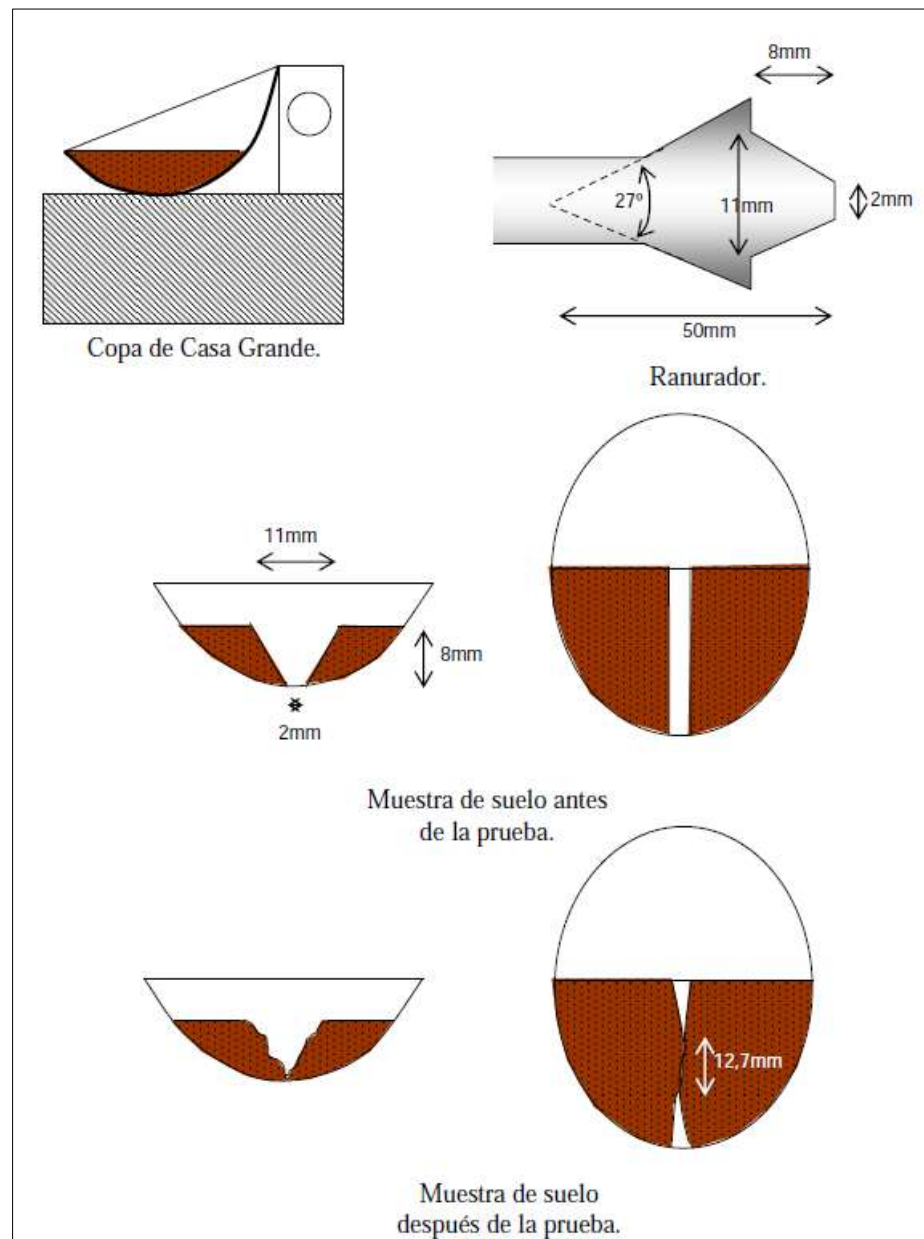


Nota: Fuente, Ramírez (2021)

Para la determinación del límite líquido en laboratorio se procede a muestrear el material pasante por el tamiz N°40 (arenas finas, limos y arcillas) y esta debe estar empapadas por 12 horas; luego una pequeña cantidad es puesta en la copa de Casagrande, que es de bronce o latón, y con una base de hule, donde en el proceso se deja caer la copa sobre la base con operada por una manivela, previamente la muestra se corta una ranura central, luego se procede a dar golpes a un compás de 2 golpes/segundo, el contenido de agua en porcentaje solicitado para cerrar el trayecto de 12.7mm es a los 25 golpes, se precisa como el límite líquido.

Figura 6

Procedimiento del ensayo de limite liquido

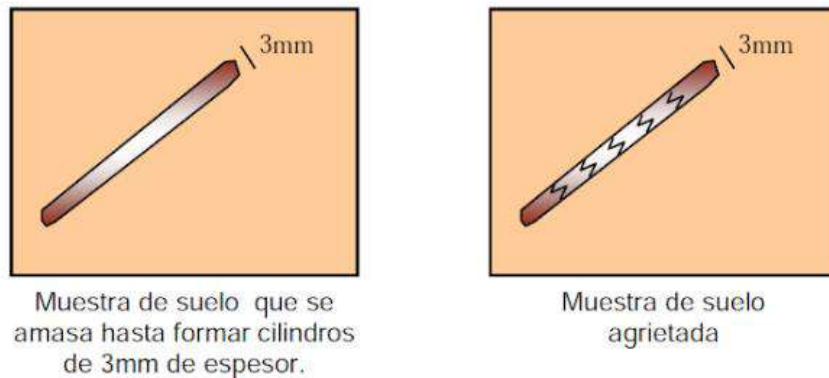


Nota: Fuente, Pérez (2019)

Para el ensayo del límite plástico, es necesario amasar la muestra de suelo en rollos de 3mm de diámetro, esto sin que se desmorone; esto se realiza 3 veces hallándose el contenido de humedad promedio.

Figura 7

Muestras para el ensayo de limite plástico



Nota: Fuente: Pérez (2019)

- **Proctor estándar y modificado:** Esta prueba se emplea para la obtención de la cuantía óptima de humedad en relación a su máxima densidad seca, la diferencia del Proctor estándar y el modificado es en la utilización del tipo de suelo; es decir Proctor estándar para suelos arcillosos y Proctor modificado para suelos granulares. Donde el grado de compactación de un terreno se expresa en porcentaje respecto al ensayo Proctor; es decir, una compactación del 85% de Proctor Standard quiere decir que se alcanza el 85% de la máxima densidad del Proctor Standard. El porcentaje puede ser mayor al 100%, por ejemplo, en casos en que la energía de compactación en campo es mayor a la del Proctor Standard. Las principales normativas que definen estos ensayos son las normas americanas ASTM D-698 (ASTM es la American Society for Testing Materials, Sociedad Estadounidense para el Ensayo de Materiales) para el ensayo Proctor estándar y la ASTM D-1557 para el ensayo Proctor modificado.

Los ensayos mecánicos, son para limitar las características de resistencia del suelo, como:



- **Capacidad de Soporte:** Ensayo mediante el cual se evalúa la calidad del suelo, por cada muestra se obtiene 2 valores, a 0.1” y 0.2” de penetración, donde la ASTM explica que se considera el valor del 0.1” de penetración, siempre y cuando este sea menor que el 0.2”; y si es, al contrario, el ensayo se vuelve a repetir.

La prueba de CBR de suelos está basada en compactar una muestra de suelo en moldes regularizados sumergidos en agua, esto para aplicar un punzonamiento en la superficie con un pistón normado.

Este ensayo está regido por la norma ASTM 1883. La prueba de CBR radica en la determinación de la fuerza que se aplica con un pistón circular de $19,35\text{cm}^2$ para enterrarlo en la muestra de suelo con una rapidez de $1,27\text{mm/min}$, hasta lograr una penetración de $2,54\text{mm}$.

Se determina la humedad óptima de las muestras a través del ensayo Proctor, se añade agua para obtener su humedad óptima, se compacta en 3 moldes CBR, los moldes se sumergen en agua donde se instala una placa perforada y el vástago, como los pesos necesarios para deducir la sobrecarga; se aplica las cargas sobre el pistón de penetración en una prensa CBR y se toman las lecturas de la curva presión penetración.

Análogamente con el objetivo **específico N°2**, ya que, el tema de los agregados tiene las mismas características que un suelo; se podrían decir que estas son un tipo de suelo, donde los ensayos que se emplearan son los mismos del caso anterior; pero estas tienen distintas solicitaciones de parámetros para la construcción de bases, pero los ensayos físicos y mecánicos son los mismos.



3.1.8.4. Etapa de gabinete

En la fase de gabinete de la presente investigación se realizó el análisis de los resultados obtenidos en la etapa de laboratorio.

Donde se recopiló las fichas de registro de datos de laboratorio, y luego con un Software que es el Excel se hizo el análisis de datos de manera descriptiva, y como los ensayos lo requieran.

CAPITULO IV

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La presente investigación se desarrolla en la provincia de Cotabambas, que se ubica en la zona Sur del departamento de Apurímac, esta ciudad se encuentra a una altitud de 3424 m.s.n.m., donde no existe mucha información acerca de las propiedades de las canteras y suelos; específicamente el estudio se ha desarrollado en la carretera Pumamarca - Pitij sectores 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690), donde se caracterizó el suelo de fundación y las canteras cercanas a la vía de estudio.

Para la caracterización de la subrasante de la vía, se estudiaron por tramos, teniendo una cantidad de 8 tramos, donde se hizo 2 calicatas por tramo.

Tabla 8

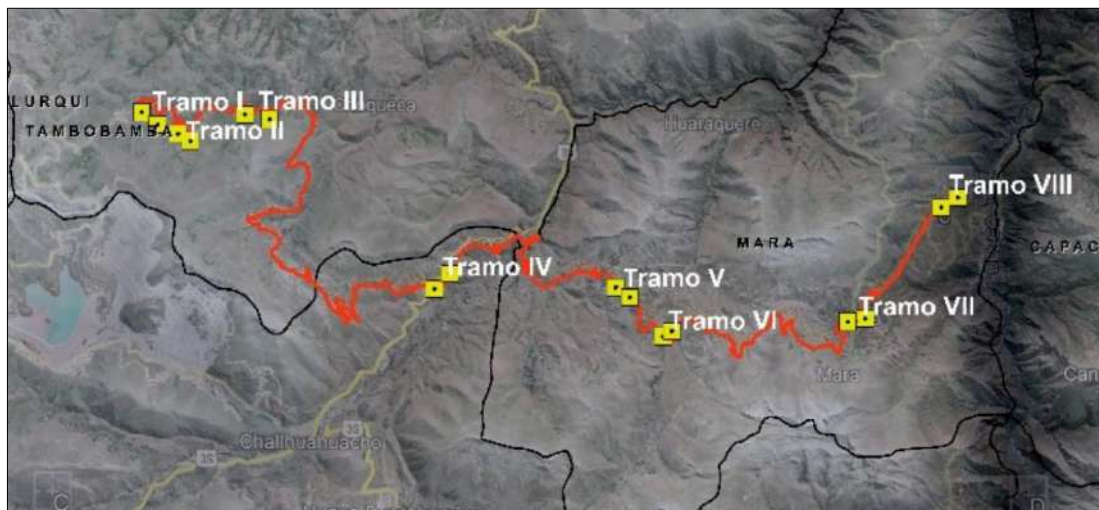
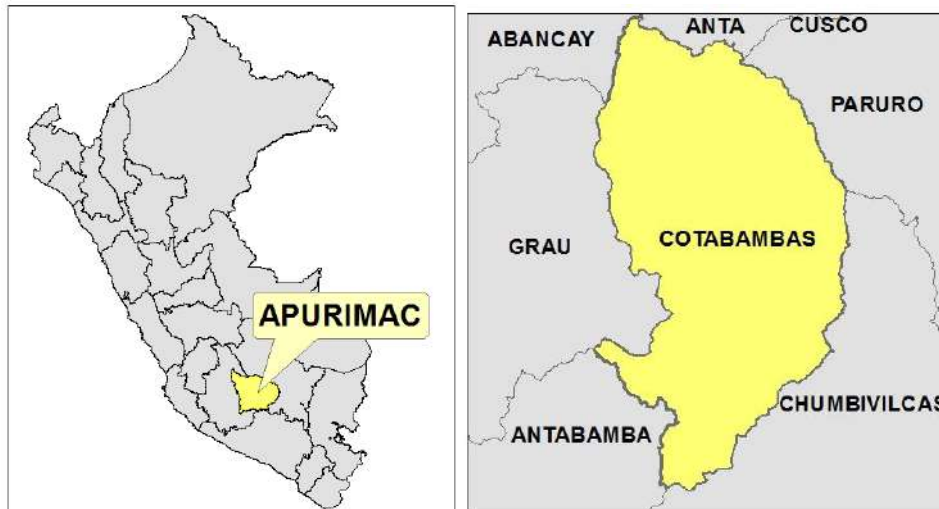
Progresivas de los tramos de muestreo

Tramo	Inicio	Final	COORDENADAS (UTM)				Longitud (m)	Ubicación
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
1	16+980	18+010	791,933.63	8,447,144.24	792,398.27	8,446,775.92	1,030.00	Pumamarca
2	19+020	19+620	793,001.76	8,446,506.97	793,367.29	8,446,296.83	600.00	Pumamarca
3	21+900	22+800	794,981.00	8,447,077.72	795,705.00	8,446,932.66	900.00	Pumamarca
4	41+980	42+710	800,580.32	8,441,933.74	801,031.43	8,442,390.78	730.00	Quehuira
5	52+950	53+500	805,937.51	8,441,978.88	806,350.48	8,441,690.09	550.00	Pisacsa
6	55+800	56+550	807,328.17	8,440,534.56	807,591.66	8,440,694.18	750.00	Yuricancha
7	66+860	67+680	812,782.04	8,440,967.95	813,305.22	8,441,068.81	820.00	Mara
8	72+950	73+690	815,548.46	8,444,340.71	816,045.67	8,444,622.14	740.00	Pitij

En la tabla 8, se aprecia las progresivas de cada tramo, es decir la progresiva de inicio y la progresiva final el cual corresponde a dicho tramo, en donde se realizó exploraciones de suelos en cada tramo mediante calicatas.

Figura 8

Ubicación de la carretera Pumamarca – Pitij



Nota: Localización de las calicatas de estudio

Además, las canteras analizadas fueron 2; que están próximas a la vía de estudio; tenemos la cantera de nombre Challhuahuacho ubicada en el Km 42+000 y la cantera Dv. Colquamarca, ubicada en el Km 132+800.

Tabla 9

Ubicación de las canteras de estudio

Cantera	Ubicación (km)	Acceso	Coordenadas UTM	
Challhuahuacho	42+000	12.3 Km.	E 794,718.9	N 8,437,275.8
Dv. Colquamarca	132+800	11.0 Km.	E 822,948.9	N 8,430,400.7

En la tabla 9 se precisa las coordenadas de las ubicaciones de las 2 canteras estudiadas, además se muestra la longitud del acceso hacia las canteras de estudio, es decir que la cantera Challhuahuacho tiene un acceso desde la progresiva Km 42+000 recorriendo 12.3Km se encuentra dicha cantera, lo mismo con la cantera Dv. Colquamarca, que en la progresiva 132+800 tiene un acceso a una distancia de 11km.

Figura 9

Canteras de estudio Challhuahuacho y Dv Colquamarca.



Nota: Vista satelital de las canteras Challhuahuacho y Dv Colquamarca

4.2. GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

4.2.1. GEOLOGIA REGIONAL

En el área de estudio que se encuentra dentro del cuadrángulo de Santo Tomás la columna estratigráfica está constituida por módulos litológicos, cuyas edades van desde el Cretáceo Inferior, hasta el Cuaternario reciente, siendo de



naturaleza sedimentaria y volcánica, con un grosor estimado de 8,000 m. No afloran unidades más antiguas que el Grupo Yura, sin embargo, en los cuadrángulos colindantes al norte, emergen rocas pre-mesozoicas.

Las descripciones formacionales se detallan a continuación.

4.2.1.1. Grupo Yura

Precisada por Pecho (1981) en el área de Arequipa, es la unidad más extensa donde sus afloramientos se extienden hacia el área de estudio, por lo que se utilizó la misma nomenclatura estratigráfica. Está compuesta por una cadena de rocas sedimentarias marinas de aproximadamente 2200m de espesor. En la zona está presente en: formación Hualhuani.

4.2.1.1.1. Formación Hualhuani

Litológicamente se observa en las capas superiores material de arenisca cuarzosa con matriz madura métrica a submétrica rojiza blanca y meteorizada. En el medio de la secuencia, hay areniscas de menos de un centímetro de espesor y areniscas de cuarzo blanco de menos de un metro de espesor. En el fondo se observa una formación de arenisca cuarzosa blanca de grano fino a grano medio de hasta 0,50 m de espesor. Toda la unidad tiene un espesor de unos 400 metros y se encuentra discordantemente debajo de la Formación Murco, de origen marino en un entorno de alta energía.

4.2.1.2. Formación Murco

Definida por Pecho (1981), Litológicamente, su parte superior consiste en arenisca limosa intercalada y arcilla limosa en formaciones delgadas (centimétricas) a subcentimétricas con un espesor promedio de 80m. En la parte



media se encuentran areniscas blancas a rojas intercaladas con limolitas y limoarcillosas, que afloran en el sureste de los pueblos de Mara, Chalhuahuacho, Patan y Quiñota. Su edad se infiere de su relación estratigráfica, ya que se encuentra debajo de la Formación Soraya (Neocomiano Inferior) y la Formación Ferrobamba, y se le ha asignado la edad Aptiano. (PECHO, V., 1980). Infrayace concordantemente a la Formación Arcurquina y su grosor aproximado es de 350m.

4.2.1.3. Formación Arcurquina

La Formación Arcurquina, consistente con la Formación Murco, aflora en la región norte del cuadrilátero de Santo Tomás, donde forma la cumbre de una serie de cerros de morfología suave. (Pecho, 1981)

Litológicamente consta de tres capas: la capa caliza de secuencia inferior tiene un espesor de hasta 2 m, la capa caliza de secuencia media es delgada, la capa de dolomía es esporádica y la capa caliza de secuencia superior tiene un espesor de hasta 3 m. El espesor alterna con niveles calcáreos submétricos. Debajo de la Formación Puno, se depositó en un ambiente marino abierto y relativamente somero donde las condiciones favorecieron el desarrollo de abundantes organismos bentónicos. La determinación de la edad de los fósiles se logra determinando su clasificación. Pseudodiadema Aptiano-Albiano cf. Texanum ROEMER y Cenomanian Weitheia texanus ROEMER se pueden categorizar con precisión según la edad de sus respectivas zonas. Esto a su vez nos informará de la antigüedad del área a la que pertenecen. Al nombrar estas formaciones como Albiano, podemos asignar correctamente la edad del Cenomaniano. Junto con otros depósitos de piedra caliza de la Formación Ayavacas ubicados en el lago Titicaca, la correlación también pertenece a la Formación Arcurquina de Arequipa



y la parte inferior de la Formación Jumasha. Adicionalmente conecta con las formaciones Chúlec, Pariatambo, Inca y Pulluicana. Estos enlaces conectan la formación con las regiones del norte y centro de Perú.

4.2.1.4. Grupo Tacaza

Los afloramientos del Grupo Tacaza se extienden desde las cercanías del pueblo de Santo Tomás (Río Santo Tomás) hasta las partes altas de los cerros Joramarque, Azulacca, Casillojasa, Llaullimarca, Jatunorco, Huiscamarcoa, Usmapata, Utansa y Huiscacanche. Litológicamente se describen dos unidades: en la parte inferior se observa una secuencia de brechas con una composición de calizas subhorn y clásticos andesíticos, y en la secuencia superior se observan brechas y tobas líticas alteradas, los cortes suelen ser lava andesítica y matriz de glutenita, buzamiento hasta 25° SW.

4.2.1.5. Grupo Barroso

Afloramientos del Grupo Barroso se hallan al N y NE de la zona de estudio.

Está formado por una cadena de rocas volcánicas, especialmente de flujos piroclásticos de naturaleza dacítica a riolítica. Se fracciona en 2 complejos volcánicos: Malmanya y Vilcarani

4.2.1.6. Complejo Volcánico Vilcarani

Aflora en las pampas de Vilcarani, ubicada a 41 km al oeste del poblado de Santo Tomás y rellenando los primordiales valles del cuadrángulo de Santo Tomás. Consta de 4 eventos:

4.2.1.6.1. Depósitos Tobáceos



Este primer evento está simbolizado por tobas de arena superpuestos con tobas de ceniza, esta sucesión de hasta 15m alterna con flujos piroclásticos, tobas cementadas lapillíticas con biotita, pómez y esporádicos líticos polimícticos alterados.

4.2.1.6.2. Depósito de tobas lapilli con cristales y líticos

Un segundo evento de tobas soldadas de vidrios y líticos con una matriz criptocristalina a afanítica.

4.2.1.6.3. Depósito de tobas de ceniza, pómez y líticos

Un tercer evento de toba soldada de ceniza, pómez y líticos con matriz vítrea.

4.2.1.6.4. Depósito de tobas de cristales

Un cuarto evento de tobas de cristalinidad dacítica en una matriz vítrea, es un depósito que tiene dilatación restringida, sólo se ha cartografiado en las zonas proximales al centro Vilcarani.

4.2.1.7. Depósito volcánico tipo domo

Secuencia fotointerpretada, donde se nota una morfología característica de un domo, asimismo guarda una correlación con los almacenes adyacentes y cumple con el modelo volcánico convencional.

4.2.1.8. Rocas Intrusivas

Las rocas plutónicas en el área forman parte del Batolito de Apurímac y están representadas por cuerpos de granodiorita, tonalita y diorita que a su vez han sido intruidos por rocas subvolcánicas andesítica.



4.2.1.8.1. Unidad Tonalita, Diorita Haquira

Está formado por Haquira, Oscollo, Llahuane, Abandonada y Pararani. En la capa delgada, la plagioclasa tiene forma de anillo, el cuarzo está roto, a veces deformado, y el grado ortocristalino es bajo, en forma de paja, a veces ligeramente clorado. También se encuentran esporádicamente esfena, apatito, circón, roca opaca, clorita, etc. Destaca la presencia de enclaves, de forma ovalada, de 5 a 10cm de tamaño y más finos que los anfíboles.

4.2.1.8.2. Unidad Granodiorita Progreso

La unidad está compuesta por plutones Fuerabamba, Progreso, Chalcobamba; en la parte norte del cuadrilátero de Santo Tomás existe un afloramiento de granodiorita; su estructura es generalmente cristalina, de grano medio a grueso, y su color varía de claro a gris mayoritariamente. Macroscópicamente, la roca aparece blanca con manchas negras (hornblenda y biotita). No se registra ninguna dirección en el mineral. En algunas partes, el macizo contiene enclaves de diorita de grano fino y, a menudo, se encuentran intrusiones muy articuladas. Las ortesis aparecen en cristales grandes y, a menudo, muestran una fuerte liberación. El lecho rocoso de granito post-tectónico está atravesado por numerosas fracturas volcánicas, principalmente andesita y dacita, con menores proporciones de microdiorita, microgranito, monzonita e hipoclasa, así como cuarcita y Ziyunyan afanítica.

De manera microscópica se muestra que la facie más común corresponde a una granodiorita de grano grueso a grano medio de color pálido que contiene anfíbol y biotita, alrededor de 60% de plagioclasa, 20% de cuarzo y 10% de ortoclasa. <10% de los materiales auxiliares son principalmente hornblenda,



biotita, titanita, apatita, circón, clorita rara, calcita, limonita. La plagioclasa presenta dos o más tipos de maclas y está algo dividida, a veces parcialmente reemplazada por ortoclasa. Si bien la plagioclasa a veces exhibe maclas albita-Carlsbold, rara vez se divide.

Cambian desde oligofeldespato hasta labradorita. El cuarzo es microfisurado e intersticial, aunque en menor medida que el feldespato, y exhibe una extinción ondulante. El gel ortopédico es predominantemente diédrico y cambia ligeramente a pertita y ligeramente a caolín. La ferromagnesita es principalmente hornblenda verde, rara vez biotita. El anfíbol verde se presenta en grandes cristales con bordes erosionados, que en algunos casos se transforman en clorita y epidota. Las intrusiones de granodiorita están cortadas por finas vetas afaníticas sin orientación definida en rocas subvolcánicas fracturadas.

4.2.1.8.3. Unidad Diorita Llajua

Las unidades están representadas por los plutones Anta Anta, Pampa, Llajua, Pucrucancha, Patán, Charamuray, Ferrobamba, Cochasayhuas. El cuerpo de diorita brota en la margen izquierda del río Santo Tomas. Cerca del caserío de Anyo, la diorita es de grano medio y se extrae de vetas de cuarcita. Microscópicamente consta de 80% de plagioclasa, especialmente mesoclasa, albita y labradorita, <10% de ortoclasa y 4% de cuarzo. Los principales materiales auxiliares son hornblenda y biotita <5%. La hornblenda es de color verde azulado en cristales prismáticos y la biotita es de color marrón rojizo en forma de escamas. También se encuentran titanita, apatita, circón y <1% de minerales opacos. <0,1% calcita, sericita, epidota, actinolita, clorita, urasita y hematita se encuentran como minerales de alteración.



4.2.1.8.4. Unidades Subvolcánicas

Destacan en forma de apófisis, stocks irregulares, diques y sills, indicando todos los cuerpos plutónicos. La totalidad de ellas están relacionadas con los sistemas de fallas de la región, aunque algunas no tienen una dirección definida o parten radialmente del centro o del cráter, como el cerro Utunsa-Chaquicocha, donde la intrusión es un gran cuerpo silíceo a partir del cual el volcán Tacaza gira hacia el dique.

4.2.1.8.5. Unidad Subvolcánica Sañayca

Queda figurado por las rocas subvolcánicas andesíticas de Congota, Molle, Cochasyhuas y Chalcobamba. Exteriorizan una estructura de pórfido sobre una matriz afanítica que contiene cristales de plagioclasa, biotita y hornblenda, tallados en la formación Arcurquina y rocas plutónicas, como los diques al este de la localidad de Santo Tomás. Su mejor afloramiento se ubica en los alrededores del barrio Molle.



Tabla 10

Columna Estratigráfica Regional del Área de Estudio

ERATEMA	SISTEMA	UNIDADES	SERIE LITOESTRATIGRAFICAS		DESCRIPCION	LITOESTRATIGRAFIA DE INTRUSIONES PLUTONICAS Y				LITOESTRATIGRAFIA DE MORFOESTRUCTURAS	
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depositos Coluviales	Qh-co	Depositos coluviales - Gravava y bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa.					COMPLEJO VOLCANICO VILCARANI	
			Depositos Aluviales	Qh-al	Clastos milimétricos a centimétricos, polimícticos.	Unidad Sañayca	Subvolcánico Congota	PN-sa?-con/ap	Andesita Porfírica.		
		PLEISTOCENA	Depositos Morrenicos	Qpl-mo	Depósitos compuestos por líticas de mas de un metro, con matriz arenosa milimétrico a subcentimétrico. Aflora en zonas, formando laderas estructurales (Río Aljalla, Sector SurOeste).	Unidad Haquira	Plutón Haquira	PN-h-h/to,di	Tonalita, Diorita		
	PALEOGENO NEOGENO	MIOCENA	Grupo Tacaza	N-ta/tbdt	Secuencia piroclástica soldada con cristales y líticas centimétricos	Unidad Llajua	Plutón Anta Anta	PN-II-aa/di	Diorita	NQ-vi/vs,tbl,b	Depósito piroclástico de caída moderadamente soldado (toba lapilli, ceniza y biotita) de color gris blanquecino y estructura columnar visible.
MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR	Formacion Arcurquina	Kis-ar_s	Secuencias de estratos métricos de calizas micríticas	Unidad Progreso	Plutón Chalcobamba	PN-pro-cha/to,gd	Granodiorita		
				Kis-ar_m	Secuencias de calizas de estratos submétricos intercalados con niveles pelíticos y estratos de calizas micríticas centimétricas.						
				Kis-ar_i	Secuencias de calizas micríticas masivas.						
		INFERIOR	Formacion Murco	Ki-mu	Hacia la base intercalación de arenas pardo rojizas, con limoarenas y lutitas. En la parte media estratos submétricos de areniscas cuarzosas. En la parte superior intercalación de areniscas, limoarcillas y limoareniscas rojizas.						
			Formacion Hualhuani	Ki-hu	Arenas cuarzosas blancas en estratos métricos, grano medio						



4.2.2. GEOLOGÍA LOCAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.2.2.1 Depósitos Aluviales (Qh-AI)

Estos depósitos están conformados por grandes bloques y gravas de rocas envueltos por una matriz areno arcillosa que se encuentran de constitución similar en los Tramos II (19+020 – 19+620), III (21+900-22+800), VII (66+860 – 67+680) y la cantera Challhuahuacho, presente en las quebradas que descienden de los macizos rocosos, conos de deyección riveras del río Apurímac.

4.2.2.2. Formación Arcurquina (Kis-ar_i)

Destacan los tres miembros de la Formación Arcurquina, el Medio, el Inferior y el Superior, a través de las distintas formaciones de calizas, dolomías y margas. El miembro medio incluye calizas de color gris claro mezcladas con lutitas negras y nódulos de sílex. Las calizas y dolomitas del Miembro Inferior están brechadas con numerosos nódulos de pedernal de forma irregular. El miembro superior es en su mayoría caliza gris azulada mezclada con caliza margosa con erosión significativa. La profundidad de la Formación Arcurquina es de 350 metros; se superpone a la sección VIII.

4.2.2.3. Formación Murco (Ki-mu)

Esta formación aflora ampliamente en los tramos IV (41+980 – 42+710) y V (52+950 - 53+500), Arcurquina. Litológicamente, está constituida por una alternancia de lutitas y areniscas de color rojo.

4.2.2.4. Pluton Haqira (PN-h-h/to,di)

Se presenta en el tramo VI (55+800-56+550) y en la cantera Dv. Colquemarca, conformado pequeñas terrazas escalonadas. Algunas de ellas



intervenidas y modificadas por la acción antrópica. Consta de rocas tonalíticas y granodioríticas.

4.2.2.5. Pluton -Chalcobamba (PN-pro-cha/to,gd)

Se presenta ampliamente distribuidas en el tramo I (16+980-18+010), conformado por rocas tonalita y granodiorita.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE.

5.1.1. Propiedades físicas de la subrasante

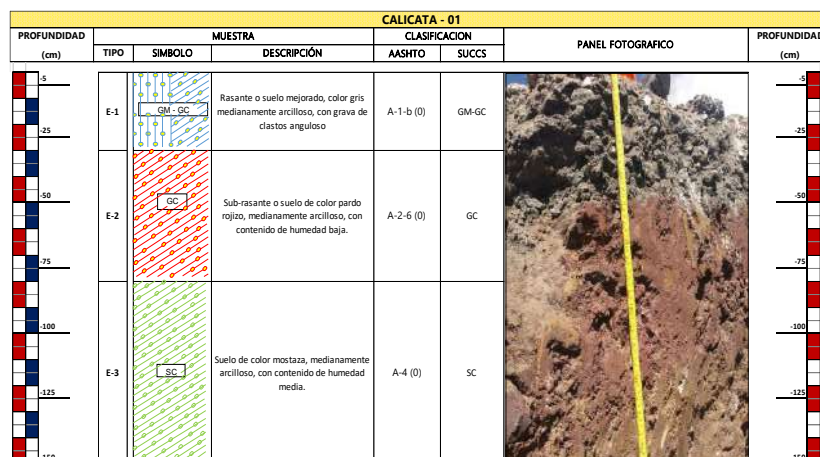
En este apartado se muestra las propiedades físicas del terreno de fundación, esto mediante la clasificación de los estratos del suelo encontrados en cada calicata, además de mostrar el perfil estratigráfico de cada tramo evaluado.

5.1.1.1. Tramo I: Km 016+980 - Km 018+010.

Calicata-01: Excavada en la progresiva 17+250, de 0.00-0.30 m, Rasante o suelo mejorado, color gris medianamente arcilloso, con grava de clastos anguloso, y de 0.30-0.80 m Subrasante o suelo de color pardo rojizo, medianamente arcilloso, con contenido de humedad baja, y de 0.80-1.50 m Suelo de color amarillo con un tono café, medianamente arcilloso, con contenido de humedad media.

Figura 10

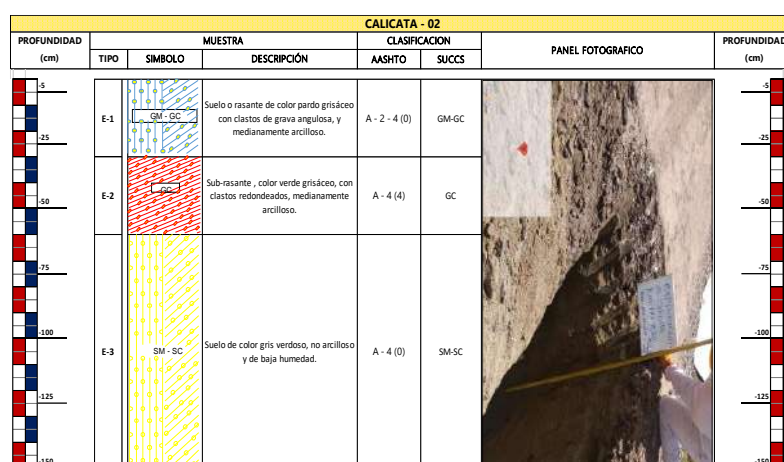
Perfil estratigráfico de la Calicata - 01



Calicata-02: Excavada en la progresiva 17+750, de 0.00-0.30 m Suelo o rasante de color pardo grisáceo con clastos de grava angulosa, y medianamente arcilloso, y de 0.30-0.60m Subrasante, color verde grisáceo, con clastos redondeados, medianamente arcilloso, y de 0.60- 1.50 m Suelo de color gris verdoso, no arcilloso y de baja humedad.

Figura 11

Perfil estratigráfico de la Calicata - 02



5.1.1.2. Tramo II: Km 019+020 - Km 019+620.

Calicata-03: Excavada en la progresiva 19+200, de 0.00-0.30 m Rasante, suelo de color gris, material aportado medianamente arcilloso, de grava de clastos angulosos, y de 0.30-1.50 m Suelo natural de color verde grisáceo, clastos de grava angulosos de 8-10 cm, medianamente arcilloso.

Figura 12

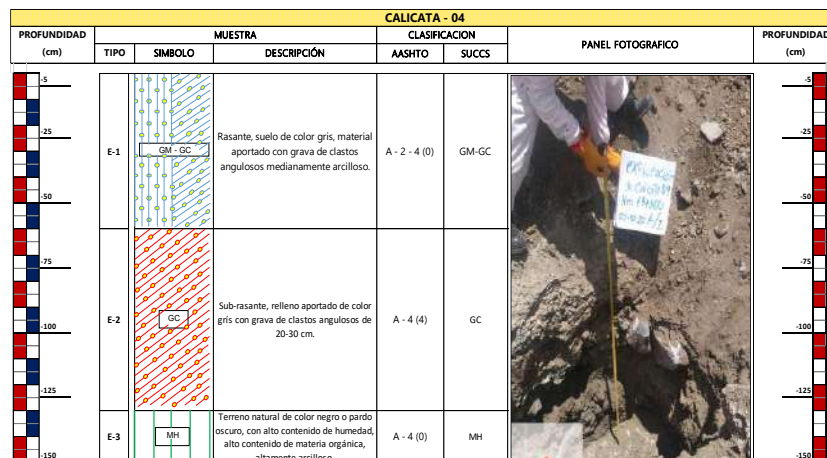
Perfil estratigráfico de la Calicata - 03



Calicata-04: Excavada en la progresiva 19+500, de 0.00-0.60 m Rasante, suelo de color gris, material aportado con grava de clastos angulosos medianamente arcilloso., y de 0.60-1.30 m Subrasante, relleno aportado de color gris con grava de clastos angulosos de 20-30 cm., y de 1.30-1.50 m Terreno natural de color negro o pardo oscuro, con alto contenido de humedad, alto contenido de materia orgánica, altamente arcilloso.

Figura 13

Perfil estratigráfico de la Calicata - 04

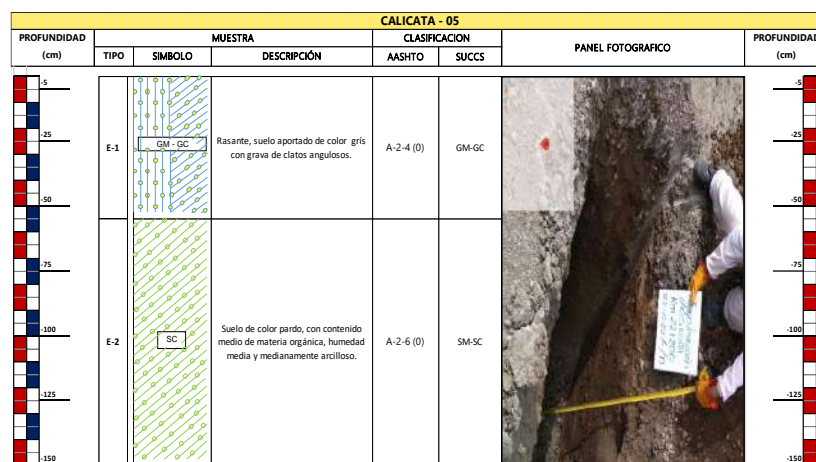


5.1.1.3. Tramo III: Km 021+900 - Km 022+800.

Calicata-05: Excavada en la progresiva 22+200, de 0.00-0.55 m Rasante, suelo aportado de color gris con grava de claros angulosos., y de 0.55-1.50 m Suelo de color pardo, con contenido medio de materia orgánica, humedad media y medianamente arcillosa.

Figura 14

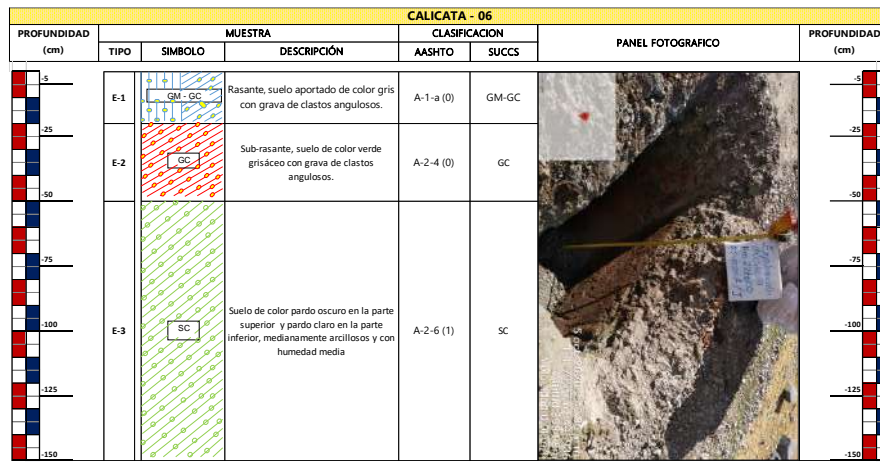
Perfil estratigráfico de la Calicata - 05



Calicata-06: Excavada en la progresiva 22+600, de 0.00-0.20 m Rasante, suelo aportado de color gris con grava de clastos angulosos., y de 0.20-0.50 m Subrasante, suelo de color verde grisáceo con grava de clastos angulosos., y de 0.50-1.50 m Suelo de color pardo oscuro en la parte superior y pardo claro en la parte inferior, medianamente arcillosos y con humedad media.

Figura 15

Perfil estratigráfico de la Calicata - 06

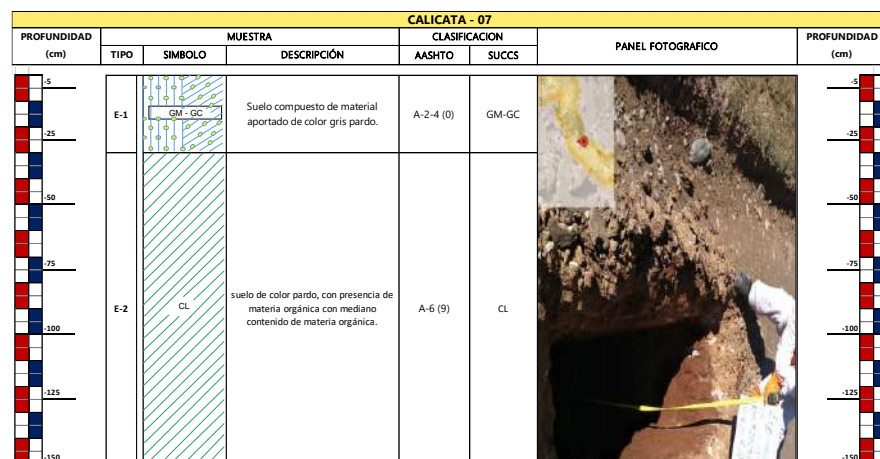


5.1.1.4. Tramo IV: Km 041+980 - Km 042+710.

Calicata-07: Excavada en la progresiva 42+250, de 0.00-0.30 m Suelo compuesto de material aportado de color gris pardo., y de 0.30-1.50 m suelo de color pardo, con presencia de materia orgánica con mediano contenido de materia orgánica.

Figura 16

Perfil estratigráfico de la Calicata - 07

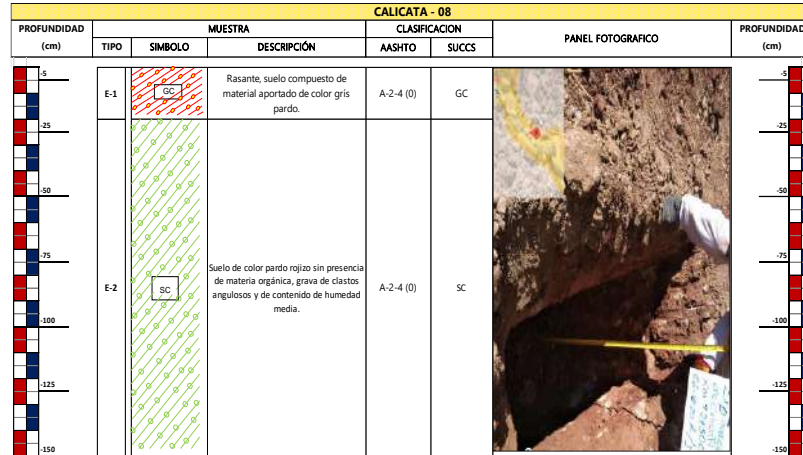


Calicata-08: Excavada en la progresiva 42+500, de 0.00-0.20 m Rasante, suelo compuesto de material aportado de color gris pardo., y de 0.20-1.50 m Suelo de

color pardo rojizo sin presencia de materia orgánica, grava de clastos angulosos y de contenido de humedad media.

Figura 17

Perfil estratigráfico de la Calicata - 08

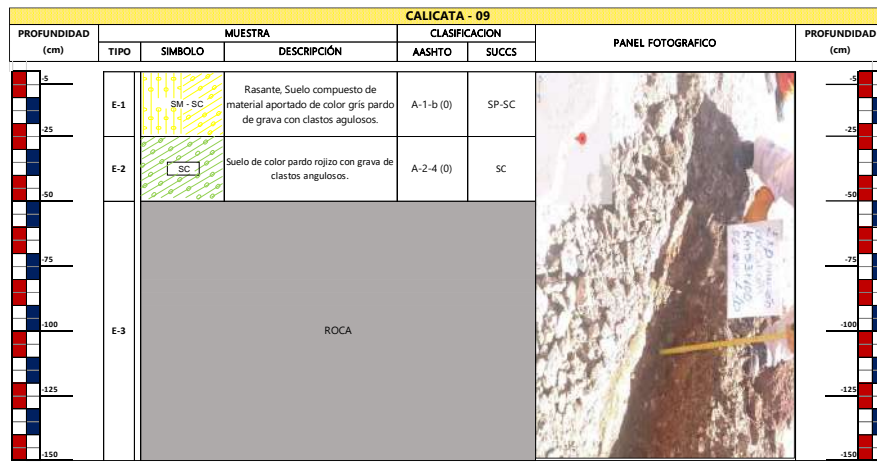


5.1.1.5. Tramo V: Km 052+950 - Km 053+500.

Calicata-09: Excavada en la progresiva 53+100, de 0.00-0.25 m Rasante, Suelo compuesto de material aportado de color gris pardo de grava con clastos angulosos., y de 0.25-0.50 m Suelo de color pardo rojizo con grava de clastos angulosos, y no se pudo continuar con la excavación por presencia de roca.

Figura 18

Perfil estratigráfico de la Calicata - 09

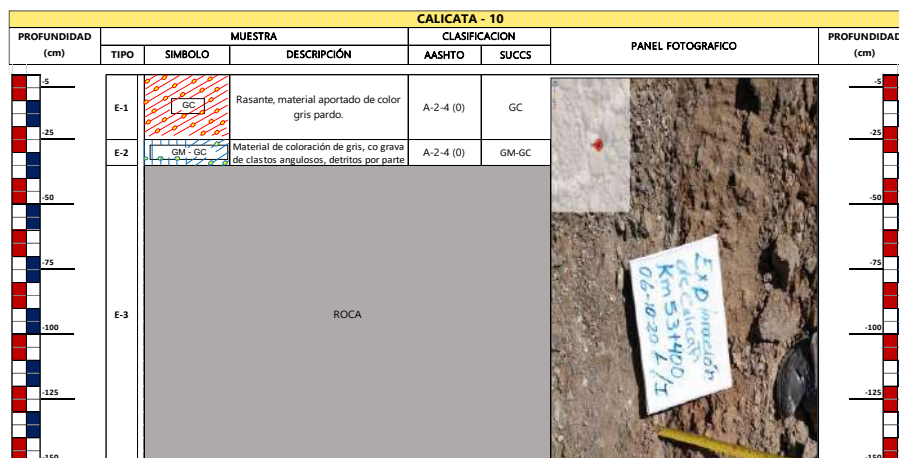


Calicata-10: Excavada en la progresiva 53+400, de 0.00-0.25 m Rasante, material aportado de color gris pardo., y de 0.25-0.35 m Material de coloración de gris, con grava de clastos angulosos, detritos por parte de una formación rocosa alterada, y no se pudo continuar con la excavación por presencia de roca.

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico de la calicata 10, observándose que se divide en 2 estratos, donde:

Figura 19

Perfil estratigráfico de la Calicata - 10



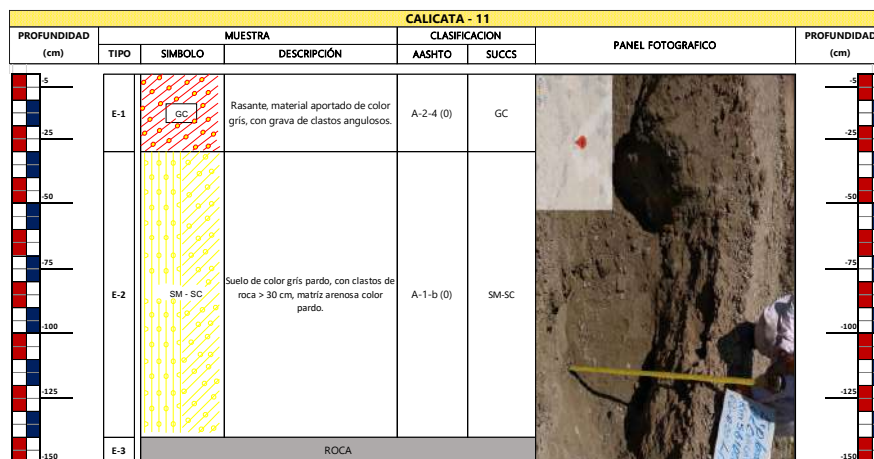
5.1.1.6. Tramo VI: Km 055+800 - Km 056+550.

Calicata-11: Excavada en la progresiva 56+000, de 0.00-0.30 m Rasante, material aportado de color gris, con grava de clastos angulosos., y de 0.30-1.40 m Suelo de color gris pardo, con clastos de roca > 30 cm, matriz arenosa color pardo, y no se pudo continuar con la excavación por presencia de roca.

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico de la calicata 11, observándose que se divide en 2 estratos, donde:

Figura 20

Perfil estratigráfico de la Calicata - 11

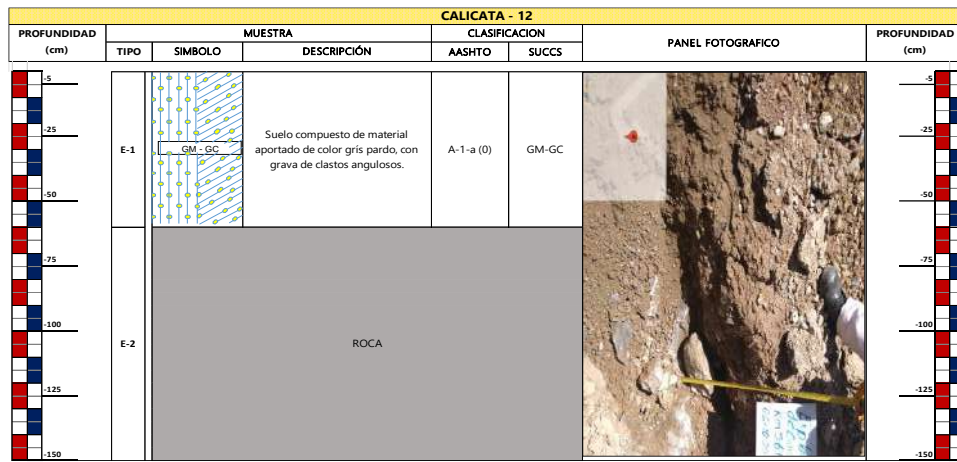


Calicata-12: Excavada en la progresiva 56+300, de 0.00-0.60 m Suelo compuesto de material aportado de color gris pardo, con grava de clastos angulosos, y no se pudo continuar con la excavación por presencia de roca.

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico de la calicata 12, observándose que se divide en 1 estrato, donde:

Figura 21

Perfil estratigráfico de la Calicata - 12



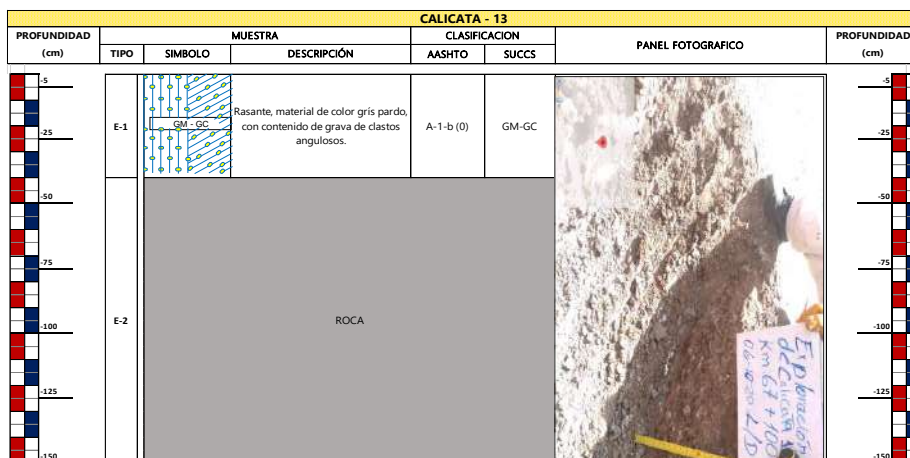
5.1.1.7. Tramo VII: Km 066+860 - Km 067+680.

Calicata-13: Excavada en la progresiva 67+100, de 0.00-0.40 m Rasante, material de color gris pardo, con contenido de grava de clastos angulosos, y no se pudo continuar con la excavación por presencia de roca.

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico de la calicata 13, observándose que se divide en 1 estrato, donde:

Figura 22

Perfil estratigráfico de la Calicata - 13

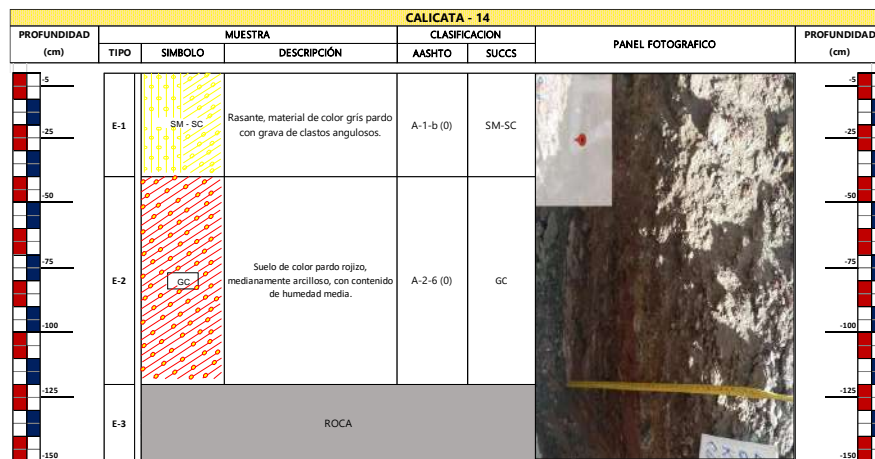


Calicata-14: Excavada en la progresiva 67+400, de 0.00-0.40 m Rasante, material de color gris pardo con grava de clastos angulosos., y de 0.40-1.20 m Suelo de color pardo rojizo, medianamente arcilloso, con contenido de humedad media, y no se pudo continuar con la excavación por presencia de roca.

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico de la calicata 14, observándose que se divide en 2 estratos, donde:

Figura 23

Perfil estratigráfico de la Calicata - 14



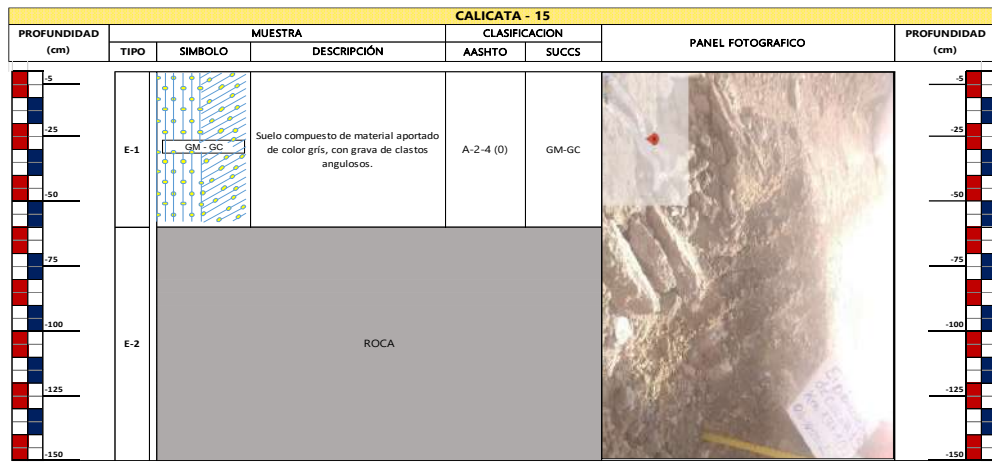
5.1.1.8. Tramo VIII: Km 072+950 - Km 073+690.

Calicata-15: Excavada en la progresiva 73+100, de 0.00-0.60 m Suelo compuesto de material aportado de color gris, con grava de clastos angulosos, y no se pudo continuar con la excavación por presencia de roca.

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico de la calicata 15, observándose que se divide en 1 estrato, donde:

Figura 24

Perfil estratigráfico de la Calicata - 15



Calicata-16: Excavada en la progresiva 73+500, de 0.00-0.40 m Rasante, material aportado de color gris con grava de clastos angulosos., y de 0.40-0.50 m Suelo de color pardo rojizo, medianamente arcilloso., y de 0.50-1.50 m Suelo de color gris amarillento, con contenido medio de humedad.

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico de la calicata 16, observándose que se divide en 3 estratos, donde:

Figura 25

Perfil estratigráfico de la Calicata - 16

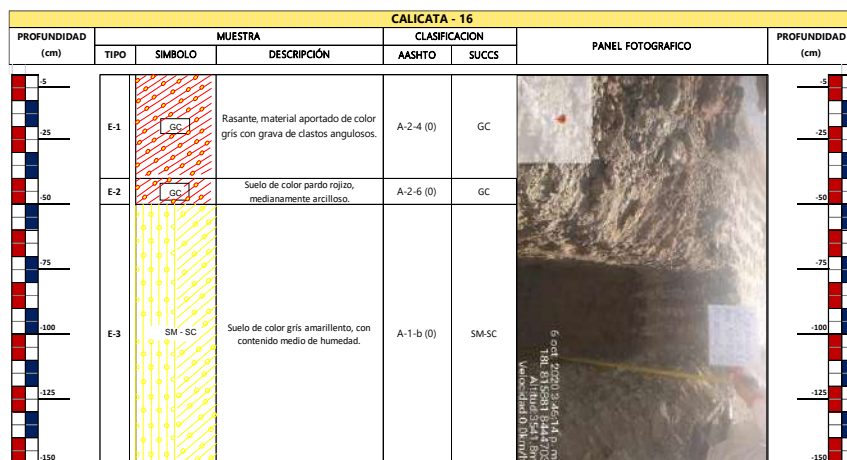
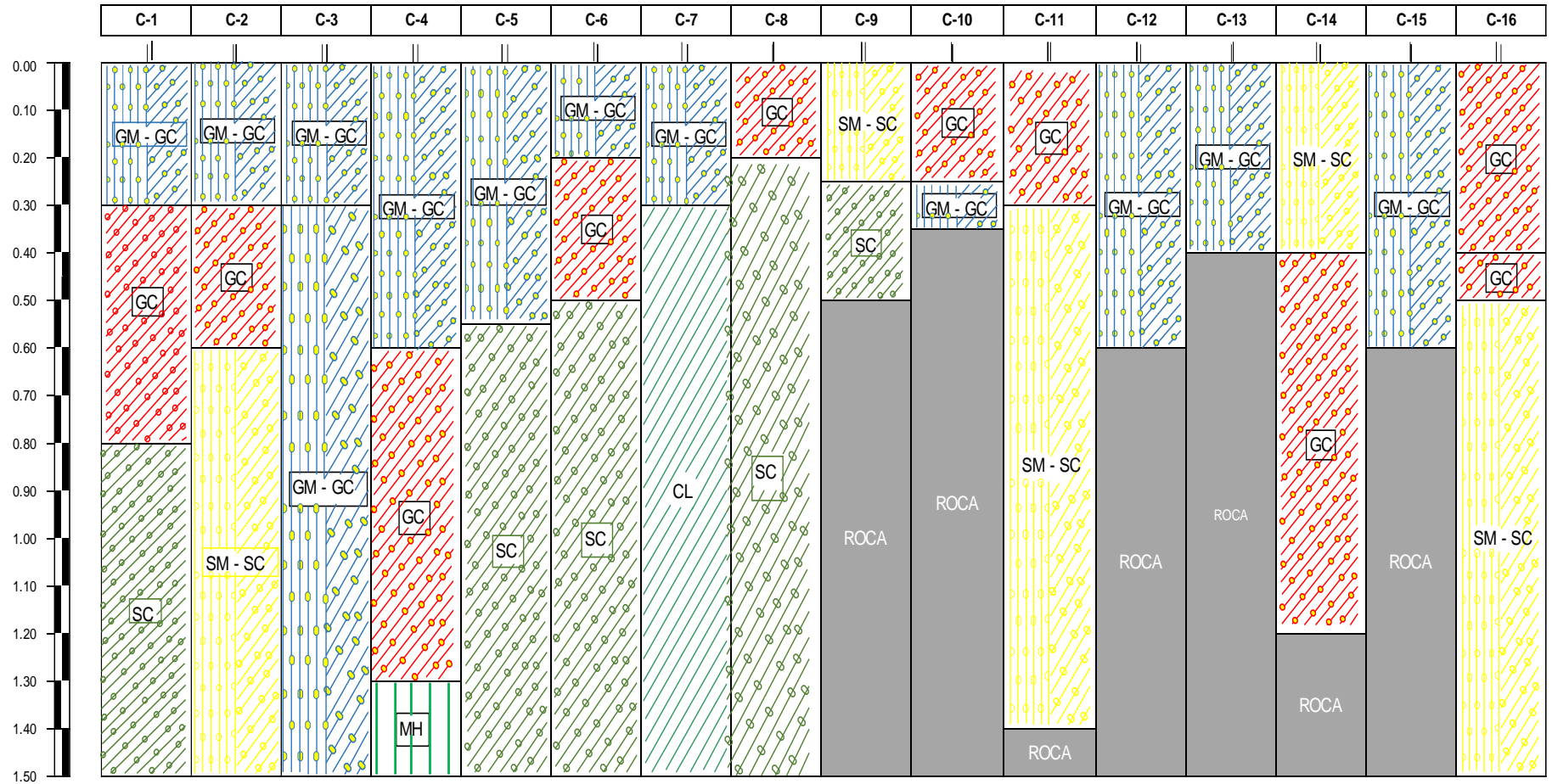


Figura 26

Resumen de perfil estratigráfico de exploración





En la figura 26, se detalla el perfil estratigráfico desde la progresiva del km 17 + 250 a la progresiva del km 73 + 500, juntando todas las figuras anteriores en una sola, esto con la finalidad de tener un panorama global del entorno de estudio a nivel de caracterización del suelo; se observa también que, desde la calicata E-9 se muestra en los niveles inferiores se encuentra roca; donde ya no se puede excavar, por lo que se hizo el registro de roca dura, deduciendo que este tipo de suelo es el más resistente por la incapacidad de romperse o fracturarse por la acción de la excavación para la exploración de suelos.

Además, también se muestra los valores de los ensayos físicos que fueron determinados mediante ensayos como es el de granulometría, límite líquido, límite plástico, y Proctor del suelo subrasante de la carretera de estudio.

Tabla 11

Características físicas de las muestras de las calicatas de la subrasante de estudio

Calicata	Ubicación Calicata		Estrato	Prof.	% Que pasa la malla			Clasificación		% W	Límites				Proctor	
	Km.	Lado			1 1/2"	Nº 4	Nº 200	SUCS	AASHTO		L _L	L _P	IP	M.D.S.	O.C.H.	
1	17+250		1	0.00-0.30	100	45.3	17.3	GM-GC	A-1-b (0)	5.4	23	17	6	-	-	
	17+250	D	2	0.30-0.80	87.8	50.1	23.1	GC	A-2-6 (0)	6.6	35	23	13	-	-	
	17+250		3	0.80-1.50	100	87.2	41	SC	A-4 (0)	13.1	24	17	7	2.077	10.2	
2	17+750		1	0.00-0.30	100	44.3	16.9	GM-GC	A-2-4 (0)	4	22	16	7	-	-	
	17+750	I	2	0.30-0.60	100	44.3	16.9	GC	A-2-4 (0)	5.8	23	16	8	-	-	
	17+750		3	0.60-1.50	100	98.1	36.2	SM-SC	A-4 (0)	7.5	NP	NP	NP	1.987	11.8	
3	19+200		1	0.00-0.30	100	43.9	17.4	GM-GC	A-2-4 (0)	4.4	22	16	7	2.248	6.9	
	19+200	D	2	0.30-1.50	100	43.9	16	GM-GC	A-2-4 (0)	6.1	22	16	7	2.209	7.5	
4	19+500		1	0.00-0.60	100	44.6	16.8	GM-GC	A-2-4 (0)	2.7	24	17	6	-	-	
	19+500	I	2	0.60-1.30	100	44.6	16.8	GC	A-2-4 (0)	6.3	23	16	8	-	-	
	19+500		3	1.30-1.50	100	99.8	52.1	MH	A-7-5 (17)	26.2	77	39	39	-	-	
5	22+200		1	0.00-0.55	100	44.3	15.7	GM-GC	A-2-4 (0)	4.5	23	17	6	-	-	
	22+200	D	2	0.55-1.50	100	100	45.9	SC	A-6 (3)	9.1	39	25	13	1.818	16.5	
6	22+600		1	0.00-0.20	100	44.7	14.7	GM-GC	A-1-a (0)	3.7	24	19	5	-	-	
	22+600	I	2	0.20-0.50	96	52.8	20.7	GC	A-2-4 (0)	6.5	30	22	8	-	-	
	22+600		3	0.50-1.50	100	100	32.5	SC	A-2-6 (1)	9.4	40	26	14	1.804	17.3	
7	42+250		1	0.00-0.30	100	60.4	22.4	GM-GC	A-2-4 (0)	6	27	21	7	-	-	
	42+250	D	2	0.30-1.50	100	99.8	72.7	CL	A-6 (10)	11.9	39	24	14	1.679	18.9	
8	42+500		1	0.00-0.20	100	54.9	13.5	GC	A-2-4 (0)	6	29	22	8	-	-	
	42+500	I	2	0.20-1.50	89.4	71.1	22.4	SC	A-2-4 (0)	12	24	15	9	2.088	9.2	
9	53+100		1	0.00-0.25	100	58.2	13.5	SM-SC	A-2-4 (0)	5.9	26	20	6	2.161	7.6	
	53+100	D	2	0.25-0.50	96	69.9	26.7	SC	A-2-4 (0)	12.5	25	15	10	2.064	9.1	
10	53+400		1	0.00-0.25	99.2	53	17.6	GC	A-2-4 (0)	5.5	29	21	8	-	-	
	53+400	I	2	0.25-0.35	100	56.2	19.4	GM-GC	A-2-4 (0)	6.6	28	21	7	-	-	
11	56+000		1	0.00-0.30	99.3	59.3	18	GM-GC	A-2-4 (0)	6.3	31	23	8	-	-	
	56+000	D	2	0.30-1.40	87.9	65.6	16.2	SM-SC	A-1-b (0)	7.9	NP	NP	NP	2.037	11.5	
12	56+300	I	1	0.00-0.60	100	54.9	13.5	GM-GC	A-1-a (0)	4.9	28	22	5	-	-	
13	67+100	D	1	0.00-0.40	100	53.7	15.1	GM-GC	A-1-b (0)	4.8	28	23	5	2.153	7.8	
14	67+400		1	0.00-0.40	100	64.2	16.1	SM-SC	A-1-b (0)	6.6	27	21	6	-	-	
	67+400	I	2	0.40-1.20	88	49.8	17.3	GC	A-2-6 (0)	6.7	36	23	13	2.058	9.2	
15	73+100		1	0.00-0.60	98.3	53.4	14.7	GM-GC	A-2-4 (0)	6.4	27	20	7	-	-	
	73+500		1	0.00-0.40	95.2	57.3	19.3	GC	A-2-4 (0)	7	28	21	7	2.168	7.3	
16	73+500	I	2	0.40-0.50	87.3	50.1	20.4	GC	A-2-6 (0)	6.1	33	21	12	-	-	
	73+500		3	0.50-1.50	94.9	62.1	19.3	SM-SC	A-2-4 (0)	12.6	27	21	6	2.091	8.4	



De acuerdo a la tabla 11, se muestra que en la **Calicata 01 (Km 17+250)** se encontró 3 estratos donde de 0.00 a 0.30m se clasifica como un suelo A-1-b (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 23% y límite plástico de 17%; con un contenido de humedad de 5.4%; de 0.30 a 0.80m se clasifica como un suelo A-2-6 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 35% y límite plástico de 23%; con contenido de humedad de 6.6%; de 0.80 a 1.50m se clasifica como un suelo A-4 (0) según la AASTHO y un suelo SC según SUCS, con límite líquido de 24% y límite plástico de 17%; con contenido de humedad de 13.1% y una máxima densidad seca de 2.077gr/cm³. En la **Calicata 02 (Km 17+750)** se encontró 3 estratos donde de 0.00 a 0.30m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 22% y límite plástico de 16%; con un contenido de humedad de 4.0%; de 0.30 a 0.60m se clasifica como un suelo A-4(4) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 22% y límite plástico de 16%; con un contenido de humedad de 5.8%; de 0.60 a 1.50m se clasifica como un suelo A-4 (0) según la AASTHO y un suelo SM-SC según SUCS, con límite líquido NP y límite plástico NP, con contenido de humedad de 7.5% y una máxima densidad seca de 1.987gr/cm³. En la **Calicata 03 (Km 19+200)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.30m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 22% y límite plástico de 16%; con un contenido de humedad de 4.4%, y una máxima densidad seca de 2.248gr/cm³; de 0.30 a 1.50m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 22% y límite plástico de 16%; con un contenido de humedad de 6.1%, y una máxima densidad seca de 2.209gr/cm³. En la **Calicata 04 (Km 19+500)** se



encontró 3 estratos donde de 0.00 a 0.60m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 24% y límite plástico de 17%; con un contenido de humedad de 2.7%; de 0.60 a 1.30m se clasifica como un suelo A-4 (4) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 23% y límite plástico de 16%; con un contenido de humedad de 6.3%; de 1.30 a 1.50m se clasifica como un suelo A-4 (0) según la AASTHO y un suelo MH según SUCS, con límite líquido de 77% y límite plástico de 39%; con un contenido de humedad de 26.2%. En la **Calicata 05 (Km 22+200)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.55m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 23% y límite plástico de 17%; con un contenido de humedad de 4.5%; de 0.55 a 1.50m se clasifica como un suelo A-2-6 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 39% y límite plástico de 25%; con un contenido de humedad de 9.1%, y una máxima densidad seca de 1.818gr/cm³. En la **Calicata 06 (Km 22+600)** se encontró 3 estratos donde de 0.00 a 0.20m se clasifica como un suelo A-1-a (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 24% y límite plástico de 19%; con un contenido de humedad de 3.7%; de 0.20 a 0.50m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 30% y límite plástico de 22%; con un contenido de humedad de 6.5%; de 0.50 a 1.50m se clasifica como un suelo A-2-6 (1) según la AASTHO y un suelo SC según SUCS, con límite líquido de 40% y límite plástico de 26%; con un contenido de humedad de 9.4%, y una máxima densidad seca de 1.804gr/cm³. En la **Calicata 07 (Km 42+710)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.30m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 27% y límite



plástico de 21%; con un contenido de humedad de 6.0%; de 0.30 a 1.30m se clasifica como un suelo A-6 (9) según la AASTHO y un suelo CL según SUCS, con límite líquido de 39% y límite plástico de 24%; con un contenido de humedad de 4.4%, y una máxima densidad seca de 1.679gr/cm³. En la **Calicata 08 (Km 42+500)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.20m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 29% y límite plástico de 22%; con un contenido de humedad de 6.0%; de 0.20 a 1.50m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo SC según SUCS, con límite líquido de 24% y límite plástico de 15%; con un contenido de humedad de 12.0%, y una máxima densidad seca de 2.088gr/cm³. En la **Calicata 09 (Km 53+100)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.25m se clasifica como un suelo A-1-b (0) según la AASTHO y un suelo SP-SC según SUCS, con límite líquido de 26% y límite plástico de 20%; con un contenido de humedad de 5.9%, y una máxima densidad seca de 2.161gr/cm³; de 0.25 a 0.50m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo SC según SUCS, con límite líquido de 25% y límite plástico de 15%; con un contenido de humedad de 12.5%, y una máxima densidad seca de 2.064gr/cm³; no se pudo excavar más por la presencia de roca. En la **Calicata 10 (Km 53+400)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.25m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 29% y límite plástico de 21%; con un contenido de humedad de 5.5%; de 0.25 a 0.35m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 28% y límite plástico de 21%; con un contenido de humedad de 6.6%; no se pudo excavar más por la presencia de roca. En la **Calicata 11 (Km 53+800)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.30m se clasifica como un suelo A-2-4 (0)



según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 31% y límite plástico de 23%; con un contenido de humedad de 6.3%; de 0.30 a 1.40m se clasifica como un suelo A-1-b (0) según la AASTHO y un suelo SM-SC según SUCS, con límite líquido NP y límite plástico NP; con un contenido de humedad de 7.9%, y una máxima densidad seca de 2.037gr/cm³; no se pudo excavar más por la presencia de roca. En la **Calicata 12 (Km 56+300)** se encontró 1 estrato de 0.00 a 0.60m se clasifica como un suelo A-1-a (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 28% y límite plástico de 22%; con un contenido de humedad de 4.9%; no se pudo excavar más por la presencia de roca. En la **Calicata 13 (Km 67+100)** se encontró 1 estrato de 0.00 a 0.40m se clasifica como un suelo A-1-b (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 28% y límite plástico de 23%; con un contenido de humedad de 4.8%, y una máxima densidad seca de 2.153gr/cm³; no se pudo excavar más por la presencia de roca. En la **Calicata 14 (Km 67+400)** se encontró 2 estratos donde de 0.00 a 0.40m se clasifica como un suelo A-1-b (0) según la AASTHO y un suelo SM-SC según SUCS, con límite líquido de 27% y límite plástico de 21%; con un contenido de humedad de 6.6%; de 0.40 a 1.20m se clasifica como un suelo A-2-6 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 36% y límite plástico de 23%; con un contenido de humedad de 6.7%, y una máxima densidad seca de 2.058gr/cm³; no se pudo excavar más por la presencia de roca. En la **Calicata 15 (Km 73+100)** se encontró 1 estrato de 0.00 a 0.60m se clasifica como un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GM-GC según SUCS, con límite líquido de 27% y límite plástico de 20%; con un contenido de humedad de 6.4%; no se pudo excavar más por la presencia de roca. En la **Calicata 16 (Km 73+500)** se encontró 3 estratos donde de 0.00 a 0.40m se clasifica como



un suelo A-2-4 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 28% y límite plástico de 21%; con un contenido de humedad de 7.0%, y una máxima densidad seca de 2.168gr/cm³; de 0.40 a 0.50m se clasifica como un suelo A-2-6 (0) según la AASTHO y un suelo GC según SUCS, con límite líquido de 33% y límite plástico de 21%; con un contenido de humedad de 6.1%; de 0.50 a 1.50m se clasifica como un suelo A-1-b (0) según la AASTHO y un suelo SM-SC según SUCS, con límite líquido de 27% y límite plástico de 21%; con un contenido de humedad de 12.6%, y una máxima densidad seca de 2.091gr/cm³.

5.1.2. Propiedades mecánicas de la subrasante

Las propiedades mecánicas como se desarrolló en las bases teóricas se entienden por las características de resistencia, y un indicador fundamental en suelos para determinar su capacidad de soporte es el ensayo y/o valor de CBR; donde se cogieron los valores de CBR al 95% con penetración de 1", de suelos de subrasante, además no se consideró el aporte de la roca y se eliminaron valores por no ser representativos estadísticamente.

Tabla 12*CBR de las calicatas de los tramos de estudio*

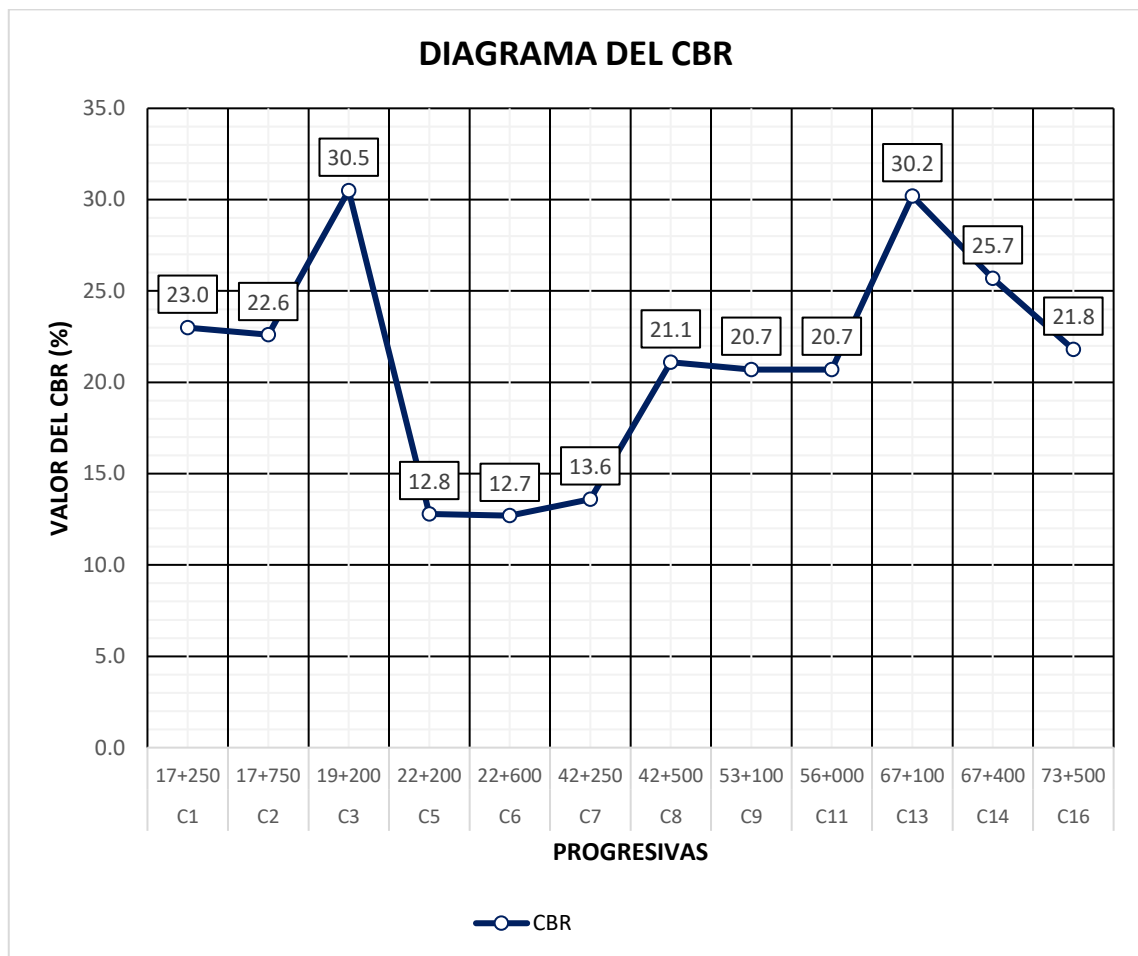
Calicata	Ubicación Calicata		Prof.	Valor CBR
	Km.	Lado		
1	17+250	D	0.80-1.50	23
2	17+750	I	0.60-1.50	22.6
3	19+200	D	0.30-1.50	30.5
5	22+200	D	0.55-1.50	12.8
6	22+600	I	0.50-1.50	12.7
7	42+250	D	0.30-1.50	13.6
8	42+500	I	0.20-1.50	21.1
9	53+100	D	0.25-0.50	20.7
11	56+000	D	0.30-1.40	20.7
14	67+400	I	0.40-1.20	25.7
16	73+500	I	0.50-1.50	21.8

Nota: Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se entiende que el CBR con mayor valor obtenido es en la Calicata 3, ubicada en la progresiva del km 19 + 200, del lado derecho de la vía, donde tiene un valor del 30.5% clasificándose como una subrasante EXCELENTE; y el menor valor 12.7%, valor obtenido en la Calicata 5, ubicada en la progresiva del km 22 + 200, del lado derecho de la vía, clasificándose como una subrasante BUENA.

Figura 27

Diagrama del CBR del Km 17+250 al Km 73+500 de la vía de estudio



Donde en la figura 27 se muestra que desde el km 17+250 al km 17+250 se encuentra con un CBR que se puede clasificar como muy buena, luego en el km 19+200 tiene un CBR clasificada como excelente, y en el km 22+200 al km 42+250 baja a un CBR clasificado como buena, y en el km 42+500 al km 56+000 sube a un CBR clasificada como muy buena, y en el km 67+100 sube su CBR se eleva a una clasificación de excelente, y en el km 67+400 al km 73+500 la clasificación del CBR baja a una clasificación de muy buena.

Además, se muestra también que el promedio del CBR de la progresiva del km 17 + 250 a la progresiva del km 73 + 500, es del 21.30%; clasificándose como una subrasante MUY BUENA de acuerdo con el manual de carreteras en la sección



suelos y pavimentos de la MTC; aunque existan variaciones en los tramos, pero ninguna alcanza una clasificación de pobre o inadecuada, siendo factible la construcción de vías, de acuerdo a la capacidad de soporte del suelo.

No acorde con nuestra hipótesis específica 1; donde nuestra hipótesis era que la subrasante no tenía las propiedades físicas y mecánicas adecuadas para ser un suelo de fundación de la carretera Pumamarca y Pitij; ya que los resultados mostrados son favorables y muy adecuadas ya que dichos suelos poseen propiedades físicas y mecánicas óptimas para la función de terreno de fundación.

5.2. RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS CANTERAS EVALUADAS.

5.2.1. Ensayos elaborados para la determinación de las propiedades físico-mecánicas para canteras.

A continuación, se presenta los ensayos que se realizaron, pero con las exigencias que contempla el Manual de Carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos – 2014, para el material granular.

Tabla 13*Valores máximos de los ensayos para el material granular según la MTC*

Ensayos	Método de Ensayo	Tolerancias
Granulometría	MTC E204	Gradación A
Pasante Malla N°200	MTC E204	8% Max. Para base
Plasticidad	MTC E110	2% Min. Para sub-base 4% máximo
Contenido de Humedad	MTC E105	
Relación Humedad-Densidad	MTC E115	
Abrasión	MTC E207	50% Max.
Durabilidad	MTC E209	Ag. fino 15% Max. Ag. grueso 18% Max.

Nota: Fuente: Manual de Carreteras: Especificaciones técnicas generales para construcción (MTC, 2013)

Donde en la tabla 13 se observa que el material que pasa por la malla N°200, es decir la cantidad de limos y arcillas para el material granular no debe superar el 10% del total; también la plasticidad del material debe ser como máximo un 9%; y el choque del material granular, es decir el desgaste a través de la fricción entre materiales, no debe superar el 50%. Y el porcentaje de pérdida del material grueso a consecuencia del sulfato de magnesio no debe pasar el 15%, es decir que el ataque de los sulfatos desprende las partículas del material granular, y la cantidad de dichas partículas en general no debe de superar el 15% del material inicial.

5.2.2. Propiedades físicas y mecánicas de la cantera Challhuahuacho.

A continuación, se presenta los valores obtenidos en los ensayos realizados de las muestras de la cantera Challhuahuacho ubicada en el km 42+000.

Tabla 14

Ensayos elaborados de la cantera Challhauhuacho

Cantera Km. 42+000 - Acceso 12.3 Km.					
Ensayos	Método de Ensayo	Resultado	Especificación	Observaciones	
Pasante Malla N°200	MTC E202	6.8	A (2 a 8%)	Cumple	
Plasticidad	L. Liquido	MTC E110	23.0	Subbase (4% Max)	No Cumple
	I. Plasticidad	MTC E111	5.4		
Contenido de Humedad	MTC E105	5.1			
CBR (95%)	MTC E132	70.0			
Abrasión	MTC E207	22.76	Base (40% Max)	Cumple	
Durabilidad	Fino	MTC E209	1.44	15% Max.	Cumple
	Gruesos	MTC E209	2.31	18% Max.	Cumple

Nota: Fuente: Elaboración propia

Donde en la tabla 14 se observa que el porcentaje de limos y arcillas tiene como máximo un 6.8% del total de la muestra; cumpliendo con las gradaciones B, C y D; descritas en el Manual de Carreteras que indica un porcentaje de limos y arcillas de 5% al 10%, cumpliendo también en la gradación A, donde el porcentaje máximo de limos y arcillas es de 8%; haciendo factible esta gradación que solo es utilizada en alturas mayores a los 3000 m.s.n.m, siendo nuestro caso, se observa también que el índice de plasticidad es de 5.4%; donde cumple con las especificaciones para material de base, siendo este un índice máximo de 9%; y no cumpliendo con el índice para subbase, requiriendo un índice de plasticidad máximo de 4%, sobrepasando dicho valor. También se observa que el CBR tiene un valor de 70; deduciendo que es utilizable para las sub-bases, pero aún no cumple los requisitos para la base granular. También se verifica que el porcentaje de desgaste de los ángeles de la cantera es del 22.76%, cumpliendo el

requerimiento para la base y la sub-base que no debe sobrepasar el 40% y 50% respectivamente. También se observa que los valores del ensayo de durabilidad cumplen lo especificado al Manual de Carretera que, para el requisito del material de base, el árido fino debe tener un desgaste por la acción de sulfatos no mayor del 15%, y para el agregado grueso no mayor al 18%; cumpliendo en ambos casos con un desgaste por la acción de sulfatos del árido fino del 1.44% y del árido grueso en 2.31%.

5.2.3. Propiedades físicas y mecánicas de la cantera Dv. Colquemarca.

A continuación, se presenta los valores obtenidos en los ensayos realizados de las muestras de la cantera Dv. Colquemarca ubicada en el km 42+000.

Tabla 15

Ensayos elaborados de la cantera Dv. Colquemarca

Cantera Km. 132+800 - Acceso 11 Km.					
Ensayos		Método de Ensayo	Resultado	Especificación	Observaciones
Pasante Malla N°200		MTC E202	3.3	A (2 a 8%)	Cumple
Plasticidad	L. Liquido	MTC E110	NP		
	I. Plasticidad	MTC E111	NP	Base (2% Min)	No Cumple
Contenido de Humedad		MTC E105	3.71		
CBR (95%)		MTC E132	71.2		
Abrasión		MTC E207	34.53	Base (40% Max)	Cumple
Durabilidad	Fino	MTC E209	6.12	15% Max.	Cumple
	Gruesos	MTC E209	1.93	18% Max.	Cumple

Nota: Fuente: Elaboración propia

Donde en la tabla 15 se observa que el porcentaje de limos y arcillas tiene como máximo un 3.3% del total de la muestra; no cumpliendo con las gradaciones B, C y D; descritas en el Manual de Carreteras que indica un porcentaje de limos



y arcillas de 5% al 10%, siendo este menor; pero en la gradación A cumple, ya que el porcentaje mínimo de limos y arcillas es del 2%; y esta es utilizada solo en alturas mayores a los 3000 m.s.n.m, siendo factible su utilización en bases y sub-bases. Se observa también que el índice de plasticidad es de NP, es decir que no presenta; donde cumpliendo con las especificaciones para material de base y sub-base para la carretera. También se observa que el CBR tiene un valor de 71.2%; deduciendo que es utilizable para las sub-bases, donde el CBR requerido es mínimo un 40%, pero aún no cumple los requisitos para la utilización en la base granular donde tiene el requisito del 80% mínimo para un tráfico medio y 100% para tráfico de alta intensidad. También se verifica que el porcentaje de desgaste de los ángeles de la cantera es del 34.53%, cumpliendo el requerimiento para la base y la sub-base que no debe sobrepasar el 40% y 50% respectivamente. También se observa que los valores del ensayo de durabilidad cumplen lo especificado al Manual de Carretera que, para el requisito del material de base, el árido fino debe tener un desgaste por la acción de sulfatos no mayor del 15%, y para el agregado grueso no mayor al 18%; cumpliendo en ambos casos con un desgaste por la acción de sulfatos del árido fino del 6.12% y del árido grueso en 1.93%.

Según al Manual de carreteras, Especificaciones técnicas generales para la construcción (2013) la **cantera Challhuahuacho** posee limos y arcillas con un porcentaje del 6.8% donde cumple con las gradaciones A, B, C y D por ende, puede usarse para la construcción de subbases de pavimentos, ya que cumple con todas las especificaciones para la construcción de subbases que determina el manual, además también puede destinarse para la construcción de bases, pero es



necesario reducir su índice de plasticidad, y aumentar su CBR esto con métodos donde se integran materiales o aditivos que puedan solucionar ese problema.

Según a el Manual de carreteras, Especificaciones técnicas generales para la construcción (2013) la **cantera Dv. Colquemarca** puede usarse para la construcción de subbases de pavimentos, ya que posee limos y arcillas con un porcentaje máximo de un 3.3% del total de la muestra; no cumpliendo con las gradaciones B, C y D para la construcción de bases y subbases, cumpliendo con la gradación A y con un CBR del 71.2% para la construcción de subbases. Además, puede destinarse para la construcción de bases, pero es necesario aumentar su CBR, como en la cantera anterior.

Cabe destacar que ambas canteras pueden proporcionar material óptimo para la construcción subbases, pero pueden llegar a utilizarse para la construcción de bases con la ayuda de un tratamiento que puede ser un estabilizante químico, que ayude en cumplir con los requerimientos del límite plástico, y el CBR mínimo de 80% para carreteras de bajo tránsito y 100% para carreteras de alto tránsito; pero se debe entender que ambas canteras poseen un buen porcentaje de CBR, siendo estas un indicador de que son materiales durables y estables a cargas de corte y penetración, lo que se deduce que son materiales con propiedades mecánicas factibles para la construcción de la estructura de pavimentos.

Acorde a nuestra hipótesis específica número 2, el cual es que dichas canteras presentan unas propiedades físicas y mecánicas óptimas para la construcción de la carretera Pumamarca - Pitij.



5.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

En el presente trabajo de investigación, tiene por finalidad determinar las características geotécnicas del terreno de fundación y canteras de la carretera Pumamarca - Pitij tramos 1 – 8 de la progresiva KM (16+980 – 73+690), tomando como muestras agregados finos y gruesos de la cantera Challhuahuacho ubicada en el Km 42+000 y la cantera Dv. Colquamarca, ubicada en el Km 132+800; también se tomaron muestras del terreno de fundación, que se dividieron en 8 tramos desde el km 16 + 980 al km 73 + 690; donde se excavaron 16 calicatas y se hizo los respectivos ensayos para la clasificación de dichos suelos y su CBR para determinar la capacidad de soporte y si esta es apta para la construcción de la carretera.

También se encuentra el estudio de Lazo y Palpa (2019), donde realizo la evaluación geológica y geotécnica en el ensanchamiento de la Av. Javier Prado Este, tramo Av. La Molina – Ovalo Monitor Huáscar – Lima – Perú. Donde encontró que en la calicata C-1, sobre la profundidad de 0.00 – 0.20 m se obtuvo un terreno de cultivo, materia orgánica, de 0.20 a 0.70m se obtuvo suelos SC, con una distribución granulometría de 33.70% de gravas, 48.10% de arena y 18.20% de finos. De 0.70m a 1.60m de profundidad CL-ML con 1.5% de gravas, 31.60% de arena y 66.90% finos. En cuanto a la calicata C-2 a una profundidad de 0.00 a 0.30 m de profundidad se obtuvieron suelos SP-SC, con 36.80% de gravas, 56.90% de arena y 6.30% de finos. De 0.60 a 1.60m de profundidad suelo GP, con 75.60% de gravas, 22.80% de arena y 1.60% de finos. La calicata C-3 a una profundidad de 0.00 a 0.20 m de profundidad presenta terreno de cultivo, con presencia de material orgánica, a una profundidad de 0.20 a 1.30 m se encontraron suelos GC – GM con un 50.30% de gravas, 34.30% de arena y 15.40 finos. De 1.30 a 1.60 m son suelos GW, con 70.80% de gravas, 26.90% de arena y 2.3% de finos. Para la calicata C-4 a una profundidad



de 0.00 a 0.20 m se encontró material orgánico, de 0.20m a 1.00m se encontró suelos GC, con 52.20% de gravas, 28.30% de arena y 19.50% de finos, de 1.00m a 1.60m se encontró suelos GW, con 68.50% de gravas, 26.60% de arena y 5.0% de finos

Acorde a nuestro estudio, donde en la Calicata-01 se encontró que en la subrasante es de un suelo SC de color pardo rojizo, medianamente arcilloso, con contenido de humedad baja; en la Calicata-02, se encontró un suelo SM-SC de color verde grisáceo, con clastos redondeados, medianamente arcilloso; en la Calicata-03 se encontró un material aportado medianamente arcilloso, de grava de clastos angulosos (GM-GC), en la Calicata-04 se encontró un terreno de color negro, pardo oscuro con alto contenido de humedad (MH); en la Calicata-05 se encontró un suelo aportado de color gris con grava de claros angulosos (SC), en la Calicata-06 se encontró un suelo de color verde grisáceo con grava de clastos angulosos (SC); en la Calicata-07 se encontró un suelo CL de color pardo, con presencia de materia orgánica con mediano contenido de materia orgánica, en la Calicata-08 se encontró un suelo de color pardo rojizo con grava de clastos angulosos (SC). en la Calicata-09 y en la Calicata-10 se encontró la presencia de rocas el cual ya no permitía la excavación; en la Calicata-11 se encontró un suelo SM-SC de color gris pardo, con clastos de roca > 30 cm, matriz arenosa color pardo; en la Calicata-12 y en la Calicata-13 presenta rocas el cual impiden la excavación del material, y en la Calicata-14 se encontró un suelo de color pardo rojizo, medianamente arcilloso, con contenido de humedad media; en la Calicata-15 se encontró un material rocosa, en la Calicata-16 se encontró un suelo SM-SC de color pardo rojizo, medianamente arcilloso.

Tabla 16*Resumen de la discusión del objetivo específico 1*

Investigación de Lazo y Palpa (2019)	Investigación Propia
C-1: suelos CL-ML arcilla limosa con baja plasticidad.	C-1: suelo SC, arena arcillosa
C-2: Suelo GP, grava pobremente graduada.	C-2: suelo SM-SC, arena arcillosa más limos
C-3: Suelo GC-GM, grava arcillosa y grava limosa	C-3: suelo GM -GC grava limosa arcillosa
C-4: Suelo GW, grava bien graduada	C-4: suelo MH, limos con alta plasticidad
No se observó el nivel freático	C-5: suelo SC, arena arcillosa
	C-6: suelo SC, arena arcillosa
	C-7: suelo CL, arcilla con baja plasticidad
	C-8: suelo SC, arena arcillosa
	C-9: Roca
	C-10: Roca
	C-11: suelo SM-SC, arena arcillosa más limos
Vía de estudio: Av. Javier Prado Este, tramo Av. La Molina	C-12: Roca
	C-13: Roca
	C-14: suelo GC, grava arcillosa
	C-15: Roca
	C-16: suelo SM-SC, arena arcillosa más limos

Vía de estudio: Pumamarca y Pitij sector 1 al 8

Quispe (2016) realiza la evaluación geológica – geotécnica para la construcción de la nueva vía de la Av. Jallihuaya – Puno. Donde se identificaron arcillas de mediana plasticidad (CL) inestables, en las progresivas 0+000 a 1+750 el C.B.R. es de 5.6% de la progresiva 1+750 a 2+020 arenas arcillosas (SC) con C.B.R. de 11.0% de la progresiva 2+020 a 3+000 arenas limosas arcillosas (SM-SC). En la subbase granular de la avenida Jallihuaya se mezclarán los materiales de la cantera ligante Jallihuaya (40%) y cantera hormigón río cutimbo (60%), con los resultados límite líquido 19.25%, índice plástico 2.83%, abrasión 28.50%, equivalente arena 42.50%, CBR 64%, chatas alargadas 4.32%. para la base granular se tomaron los materiales seleccionados de cantera Jallihuaya (20%), cantera río cutimbo (60) y piedra chancada de (20%) con los resultados Límite líquido 18.85%, índice plástico N.P., abrasión 24.74%, equivalente arena 59.70%, CBR 92%, caras fracturadas de



una 84.56, caras fracturadas de dos 68.72%, chatas alargadas 4.32%. Todos los aspectos geomecánicas de las canteras cumplen con los requisitos establecidos por la Sociedad Estadounidense de Materiales de Prueba, las especificaciones técnicas de AASTHO y MTC. Las rocas sedimentarias que se encuentran en el grupo Puno cumplen con estos requisitos con un índice de abrasión de 22,01%. Además, proporcionan andesitas basálticas de primera calidad que cumplen con los requisitos mínimos de las especificaciones técnicas de AASHTO y MTC. Después de romperse en pedazos granulares, estas rocas sedimentarias se procesan a través de una trituradora de piedra para hacer fragmentos subredondeados o redondeados para la base y la base granular. Las canteras utilizadas para la construcción de la sub base y base granular también cumplen con estas especificaciones: Los Ángeles abrasión 27.05%, prueba de durabilidad 16.27% y Jallihuaya aporta fragmentos volcánicos del grupo cuchacay. Estos fragmentos de roca sedimentaria se redondean en fragmentos subredondeados o redondeados que se pueden procesar a través de molinos de roca de andesita basáltica para crear la subbase y la base granular.

Acorde a nuestro estudio donde encontramos que en la cantera Challhuahuacho, el porcentaje de limos y arcillas tiene como máximo un 6.8% donde cumple con las gradaciones A,B,C y D del Manual de carreteras para la construcción de bases y subbases; Se encontró que el índice de plasticidad es de 5.4%; donde cumple con las especificaciones para material de base, siendo este un índice máximo de 9%; y no cumpliendo con el índice para subbase, requiriendo un índice de plasticidad máximo de 4%, sobrepasando dicho valor. También se encontró que el CBR tiene un valor de 70; deduciendo que es utilizable para las sub-bases, pero aún no cumple los requisitos para la base granular. Se encontró que el porcentaje de desgaste de los ángulos de la cantera es del 22.76%, cumpliendo el requerimiento



para la base y la sub-base que no debe sobrepasar el 40% y 50% respectivamente. Con un desgaste por la acción de sulfatos del árido fino del 1.44% y del árido grueso en 2.31%, Cumpliendo con las especificaciones para la construcción de subbases, pero no con todas las especificaciones para la construcción de la base.

De la misma forma en la cantera Dv. Colquemarca se encontró que el porcentaje de limos y arcillas tiene como máximo un 3.3% del total de la muestra; no cumpliendo con las gradaciones B, C y D; pero si en la gradación A. Se encontró que el índice de plasticidad es de NP, es decir que no presenta; donde cumple con las especificaciones para material de base y sub-base para la carretera. También se observa que el CBR tiene un valor de 71.2%; deduciendo que es utilizable para las sub-bases, donde el CBR requerido es mínimo un 40%, pero aún no cumple los requisitos para la utilización en la base granular donde tiene el requisito del 80% mínimo para un tráfico ligero o medio. También se verifica que el porcentaje de desgaste de los ángeles de la cantera es del 34.53%, cumpliendo el requerimiento para la base y la sub-base que no debe sobrepasar el 40% y 50% respectivamente. La durabilidad por el desgaste por la acción de sulfatos del árido fino del 6.12% y del árido grueso en 1.93%, cumpliendo con las especificaciones para la construcción de subbases, pero no con todas las especificaciones para la construcción de la base.

Encontrándose también que el promedio del CBR de la progresiva del km 17 + 250 a la progresiva del km 73 + 500, es del 21.30%; clasificándose como una subrasante MUY BUENA de acuerdo a la MTC, siendo factible la construcción de vías, de acuerdo a la capacidad de soporte del suelo.



Tabla 17

Resumen de la discusión del objetivo específico 2

Investigación de Quispe (2016)	Investigación Propia
<p>Tramo1: Arcilla de mediana plasticidad con CBR de 5.6%.</p> <p>Tramo2: Arena arcillosa con CBR de 11%.</p> <p>Tramo3: Arena limosa y arcillosa</p> <p>Cantera Jallihuaya (20%) + Cantera Rio Cutimbo (60%) + piedra chancada (20%) presenta un LL=19.25, IP= 2.83, abrasión= 28.50%, equivalente arena 42.5% y CBR de 92%.</p> <p>Cantera Jallihuaya cumple con las características en construcción de subbases y bases.</p>	<p>CBR promedio de la subrasante = 21.30% (Muy buena)</p> <p>Cantera Challhuahuacho, posee un IP=5.4%, abrasión de 22.76%, y CBR de 70%. Cumple para material de subbases granulares.</p> <p>Cantera Dv. Colquemarca no posee un IP, es una cantera granular, posee un desgaste de los ángeles del 34.53% y un CBR de 71.2%. Cumple para material de subbases granulares.</p> <p>Vía de estudio: Pumamarca y Pitij tramo 1 al 8</p>
<p>Vía de estudio: Av. Jallihuaya – Puno</p>	



CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- Se concluye que las propiedades físico - mecánicas del terreno de fundación y canteras de la carretera Pumamarca – Pitij cumplen con las normativas del MTC.
- Las propiedades físicas y mecánicas del suelo subrasante de la progresiva del km 17 + 250 a la progresiva del km 73 + 500, en la mayoría de los suelos explorados fueron caracterizadas de tipo gravas y arenas mezcladas con arcillas; con una granulometría e índices de plasticidad (características físicas) adecuadas para la función de terreno de fundación de la carretera Pumamarca - Pitij, donde su CBR promedio (característica mecánica) es del 21.30%; clasificándose como una subrasante “muy buena”, siendo factible la construcción de vías, sobre dicho suelo.
- Las características físicas y mecánicas de la cantera Challhuahuacho, posee limos y arcillas con un porcentaje del 6.8%, presentando un índice plástico del 5.4%, un desgaste a la abrasión del 22.76% y un CBR del 70%. En la cantera Dv. Colquemarca se encontró que el porcentaje de limos y arcillas tiene como máximo un 3.3% del total de la muestra; no presenta un valor del índice de plasticidad, lo que muestra que el material en su mayoría es granular, con un desgaste a la abrasión del 34.5% y un CBR de 71.2%.



CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar los estudios de suelos y geotecnia en las progresivas faltantes de la carretera y en las canteras aledañas faltantes desde la progresiva del km 73 + 500 al km 182+500 con el fin de evaluar el comportamiento del suelo de toda la carretera Pumamarca – Pitij.
- Se recomienda realizar estudios de suelos como la granulometría, límites de aterberg, Proctor y CBR en cada progresiva alternando en cada sentido de la vía, con el fin de obtener mayor data e información de todo el tramo Pumamarca - Pitij, para conocer de forma que el material de la subrasante y de las canteras aledañas a la vía pueda llegar a cumplir con las especificaciones que se tienen en la construcción de bases para las carreteras.
- Se recomienda realizar ensayos de agregados en cada extracción significativa de las canteras Challhuahuacho y Dv. Colquemarca, ya que la explotación continua de dichas canteras influye en sus capacidades físicas y mecánicas, también se recomienda realizar una mezcla de las 2 canteras con el fin obtener materiales con propiedades óptimos para la construcción de la carretera Pumamarca - Pitij.



CAPITULO VIII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, L., & García, C. (2017). *Caracterización geológica-geotécnica del tramo I de la carretera Comején-Waslala*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Allende, T., Obregon, C., Rossello, C., & Lopez, W. (2018). *Evaluación geológica, geodinámica & geotécnica del tramo vial Ninacaca – Huachon (cerro de pasco)*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Bautista, L. (3 de 02 de 2006). *Afirmado de base de una carretera*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/luzclaritasky/>
- Bowles, J. (1981). *Manual de laboratorio de suelos en Ingeniería Civil*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Calderón, J. (2018). *Evaluacion geotecnica de la falla geologica, entre las progresivas km 322+440 al Km 322+560 en la carretera San Gaban - Mazuco de la region Puno*. Juliaca: Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez.
- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales. *12*(1).
- Duque, J., Vásquez, B., & Orrego, J. (2019). *Mejoramiento de subrasante en vías de Tercer Orden*. Pereira, Colombia: Universidad Libre Seccional Pereira.
- Fidias, G. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas - Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A.



- Hernández, J., Moreno, j., & Valbuena, F. (2021). *Identificación de las características geotécnicas y evaluación de riesgo de las construcciones realizadas sobre la ribera de la margen derecha del río Magdalena ubicadas dentro de la zona urbana del municipio de Girardot, Cundinamarca*. Cundinamarca: Corporacion Universitaria Minuto de Dios.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Herrera, J. (2007). *Diseño de explotaciones de cantera*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Herrera, M. (2014). *Determinación del módulo resiliente de diseño de pavimentos mediante criterios ASSHTO 1993 y 2002* . Lima: Universidad de Piura.
- Huarsaya, F. (2017). *Evaluación geológica y geotécnica del terreno de fundación y canteras prog. Km 25+470 al Km 35+130. autopista Puno - Juliaca*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Lambe, W., & Whitman, R. (2012). *Mecanica de Suelos*. Mexico: Limusa.
- Lazo, L., & Palpa, N. (2019). *Evaluación geológica y geotécnica en el ensanchamiento de la Av. Javier Prado, tramo Av. La Molina – Ovalo Monitor Huáscar – Lima – Perú*. Lima: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion.
- Linares, R., Aguilar, M., & Rojas, E. (2020). Estabilización de suelos arcillosos a nivel de subrasante con adición de bolsas de polietileno fundido. *Ciencias Naturales e Ingeniería*, 3(2), 1-8.
- Manual de Carreteras RD N°03-2018-MTC/14. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico de Carreteras*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.



- Manual de Carreteras RD N°05-2013-MTC/2014. (2013). *Manual de Carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Manual de Carreteras RD N°22-2013-MTC/14. (2013). *Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, Guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Montaño, J., Moreno, J., & Valbuena, F. (2015). Consideraciones, procedimientos y conceptos para la realización de un proyecto geométrico de carreteras. *Culcyt/Vías Terrestres*, 12(57), 11.
- Muñoz, C., & Corredor, A. (2018). *Caracterización geológica, geotécnica y geomorfológica para la sectorización por tramos homogéneos. Caso de estudio: 19,7 km de la carretera que comunica al municipio de Anorí con la vereda Alto De La primavera, Antioquia*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Ocampo, A., & Buitrago, S. (2019). *Estudio geotécnico y diseño de pavimento en el trazado de la vía interna del condominio Ruitoque Country Club ubicado en el kilómetro 2 de la vía que conduce desde el casco urbano del Municipio de Abejorral (ANT.) hacia la vereda Piedracarideta*. Medellín - Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Olivares, J. (2003). *Estudio para el mejoramiento de construcción de pavimentos de hormigón Región de Aysen*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.



- Pecho, V. (1981). Geología de los cuadrangulos de Chalhuanca, Antabamba y Santo Tomas. *Sector energia y Minas Instituto Geologic:o Minero y MetalÜrg ico* , 101.
- Pérez, H. (11 de Febrero de 2019). *La libreria del ingeniero*. Obtenido de <https://www.libreriaingeniero.com/2017/09/limites-de-consistencia.html>
- Provias Nacional. (2015). *Estudio de Preinversion a Nivel de Perfil para la Elaboracion del Proyecto de Mejoramiento de la carretera EMP PE-3S (Mollepuquio-Cotabambas-Tambobamba-Chalhuahaicho por niveles de servicio)*. Lima: Proyecto Especial de Infraestructura de transporte Nacional PROVIAS.
- Quispe, C. (2016). *Evaluación geológica - geotécnica para el proceso constructivo de la Avenida Jallihuaya - Puno*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Ramirez, P., & Guerra, E. (2021). *Estabilización de la subrasante con cemento pórtland y su influencia en el diseño del pavimento flexible, en el camino vecinal, Morales - Polvoraico, en el distrito de Morales, provincia y región San Martín – 2020*. Tarapoto: Universidad Científica del Peri - UCP.
- Ramírez, S. (2021). *Análisis comparativo entre los valores del límite líquido obtenidos por copa de casagrande y penetrómetro de cono para suelos granulares del Cantón Ambato, provincia de Tungurahua*. Ambato – Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Sanchez, F. (2014). *Modulo 7: Materiales para Base y Subbase*. Lima.
- Toirac, J. (2012). Caracterización granulométrica de las plantas productoras de arena en la República Dominicana, su impacto en la calidad y costo del hormigón. *Ciencia y Sociedad*, 37(3), 293-334.

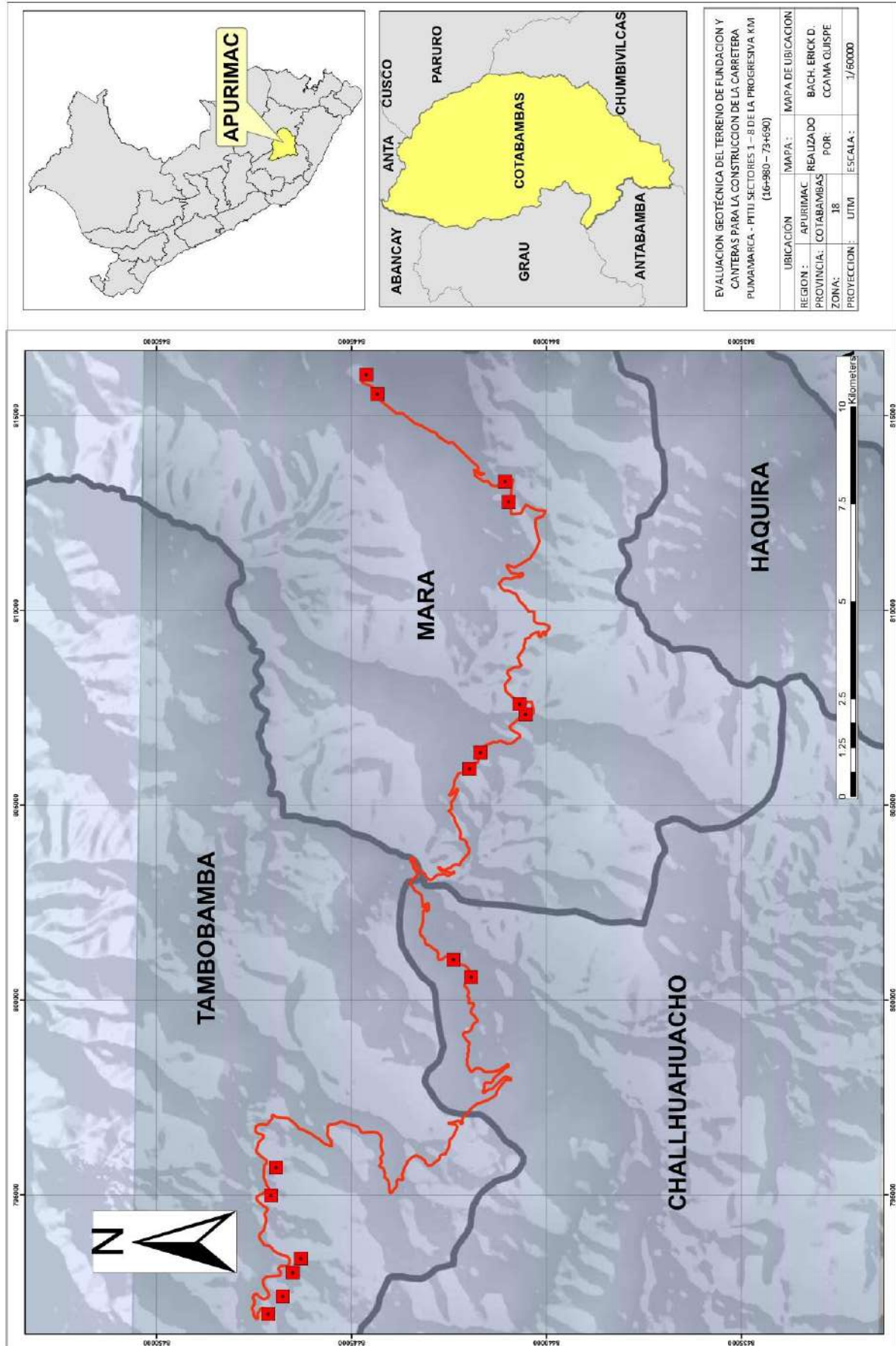


Vargas, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1).

Whitlow, R. (1994). *Fundamentos de Mecánica de Suelos*. México: Editorial CECSA.

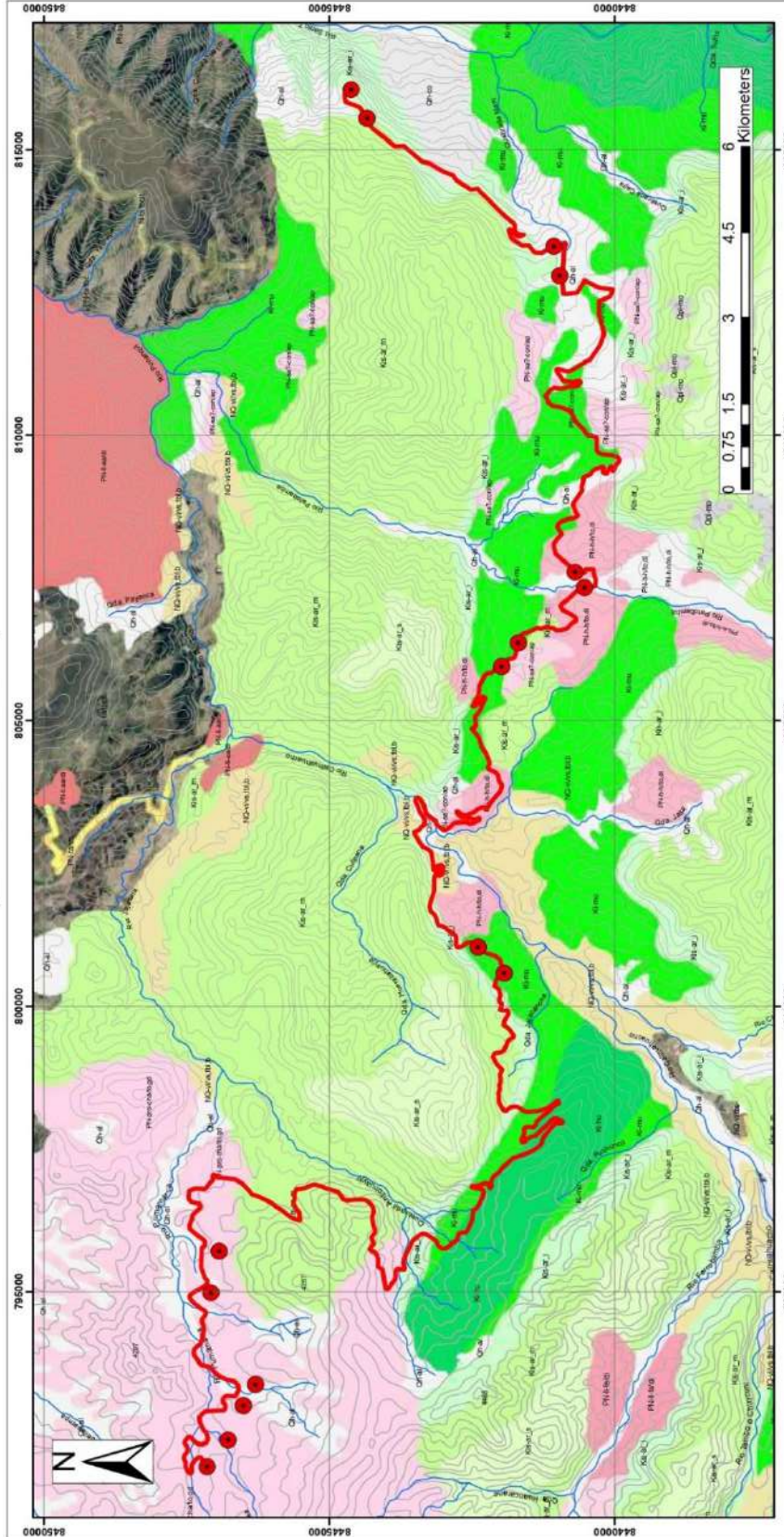
ANEXOS

MAPA DE UBICACION





MAPA GEOLOGICO



LEYENDA

- TRAMOS
- TRAZO DE TRABAJO REALIZADO
- DRENAJE
- TOPOGRAFIA

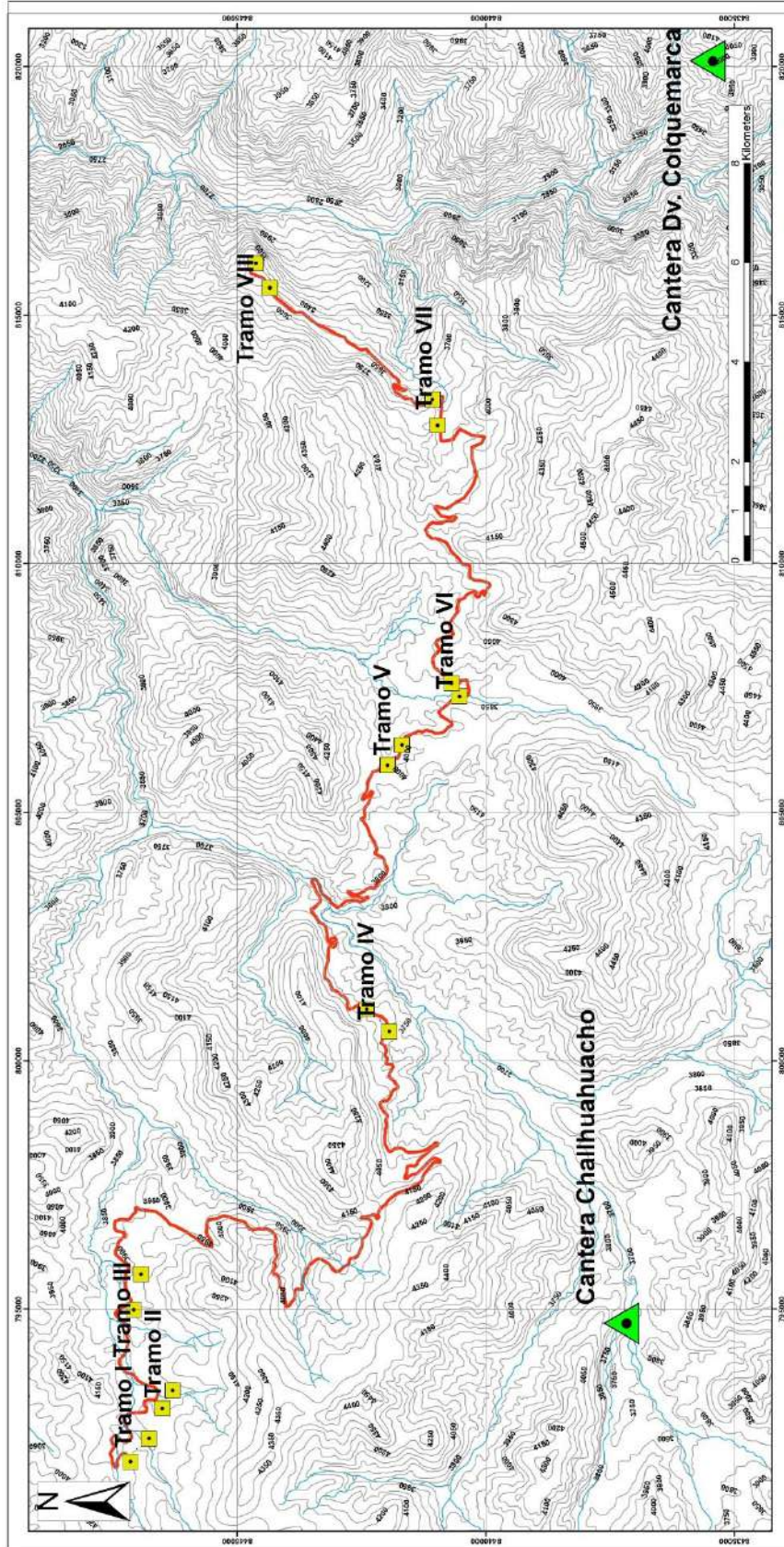
UNIDAD GEOLOGICA	EDAD	DESCRIPCION	ESPESES	ESTRATIGRAFIA	USOS
Quaternario	Qm	Depositos recientes de origen fluvial, lacustre y eólico.	0-100 m	Depositos recientes de origen fluvial, lacustre y eólico.	Urbanización, agricultura, ganadería.
Plioceno	Pli	Depositos de origen fluvial, lacustre y eólico.	100-200 m	Depositos de origen fluvial, lacustre y eólico.	Urbanización, agricultura, ganadería.
Mioceno	Mi	Depositos de origen fluvial, lacustre y eólico.	200-500 m	Depositos de origen fluvial, lacustre y eólico.	Urbanización, agricultura, ganadería.
Paleogeno	Pg	Depositos de origen fluvial, lacustre y eólico.	500-1000 m	Depositos de origen fluvial, lacustre y eólico.	Urbanización, agricultura, ganadería.

EVALUACION GEOTECNICA DEL TERRENO DE FUNDACION Y CANTERAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PUMAMARCA - PITU SECTORES 1 - 8 DE LA PROGRESIVA KM (16+980 - 73+690)

UBICACION	MAPA :	MAPA DE GEOLOGICO
REGION :	APURIMAC	REALIZADO
PROVINCIA :	COTABAMBAS	POR :
ZONA :	18	ESCALA :
PROYECCION :	UTM	1/60000



MAPA TOPOGRAFICO



LEYENDA

- Canteras
- Tramos
- Drenaje
- Curvas de nivel

EVALUACION GEOTECNICA DEL TERRENO DE FUNDACION Y CANTERAS PARA
LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PUMAMARCA - PITU SECTORES 1 - 8 DE
LA PROGRESIVA KM (16+980 - 73+690)

UBICACIÓN	MAPA :	MAPA TOPOGRAFICO
REGION :	APURIMAC	
PROVINCIA :	COTABAMBA	REALIZADO
ZONA :	18	POR:
PROYECCION :	UTM	ESCALA :
		1/60000



CONCAR		ENSAJO																							
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																							
		MTC E 107																							
PROYECTO	"ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUCAMARCA Y P.T.I."																								
TRAMO	Km. 16+880 - Km. 18+010																								
LUGAR	Km. 16+880 - Km. 18+010																								
SUPERVISIÓN:	JEF. DE ESTUDIO: E.O.D	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-001-2020																							
	ESPECIALISTA: M.D.V.C	FECHA: 31-oct-20																							
1. MUESTRA		2. PERSONAL																							
UBICACIÓN: Km. 17+250 Lado Derecho		OPERADOR: E.D. Coama																							
MATERIAL: Materia Armado Existente		PROFUND: 1.000-0.30 mts																							
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																							
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																						
N	DESIGNACIÓN ACTM (mm)	FC50 (g)	%																						
1	75	0	0.0																						
2	150	0	0.0																						
3	300	1,342	10.9																						
4	600	1,851	15.1																						
5	1200	1,108	9.0																						
6	2500	1,080	8.8																						
7	5000	1,225.0	10.0																						
8	7500	150.4	1.2																						
9	15000	98.5	0.8																						
10	30000	70.1	0.6																						
11	60000	55.4	0.5																						
12	Fondo	232	1.9																						
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
		DESCRIPCIÓN																							
		GENERAL																							
		Peso muestra seca																							
		Peso muestra húmeda y seca																							
		Fines equiv <#4																							
		Grava usada																							
		Fina ensavado <#4																							
		Fines equiv <#200																							
		TIPO DE TAMIZADO																							
		TAMIZADO MÁXIMO																							
		COEFICIENTES																							
		Unidad (Cu)																							
		Curvatura (Co)																							
		HUMEDAD NATURAL																							
		1. Peso suelo húmedo																							
		2. Peso suelo seco																							
		3. Peso de agua (W - G)																							
		4. Humedad (W/100G)																							
		LÍMITES DE ATTERBERG																							
		DESCRIPCIÓN																							
		REGISTRO																							
		Límite Líquido (LL)																							
		Límite Plástico (LP)																							
		Índice Plástico (IP)																							
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																									
		<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GM-GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-1-b</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>10.000 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.000 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.000 mm</td></tr> </table>		SUCS		GM-GC		AASHTO		A-1-b		INDICE GRUPO		0		DIÁMETROS		D	Abertura	60	10.000 mm	30	0.000 mm	10	0.000 mm
SUCS																									
GM-GC																									
AASHTO																									
A-1-b																									
INDICE GRUPO																									
0																									
DIÁMETROS																									
D	Abertura																								
60	10.000 mm																								
30	0.000 mm																								
10	0.000 mm																								
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																							
EQ. HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZO																						
ID. HORNO	BAD-070	BAD-070	TAMIZO																						
8. OBSERVACIONES		9. CERTIFICACIÓN																							

Aprobado por:

MELVIN ANTONIO EZCOZUA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.A.P. N° 118204



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111		
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA 6 TRAMOS ENTRE PUCAMARCA Y PITU				
TRAMO : Km. 16-930 - Km. 18-010		SEPE DE ESTUDIO: E.D.O		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.I.B-001-2020
LUGAR : Km. 16-930 - Km. 18-010		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 01-nov-20
SUPERVISION :				PERSONAL :
1.- DATOS DE LA MUESTRA		CALCATA : C-01		OPERADOR : E.D.Corne
UBICACION : Km. 17+282 Lado Derecho		PROFUND. : 0.90 - 0.20 ms.		
MATERIAL : Material Afirmado Existente				
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 99)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
Nº TARA	ID	T-03	T-04	T-05
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	32.12	36.38	32.58
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	46.65	50.47	50.27
PESO DE AGUA	(g)	3.47	3.81	2.62
PESO DE LA TARA	(g)	38.35	43.58	38.19
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.37	12.68	12.08
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.82	25.88	21.69
NUMERO DE GOLPES		19	26	34
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	24.04	20.12	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	23.68	21.54	
PESO DE LA TARA	(g)	14.72	22.26	
PESO DEL AGUA	(g)	1.35	1.58	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	7.97	8.09	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	15.34	17.28	17.16
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES		
LIMITE LIQUIDO (%)	22.71			
LIMITE PLASTICO (%)	17.16			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	0.55			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	CCP A CASA GRANDE	HORNO	TAM258
ID	BADI127	CGR03	HOR15	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

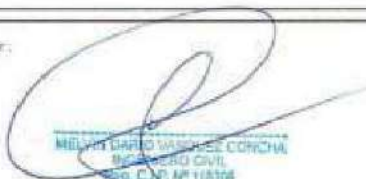
Aprobado por:

MELVIN JOSÉ VASQUEZ BONILLA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.R. N° 113306



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
		PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PUCAMARCA Y PTEP		JEFE DE ESTUDIO: E.C.D		NÚMERO DE MUESTRA : 15181001-0020
TRAMO : Km. 16-580 - Km. 18-000		ESPECIALISTA: M.D.R.C		FECHA: 31-01-20		
LUGAR : Km. 16-580 - Km. 18-000						
SUPERVISIÓN :						
1 - MUESTRA			2- PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 17-350 Lado Derecho		CALCATA : C/01		OPERADOR : E.D. Cochar		
MATERIAL : Material Almacén Externo		PROFUND. : 000 - 030 mts.				
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			SONDAJE	
ITEM	Cápsula	UN	1	2	3	1
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0		Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	595.1	584.7		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	562.2	555.5		
4	Peso de agua: [2] - [3]	g	30.90	29.20		
5	Peso seco: [3] - [1]	g	562.2	555.5		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	5.5	5.3		PROM=5.4
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua: [2] - [3]	g				
5	Peso seco: [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua: [2] - [3]	g				
5	Peso seco: [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
4- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
10	BALANZA	HORNO				
10	BACUPO	HORNE				
5- OBSERVACIONES						
6- CERTIFICACIÓN						

Aprobado por:



MELVIN DARÍO WAMANI CORCHIL
INGENIERO CIVIL
REG. EXP. Nº 118306



CONCAR		ENSAJO																																																																																																																																											
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																																																																																																													
MTC E 107																																																																																																																																													
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PUCAMARCA Y PITU"		UFFE DE ESTUDIO: E.O.B.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-003-2020																																																																																																																																										
TRAMO: Km. 16+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA: M.D.V.C	FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																										
LUGAR: Km. 16+980 - Km. 18+010		ING. JEFE:																																																																																																																																											
SUPERVISIÓN:																																																																																																																																													
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																											
UBICACIÓN: Km. 17-250 Lado Derecho		PROFUND.: C-01	OPERADOR: E.D. Cosma																																																																																																																																										
MATERIAL: Material de Subrasante		PROFUND.: 0.20 - 0.80 mts																																																																																																																																											
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>PCSO (g)</th> <th>%</th> <th>MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>701</td><td>12.2</td><td>87.8</td></tr> <tr><td>3</td><td>655</td><td>10.5</td><td>77.3</td></tr> <tr><td>4</td><td>201</td><td>3.5</td><td>73.8</td></tr> <tr><td>5</td><td>442</td><td>7.7</td><td>66.1</td></tr> <tr><td>6</td><td>345</td><td>5.9</td><td>60.1</td></tr> <tr><td>7</td><td>573.0</td><td>10.0</td><td>50.1</td></tr> <tr><td>8</td><td>79.4</td><td>1.4</td><td>48.7</td></tr> <tr><td>9</td><td>102.6</td><td>1.7</td><td>47.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>25.0</td><td>0.4</td><td>46.6</td></tr> <tr><td>11</td><td>19.5</td><td>0.3</td><td>46.3</td></tr> <tr><td>12</td><td>168.7</td><td>2.9</td><td>43.4</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	PCSO (g)	%	MATERIAL	1	0	0.0	100.0	2	701	12.2	87.8	3	655	10.5	77.3	4	201	3.5	73.8	5	442	7.7	66.1	6	345	5.9	60.1	7	573.0	10.0	50.1	8	79.4	1.4	48.7	9	102.6	1.7	47.0	10	25.0	0.4	46.6	11	19.5	0.3	46.3	12	168.7	2.9	43.4	13				14				15				16				17				18				19				20				<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERAL</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>5.744 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra húmeda y seca</td><td>4.417 g</td></tr> <tr><td>Finos eqiv. <#4</td><td>50.1%</td><td>2.879 g</td></tr> <tr><td>Grava media</td><td>49.9%</td><td>2.865 g</td></tr> <tr><td>Graverosos <#48</td><td></td><td>405.1 g</td></tr> <tr><td>Fras eqiv. <#200</td><td>23.1%</td><td>1.327 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>2"</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>560.000</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>3.541</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>424.3 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>397.5 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) - (2)</td><td>26.8 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (W/100) (P)</td><td>6.7 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCIÓN</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>22.5</td></tr> <tr><td>Índice Plastico (PI)</td><td>12.9</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERAL		Peso muestra seca	5.744 g	Peso muestra húmeda y seca	4.417 g	Finos eqiv. <#4	50.1%	2.879 g	Grava media	49.9%	2.865 g	Graverosos <#48		405.1 g	Fras eqiv. <#200	23.1%	1.327 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MÁXIMO	2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	560.000	Curvatura (Cc)	3.541	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	424.3 g	2. Peso suelo seco	397.5 g	3. Peso de agua (W) - (2)	26.8 g	4. Humedad (W/100) (P)	6.7 %	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	36.5	Límite Plástico (LP)	22.5	Índice Plastico (PI)	12.9
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																										
N	PCSO (g)	%	MATERIAL																																																																																																																																										
1	0	0.0	100.0																																																																																																																																										
2	701	12.2	87.8																																																																																																																																										
3	655	10.5	77.3																																																																																																																																										
4	201	3.5	73.8																																																																																																																																										
5	442	7.7	66.1																																																																																																																																										
6	345	5.9	60.1																																																																																																																																										
7	573.0	10.0	50.1																																																																																																																																										
8	79.4	1.4	48.7																																																																																																																																										
9	102.6	1.7	47.0																																																																																																																																										
10	25.0	0.4	46.6																																																																																																																																										
11	19.5	0.3	46.3																																																																																																																																										
12	168.7	2.9	43.4																																																																																																																																										
13																																																																																																																																													
14																																																																																																																																													
15																																																																																																																																													
16																																																																																																																																													
17																																																																																																																																													
18																																																																																																																																													
19																																																																																																																																													
20																																																																																																																																													
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																												
GENERAL																																																																																																																																													
Peso muestra seca	5.744 g																																																																																																																																												
Peso muestra húmeda y seca	4.417 g																																																																																																																																												
Finos eqiv. <#4	50.1%	2.879 g																																																																																																																																											
Grava media	49.9%	2.865 g																																																																																																																																											
Graverosos <#48		405.1 g																																																																																																																																											
Fras eqiv. <#200	23.1%	1.327 g																																																																																																																																											
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																													
TAMIZADO MÁXIMO	2"																																																																																																																																												
COEFICIENTES																																																																																																																																													
Uniformidad (Cu)	560.000																																																																																																																																												
Curvatura (Cc)	3.541																																																																																																																																												
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																													
1. Peso suelo húmedo	424.3 g																																																																																																																																												
2. Peso suelo seco	397.5 g																																																																																																																																												
3. Peso de agua (W) - (2)	26.8 g																																																																																																																																												
4. Humedad (W/100) (P)	6.7 %																																																																																																																																												
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																													
DESCRIPCIÓN	REGISTRO																																																																																																																																												
Límite Líquido (LL)	36.5																																																																																																																																												
Límite Plástico (LP)	22.5																																																																																																																																												
Índice Plastico (PI)	12.9																																																																																																																																												
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																													
		<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-6</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>66</td><td>0.500 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.580 mm</td></tr> <tr><td>18</td><td>0.075 mm</td></tr> </table>		SUCS		GC		AASHTO		A-2-6		INDICE GRUPO		0		DIÁMETROS		D	Abertura	66	0.500 mm	30	0.580 mm	18	0.075 mm																																																																																																																				
SUCS																																																																																																																																													
GC																																																																																																																																													
AASHTO																																																																																																																																													
A-2-6																																																																																																																																													
INDICE GRUPO																																																																																																																																													
0																																																																																																																																													
DIÁMETROS																																																																																																																																													
D	Abertura																																																																																																																																												
66	0.500 mm																																																																																																																																												
30	0.580 mm																																																																																																																																												
18	0.075 mm																																																																																																																																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																																																																																																																																											
EQ. HORNO	BALANZA	BALANZA	TAM20	TAM22	TAM25	TAM27	TAM29	TAM30	TAM35	TAM40	TAM45	TAM50																																																																																																																																	
ID. HORNO	BAD1070	BAD173	TAM20	TAM22	TAM25	TAM27	TAM29	TAM30	TAM35	TAM40	TAM45	TAM50																																																																																																																																	
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																													
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																													

Aprobado por:

MELVIN COSMA
INGENIERO CIVIL
Reg. C. O. P. N° 118308



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA 8 TRAMOS ENTRE PUCAMARCA Y PIMP		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D		REGISTRO DE MUESTRA: 5.3.3.032 2020	
TRAMO : Km. 16+000 - Km. 18+000		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA: 27-oct-20	
LUGAR : Km. 16+000 - Km. 18+000		ING. JEFE :			
SUPERVISIÓN :					
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 17+250 Lado Derecho		OPERA: C. OI	OPERADOR : E.O. Casado		
MATERIAL : Material de Subrasante		PROVENIA : 0.30 - 0.80 mm.			
3 - HUMEDAD					
MUESTRAS POR SONDAJE					
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.5	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	424.3	379.2	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	327.3	356.1	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	26.80	23.10	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	327.5	356.1	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.7	6.5	PROM=6.6
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4-EQUIPOS DE MEDICION					
Nº	BALANZA	HORNO			
p.	RADICOT	HORNE			
5-OBSERVACIONES					
6-CERTIFICACIÓN					


Aprobado por:

MELVIN DARIELE SOTO CONCHA
Ingeniero Civil
Reg. C.O.P. N° 118300



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E130 / E 131			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUCAMARCA Y PITO"		JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.L.B-005-2020		
TRAMO : Km. 16+920 - Km. 18+010		ESPECIALISTA: M.D.V.C			
LUGAR : Km. 16+990 - Km. 18+010		ING. JEFE :	FECHA : 01.nov.20		
SUPERVISOR :		3.- PERSONAL			
1.- DATOS DE LA MUESTRA		UBICACION : Km. 17+280 Lado Derecho	CALICATA : C-21	OPERADOR : E.D.Cama	
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUNDO : 0.30 - 0.60 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	T-01	T-02	T-03	MUESTRAS
N° TARA	ID	T-01	T-02	T-03	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	50.43	53.35	51.48	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	46.95	49.75	48.02	
PESO DE AGUA	(g)	3.55	3.61	3.44	
PESO DE LA TARA	(g)	28.88	28.47	28.58	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.87	9.85	9.94	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		36.27	36.55	34.41	
NUMERO DE GOLPES		18	25	35	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	T-01	T-02	MUESTRAS	PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	28.30	27.23		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	26.74	25.40		
PESO DE LA TARA	(g)	18.98	18.55		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	1.52	1.59		
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	7.18	7.08		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		22.56	22.42		22.54
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES			
LIMITE LIQUIDO (%)	30.41				
LIMITE PLASTICO (%)	22.54				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	12.94				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAMISE	
ID	BAD127	CGR63	HOR15		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por:



MELVIN DARÍO CORDERO
INGENIERO CIVIL
REG. CLP N° 119304



CONCAR		ENSAJO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																							
PROYECTO:		"ESTUDIO DE INGENIERÍA E TRAMITES ENTRE PUMAMARCA Y PITI"				REGISTRO DE MUESTRA:																							
TRAMO:		Km. 16+980 - Km. 18+010		JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	E.S.LB-003-2020																							
LUGAR:		Km. 16+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA:	M.D.V.C	FECHA:																							
SUPERVISIÓN:				ING. JEFE:		31-oct-20																							
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN:		Km. 17+250 Lado Derecho		CALCULO:	C-01	OPERADOR:																							
MATERIAL:		Material de Subrasante		PROFUND.:	0.60 - 1.50 mts.	E.D.Came																							
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
N	DESIGNACIÓN (mm)	RETENIDO PESO (g)	%	PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN VALOR																							
1	2"	50.000	0	0.0		GENERALES																							
2	1 1/2"	37.500	0	0.0		Peso muestra seco 2.823 g																							
3	1"	25.000	0	0.0	730.0	Peso muestra levante y seco 1.725 g																							
4	3/4"	15.000	82	3.1	95.8	Fines acv. -ms 87.2% 2.549 g																							
5	1/2"	12.500	70	2.4	84.5	Grav. (seg) 12.8% 375 g																							
6	3/8"	8.500	86	3.3	81.1	Fines lavado < #4 2.540 g																							
7	#4	4.750	115.1	3.9	87.2	Fines lav. < #200 41.0% 1.108 g																							
8	#10	2.000	124.0	4.2	82.9	TIPO DE TAMIZADO MANUAL																							
9	#40	0.425	37.3	13.0	72.0	TAMIZADO MÁXIMO 1"																							
10	#100	0.150	50.5	17.2	54.7	COEFICIENTES																							
11	#200	0.075	47.3	13.7	41.0	Uniformidad (Cu) 15.789																							
12	Fondo	1.198	41.0	8.0		Curvatura (Cc) 0.800																							
13						HUMEDAD NATURAL																							
14						1. Peso suelo húmedo 494.5 g																							
15						2. Peso suelo seco 402.8 g																							
16						3. Peso de agua (W) (%) 51.7 g																							
17						4. Humedad (H) (%) 12.8 %																							
18						LIMITES DE ATTERBERG																							
19						DESCRIPCIÓN																							
20						Límite Líquido (LL) 24.1																							
21						Límite Plástico (LP) 17.3																							
22						Índice Plástico (PI) 7.1																							
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS																													
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">SC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-4</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>0.205 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.040 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.013 mm</td></tr> </table>		SUCS		SC		AASHTO		A-4		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D	Abertura	60	0.205 mm	30	0.040 mm	10	0.013 mm
SUCS																													
SC																													
AASHTO																													
A-4																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIAMETROS																													
D	Abertura																												
60	0.205 mm																												
30	0.040 mm																												
10	0.013 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICION				7. TAMICES																									
EQ.	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAM20	TAM22	TAM25	TAM2																						
ID.	HDR14	BADKTO	BADKZ	TAM28	TAM16	TAM18	TAM04																						
							TAM05																						
							TAM08																						
							TAM12																						
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACION																													

Aprobado por:

MELVIN DIAZ TAPARELL CORCHAN
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.I. N° 11239



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITEP						
TRAMO : Km. 18+980 - Km. 18+000		JEFE DE ESTUDIO : E.D.D.		RESULTADO DE MUESTRA : E.S.L.R.008-2620		
LUGAR : Km. 18+980 - Km. 18+000		ESPECIALISTA : M.D.V.E.		FECHA : 01 oct 20		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :				
1 - MUESTRA			2- PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 17+250 Lado Derecho		CALCETA : C-01		OPERADOR : E.D. Coma		
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.80 - 1.00 mts.				
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			
			1	2	3	SONDAJE
ITEM	Capsula	UN				
1	Peso de capsula	g	5.0	5.0		Muestra 01
2	Peso de capsula + suelo húmedo	g	454.5	453.8		
3	Peso de capsula + suelo seco	g	402.8	404.7		
4	Peso de agua (2) - (1)	g	51.70	52.90		
5	Peso seco (3) - (1)	g	402.8	404.7		
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%	12.8	13.3		PROM=13.1
ITEM	Capsula	UN				
1	Peso de capsula	g				
2	Peso de capsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de capsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua (2) - (1)	g				
5	Peso seco (3) - (1)	g				
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%				
ITEM	Capsula	UN				
1	Peso de capsula	g				
2	Peso de capsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de capsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua (2) - (1)	g				
5	Peso seco (3) - (1)	g				
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%				
4- EQUIPOS DE MEDICION						
ID	BALANZA	HORNO				
ID	BALANZA	HORNO				
5- OBSERVACIONES						
6- CERTIFICACIÓN						

Aprobado por:


MELVIN DARIÓ SOTELO CORICHA
Ingeniero Civil
C.I.R. N° 118308



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI"					
TRAMO : Km. 18+580 - Km. 18+010		JEFE DE ESTUDIO: E.G.O.		REGISTRO DE MUESTRAS: T.S.13-003-2020	
LUGAR : Km. 18+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA: M.O.V.C		FECHA : 01-nov-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		PERSONAL :	
UBICACIÓN : Km. 17+280 Lado Derecho		CALCAMA : C-01		OPERADOR : E.D. Coama	
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.30 - 1.00 mts			
3-LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 80)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	27.56	26.38	26.35	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	24.12	24.66	23.89	
PESO DE AGUA	(g)	3.44	3.80	3.46	
PESO DE LA TARA	(g)	10.46	8.89	8.33	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.67	15.67	14.57	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.18	24.25	23.78	
NUMERO DE GOLPES		27	28	30	
4-LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 80)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-01	T-02		PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	18.78	15.86		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	16.46	14.04		
PESO DE LA TARA	(g)	7.89	7.54		
PESO DEL AGUA	(g)	1.32	1.33		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.20	7.22		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.16	18.42		17.29
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	24.31				
LIMITE PLASTICO (%)	17.28				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.03				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250	
ID	BAH127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por

MELVIN DARIO ESCOBAR CONCHA
ING. CIVIL N° 116306



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"							
TRAMO : Km. 16+880 - Km. 18+010		EFE DE ESTUDIO:	E.Q.O.	REQUISITO DE MUESTRA : 5.319-903-200			
LUGAR : Km. 16+880 - Km. 18+010		ESPECIALISTA:	M.D.V.S	FECHA : 02-nov-20			
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :					
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL				
UBICACIÓN : Km. 17+250 Lado Derecho		GRUCATA :	C = 01	OPERADOR : E.D. Correa			
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. :	2.02 - 150 mm				
3.- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación :		"B"	Número de golpes :	25			
			Número de capas :	5			
4.- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10.543	10.765	10.993	11.000	
2	Peso del molde	g	6.192	6.192	6.192	6.192	
3	Volumen del molde	cc	2.110	2.110	2.110	2.110	
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4.351	4.573	4.801	4.808	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2.062	2.167	2.275	2.279	
5.- HUMEDAD							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
6	Id. Capsula		4	15	11	22	
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	324.2	315.9	307.2	312.4	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	310.9	295.6	286.9	287.2	
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	13.3	17.3	20.3	25.2	
10	Peso de la capsula	g	70.7	68.7	77.0	76.9	
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	240.2	230.9	209.9	210.3	
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	5.54	7.49	9.67	11.87	
6.- DENSIDAD SECA							
UND	M1	M2	M3	M4			
Densidad seca, [5]/(1+[12]/100)	g/cc	1.954	2.016	2.075	2.037		
7.- CALCULOS		8.- GRAFICO					
DENSIDAD SECA*							
X'	Y=DS						
X'	0.021993						
X'	0.030452						
X'	-0.001993						
X0	0.0296750						
RESULTADOS							
Humedad óptima	10.186						
Densidad máxima	2.077						
Peso específico de grava							
9.- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
EQ.	BRIANZA	BALANZA	HORNO	TAM03	TAM05		
ID.	BAD74	BAD070	HOR16				
10.- OBSERVACIONES							
11.- CERTIFICACION							

Aprobado por

MELVIN BRAY VILAPITILL CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.17 N° 156304



CONCAR		ENSAYO				CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO				MTC E 132					
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA 2 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITILIZ												JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: S.L.B. 003-030	
Tramo: Km 16+686 - Km 16+010				ESPECIALISTA: M.D.V.C.											
LUGAR: Km 16+680 - Km 16+010				INC. JEFE:				FECHA: 02-nov-20							
SUPERVISION:															
1. MUESTRA						3. PERSONAL									
UBICACION: Km 17+250 Lado Derecho						OPERADOR: E.D. Coche									
MATERIAL: Materia de Subbase						PROFUND: 0.30, 1.50 ms									
3. DATOS PARA EL ENSAYO															
CLASIFICACION: UCSC, SC, AASHTO, A-4 (B), PROCTOR, HD=10.188%, WDS=2077, N°CAPAS, S															
4. DENSIDAD															
Condición de humedad: Normal, Saturado, Normal, Saturado, Normal, Saturado															
1 Peso suelo húmedo + molde															
2 Peso del molde															
3 Volumen del molde															
4 Peso suelo húmedo, (1)(2)															
5 Densidad suelo húmedo, (4)(3)															
6 Wt. Capas															
7 Peso del suelo húmedo + capas															
8 Peso del suelo seco + capas															
9 Peso del agua, (7)(8)															
10 Peso de la capsula															
11 Peso del suelo seco, (5)(10)															
12 Contenido de humedad, (9)(11)															
13 Densidad seca, (5)(11)(12)(10)															
5. PENETRACION															
CARGA															
LECTURA DE DIAL (divisiones)															
FUERZA (kg)															
STANDARD															
Area del piston: 19.25 cm ²															
70.5 lb															
105.7 lb															
CORRECCION DE CARGA EN COEFICIENTE DE REGRESION: (X*B) - A															
A: 0.4286 B: 4.4220															
6. EXPANSION															
TIEMPO															
LECTURA DIAL (mm)															
ALTURAS															
Fecha Hora (Hr)															
12 GOLPES 20 GOLPES 44 GOLPES															
7. RESULTADOS															
ENSAYO CBR															
Densidad seca prom.															
Penetración 1"															
Penetración 2"															
EQUIPOS DE MEDICION															
8. OBSERVACIONES															
10. CERTIFICACION															

Aprobado por:

MELVIN DAVALOS VILLALBA
ING. CIVIL
N° G.P. 1118308



CONCAR		ENSAYO				
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132				
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA 4 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITALI	JEF. DE ESTUDIO:	E.Q.D.	REGISTRO DE	E.S.18-003-2020	
Tramo	Km. 16+400 - Km. 18+010	ESPECIALISTA:	M.D.V.C	MUESTRA:		
LÍNEA	Km. 16+980 - Km. 18+010	ING. JEFE:		FECHA:	02-nov-20	
SUPERVISOR:						
11. GRAFICA						
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES		
FUEZAL (kg)		PENETRACION (mm)		PENETRACION (mm)		
DENSIDAD SECA (kg/cc)						
C.B.R.						
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS						
100% MDS						
CBR PENETRACION 1"						34.8
CBR PENETRACION 2"						44.3
95% MDS						
CBR PENETRACION 1"						28.0
CBR PENETRACION 2"						39.0
Nota: Ingresar valores del CBR con la pecunia del costado hasta que la raya horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"						
LEYENDA: Valores por tentos.						
12. CERTIFICACION						

Aprobado por:

MELVIN DARIO VASQUEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 118306



CONCAR		ENSAYO															
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132															
PROYECTO :	ESTUDIO DE INGENIERIA II TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUNO																
Tramo :	Km 18+900 - Km 18+010	JEFE DE ESTUDIO :	E.Q.D.														
UBICAR :	Km 18+960 - Km 18+010	ESPECIALISTA :	M.D.V.C.														
SUPERVISOR :		ING. JEFE :															
		REGISTRO DE MATERIA :	1.518-003-2009														
		FECHA :	02-nov-20														
11. GRAFICA																	
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 90% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">208</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">34.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">44.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90% MDS</td> <td style="text-align: center;">157</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">23.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">29.0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Nota: Ingresar valores de CBR con la penetro del control Para que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR_1" o CBR_2"</p> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">LEYENDA: Valores por tanteo</p>		CBR AL 100% Y 90% DE LA MDS		100% MDS	208	CBR PENETRACION 1"	34.8	CBR PENETRACION 2"	44.3	90% MDS	157	CBR PENETRACION 1"	23.0	CBR PENETRACION 2"	29.0
CBR AL 100% Y 90% DE LA MDS																	
100% MDS	208																
CBR PENETRACION 1"	34.8																
CBR PENETRACION 2"	44.3																
90% MDS	157																
CBR PENETRACION 1"	23.0																
CBR PENETRACION 2"	29.0																
12. CERTIFICACION																	
<p>Aprobado por:</p> <p style="font-size: small; margin: 0 auto;">MELVIN DARÍO VÁSQUEZ CONCHA INGENIERO CIVIL REG. C.O.P. N° 116208</p>																	



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																													
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																																																																																													
		MTC E 107																																																																																																																													
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"																																																																																																																															
TRAMO : Km. 16+960 - Km. 18+010		FFE DE ESTUDIO : E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA : E.S.LB-004-2020																																																																																																																												
LUGAR : Km. 16+960 - Km. 18+010		ESPECIALISTA : M.O.V.C.	FECHA : 31-oct-20																																																																																																																												
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :																																																																																																																													
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																													
UBICACIÓN : Km. 17+750 Lado Izquierdo		OPERADOR : E.D. Ocasma																																																																																																																													
MATERIAL : Material Armado Existente		PROFUND : 0.00 - 0.30m																																																																																																																													
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>DENOMINACIÓN ASTM (mm)</th> <th>RETENIDO PESO (g)</th> <th>%</th> <th>PASANTE MATERIAL</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>1.298</td><td>9.9</td><td>90.1</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>2.178</td><td>16.6</td><td>73.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>1.185</td><td>8.8</td><td>64.7</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>1.200</td><td>9.3</td><td>55.4</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>3.456.0</td><td>13.1</td><td>44.3</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>152.1</td><td>10.4</td><td>33.9</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>111.2</td><td>7.8</td><td>26.1</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>74.6</td><td>5.1</td><td>21.2</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>62.9</td><td>4.3</td><td>16.9</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>247</td><td>1.9</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	DENOMINACIÓN ASTM (mm)	RETENIDO PESO (g)	%	PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)	1	2"	50.000	0	0.0		2	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0	3	1"	25.000	1.298	9.9	90.1	4	3/4"	19.000	2.178	16.6	73.5	5	1/2"	12.500	1.185	8.8	64.7	6	3/8"	9.500	1.200	9.3	55.4	7	#4	4.750	3.456.0	13.1	44.3	8	#10	2.000	152.1	10.4	33.9	9	#40	0.425	111.2	7.8	26.1	10	#100	0.150	74.6	5.1	21.2	11	#200	0.075	62.9	4.3	16.9	12	Fondo		247	1.9	0.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>13.120 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>10.803 g</td></tr> <tr><td>Finos agua - 40%</td><td>6.512 g</td></tr> <tr><td>Grava seca</td><td>7.308 g</td></tr> <tr><td>Fino lavado + 40%</td><td>648.2 g</td></tr> <tr><td>Fino agua + 40%</td><td>2.717 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>389.667</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>3.030</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>574.3 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>563.0 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) (%)</td><td>21.3%</td></tr> <tr><td>4. Humedad (2" 100 / 2)</td><td>19.4%</td></tr> <tr><td colspan="2">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>22.4</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>15.7</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>6.7</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	13.120 g	Peso muestra lavada y seca	10.803 g	Finos agua - 40%	6.512 g	Grava seca	7.308 g	Fino lavado + 40%	648.2 g	Fino agua + 40%	2.717 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	MANUAL	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	389.667	Curvatura (Cc)	3.030	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	574.3 g	2. Peso suelo seco	563.0 g	3. Peso de agua (W) (%)	21.3%	4. Humedad (2" 100 / 2)	19.4%	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN		Límite Líquido (LL)	22.4	Límite Plástico (LP)	15.7	Índice Plástico (PI)	6.7
TAMIZ	DENOMINACIÓN ASTM (mm)	RETENIDO PESO (g)	%	PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)																																																																																																																										
1	2"	50.000	0	0.0																																																																																																																											
2	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0																																																																																																																										
3	1"	25.000	1.298	9.9	90.1																																																																																																																										
4	3/4"	19.000	2.178	16.6	73.5																																																																																																																										
5	1/2"	12.500	1.185	8.8	64.7																																																																																																																										
6	3/8"	9.500	1.200	9.3	55.4																																																																																																																										
7	#4	4.750	3.456.0	13.1	44.3																																																																																																																										
8	#10	2.000	152.1	10.4	33.9																																																																																																																										
9	#40	0.425	111.2	7.8	26.1																																																																																																																										
10	#100	0.150	74.6	5.1	21.2																																																																																																																										
11	#200	0.075	62.9	4.3	16.9																																																																																																																										
12	Fondo		247	1.9	0.0																																																																																																																										
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																														
GENERALES																																																																																																																															
Peso muestra seca	13.120 g																																																																																																																														
Peso muestra lavada y seca	10.803 g																																																																																																																														
Finos agua - 40%	6.512 g																																																																																																																														
Grava seca	7.308 g																																																																																																																														
Fino lavado + 40%	648.2 g																																																																																																																														
Fino agua + 40%	2.717 g																																																																																																																														
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																															
TAMIZADO	MANUAL																																																																																																																														
COEFICIENTES																																																																																																																															
Uniformidad (Cu)	389.667																																																																																																																														
Curvatura (Cc)	3.030																																																																																																																														
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																															
1. Peso suelo húmedo	574.3 g																																																																																																																														
2. Peso suelo seco	563.0 g																																																																																																																														
3. Peso de agua (W) (%)	21.3%																																																																																																																														
4. Humedad (2" 100 / 2)	19.4%																																																																																																																														
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																															
DESCRIPCIÓN																																																																																																																															
Límite Líquido (LL)	22.4																																																																																																																														
Límite Plástico (LP)	15.7																																																																																																																														
Índice Plástico (PI)	6.7																																																																																																																														
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																															
		<table border="1"> <tr><td>SUCS</td></tr> <tr><td>GM-GC</td></tr> <tr><td>AASHTO</td></tr> <tr><td>A-2-4</td></tr> <tr><td>INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>11.000 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.000 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.075 mm</td></tr> </table>		SUCS	GM-GC	AASHTO	A-2-4	INDICE GRUPO	0	DIÁMETROS	D	Abertura	60	11.000 mm	30	1.000 mm	10	0.075 mm																																																																																																													
SUCS																																																																																																																															
GM-GC																																																																																																																															
AASHTO																																																																																																																															
A-2-4																																																																																																																															
INDICE GRUPO																																																																																																																															
0																																																																																																																															
DIÁMETROS																																																																																																																															
D	Abertura																																																																																																																														
60	11.000 mm																																																																																																																														
30	1.000 mm																																																																																																																														
10	0.075 mm																																																																																																																														
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																																																																																																																													
EQ. ID.	HORNO BALANZA BALANZA	TAM20	TAM22																																																																																																																												
	(MOR14) (BDR070) (BDR7)	TAM25	TAM28																																																																																																																												
		TAM30	TAM35																																																																																																																												
		TAM40	TAM45																																																																																																																												
		TAM50	TAM55																																																																																																																												
		TAM60	TAM65																																																																																																																												
		TAM75	TAM80																																																																																																																												
		TAM90	TAM100																																																																																																																												
		TAM150	TAM200																																																																																																																												
8. OBSERVACIONES																																																																																																																															
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																															

Aprobado por:

MELVIN DÍAZ
INGENIERO CIVIL
Reg. G.S.P. N° 116208



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108		
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PEP				
TRAMO :	Km. 16+980 - Km. 18+000	JEFE DE ESTUDIO :	E.C.D.	NUMERO DE MUESTRA :
LUGAR :	Km. 16+980 - Km. 18+000	ESPECIALISTA :	M.D.V.C	8.5.18-004-0000
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA :
1 - MUESTRA		2- PERSONAL		
UBICACION :	Km. 17-750 Lado izquierdo	CALCULO :	C-00	OPERADOR :
MATERIAL :	Material Afonado Existente	PROFUND. :	0.00 metros	E.D.Coama
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE		
		1	2	3
ITEM	Capsula	UN		
1	Peso de capsula	g	0.0	0.0
2	Peso de capsula + suelo humedo	g	574.3	554.2
3	Peso de capsula + suelo seco	g	553.0	533.2
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	21.30	21.60
5	Peso seco, [3] - [1]	g	553.0	533.2
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	3.9	4.1
				PROM=4.0
ITEM	Capsula	UN		
1	Peso de capsula	g		
2	Peso de capsula + suelo humedo	g		
3	Peso de capsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	Capsula	UN		
1	Peso de capsula	g		
2	Peso de capsula + suelo humedo	g		
3	Peso de capsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
4-EQUIPOS DE MEDICION				
EQ	BALANZA	HORNO		
OP	BACINOS	HORNO		
5-OBSERVACIONES				
6-CERTIFICACION				

Aprobado por:

MELVIN DARIO VARGAS COONCHA
ING. EN CIVIL
REG. PROF. N° 11408



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO :		ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU			
TRAMO :	Km. 16+980 - Km. 18+010	JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.L.B-004-2020	
LUGAR :	Km. 16+980 - Km. 18+010	ESPECIALISTA:	M.D.V.C	FECHA : 01-ene-20	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.D.Cojma	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACION :	Km. 17+780 Lado Izquierdo	CALCATA :	C - 02		
MATERIAL :	Material Armado Existente	PROFUND. :	0.00 - 0.30mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	54.34	63.13	52.56	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	51.79	60.25	50.26	
PESO DE AGUA	(g)	2.45	2.88	2.50	
PESO DE LA TARA	(g)	41.35	37.41	38.06	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	19.38	12.83	12.20	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.89	22.54	21.15	
NUMERO DE GOLPES		47	24	34	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO	
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	29.42	29.81		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	24.88	26.10		
PESO DE LA TARA	(g)	15.53	17.12		
PESO DEL AGUA	(g)	1.47	1.74		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.45	10.98		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	14.66	15.85		15.25
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	22.37				
LIMITE PLASTICO (%)	15.70				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.67				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COIPA CASA GRANDE	HORMO	TAM250	
ID	BAD127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por:

MELVIN DARÍO ESPINOZA CONCHA
INGENIERO CIVIL
RIP. Ú.P. N° 119228



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																																																																																																																																	
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PTL"																																																																																																																																			
TRAMO: Km. 26+980 - Km. 28+010	JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-005-2020																																																																																																																																	
LUGAR: Km. 25+980 - Km. 28+010	ESPECIALISTA: M.D.V.C	FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																	
SUPERVISIÓN:		INC. JEFE:																																																																																																																																	
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																	
UBICACIÓN: Km. 17+750 Lado izquierdo		OPERADOR: E.D. Ccama																																																																																																																																	
MATERIAL: Material de Subbase		PROFUND.: 0.30 - 0.60 mts																																																																																																																																	
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DESCRIBCIÓN (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.900</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>1.295</td><td>9.9</td><td>90.1</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>2.155</td><td>16.5</td><td>73.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>1.142</td><td>8.8</td><td>64.7</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>1.207</td><td>9.5</td><td>55.4</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>1.441.0</td><td>11.1</td><td>44.3</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>141.8</td><td>10.4</td><td>33.9</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>103.5</td><td>7.8</td><td>26.3</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>58.5</td><td>6.1</td><td>21.2</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>58.6</td><td>4.5</td><td>16.9</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>221</td><td>59.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DESCRIBCIÓN (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50.900	0	0.0	2	1 1/2"	37.500	0	0.0	3	1"	25.000	1.295	9.9	90.1	4	3/4"	19.000	2.155	16.5	73.5	5	1/2"	12.500	1.142	8.8	64.7	6	3/8"	9.500	1.207	9.5	55.4	7	#4	4.750	1.441.0	11.1	44.3	8	#10	2.000	141.8	10.4	33.9	9	#40	0.425	103.5	7.8	26.3	10	#100	0.150	58.5	6.1	21.2	11	#200	0.075	58.6	4.5	16.9	12	Fondo		221	59.0	0.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>12.980 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>10.795 g</td></tr> <tr><td>Fines equiv. <#4</td><td>44.3%</td><td>5.750 g</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>55.7%</td><td>7.230 g</td></tr> <tr><td>Fino enteraño < #4</td><td></td><td>504.3 g</td></tr> <tr><td>Fines equiv. < #600</td><td>18.9%</td><td>2.194 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>353.330</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>2.750</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>482.4 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>436.5 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) - (2)</td><td>45.9 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (WF) (3)/(2)</td><td>10.5%</td></tr> <tr><td colspan="2">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (L.L)</td><td>23.3</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (P.L)</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>Índice Plasticidad (I.P)</td><td>7.7</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	12.980 g	Peso muestra lavada y seca	10.795 g	Fines equiv. <#4	44.3%	5.750 g	Grava usada	55.7%	7.230 g	Fino enteraño < #4		504.3 g	Fines equiv. < #600	18.9%	2.194 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MÁXIMO	MANUAL	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	353.330	Curvatura (Cc)	2.750	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	482.4 g	2. Peso suelo seco	436.5 g	3. Peso de agua (W) - (2)	45.9 g	4. Humedad (WF) (3)/(2)	10.5%	LIMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN		Límite Líquido (L.L)	23.3	Límite Plástico (P.L)	15.0	Índice Plasticidad (I.P)	7.7
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																
N	DESCRIBCIÓN (mm)	PESO (g)	%																																																																																																																																
1	2"	50.900	0	0.0																																																																																																																															
2	1 1/2"	37.500	0	0.0																																																																																																																															
3	1"	25.000	1.295	9.9	90.1																																																																																																																														
4	3/4"	19.000	2.155	16.5	73.5																																																																																																																														
5	1/2"	12.500	1.142	8.8	64.7																																																																																																																														
6	3/8"	9.500	1.207	9.5	55.4																																																																																																																														
7	#4	4.750	1.441.0	11.1	44.3																																																																																																																														
8	#10	2.000	141.8	10.4	33.9																																																																																																																														
9	#40	0.425	103.5	7.8	26.3																																																																																																																														
10	#100	0.150	58.5	6.1	21.2																																																																																																																														
11	#200	0.075	58.6	4.5	16.9																																																																																																																														
12	Fondo		221	59.0	0.0																																																																																																																														
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																		
GENERALES																																																																																																																																			
Peso muestra seca	12.980 g																																																																																																																																		
Peso muestra lavada y seca	10.795 g																																																																																																																																		
Fines equiv. <#4	44.3%	5.750 g																																																																																																																																	
Grava usada	55.7%	7.230 g																																																																																																																																	
Fino enteraño < #4		504.3 g																																																																																																																																	
Fines equiv. < #600	18.9%	2.194 g																																																																																																																																	
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																			
TAMIZADO MÁXIMO	MANUAL																																																																																																																																		
COEFICIENTES																																																																																																																																			
Uniformidad (Cu)	353.330																																																																																																																																		
Curvatura (Cc)	2.750																																																																																																																																		
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																			
1. Peso suelo húmedo	482.4 g																																																																																																																																		
2. Peso suelo seco	436.5 g																																																																																																																																		
3. Peso de agua (W) - (2)	45.9 g																																																																																																																																		
4. Humedad (WF) (3)/(2)	10.5%																																																																																																																																		
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																			
DESCRIPCIÓN																																																																																																																																			
Límite Líquido (L.L)	23.3																																																																																																																																		
Límite Plástico (P.L)	15.0																																																																																																																																		
Índice Plasticidad (I.P)	7.7																																																																																																																																		
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cl.</th> <th>Abertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>10.000 mm</td></tr> <tr><td>D30</td><td>0.950 mm</td></tr> <tr><td>D60</td><td>0.075 mm</td></tr> </tbody> </table>		Cl.	Abertura	D1	10.000 mm	D30	0.950 mm	D60	0.075 mm																																																																																																																								
Cl.	Abertura																																																																																																																																		
D1	10.000 mm																																																																																																																																		
D30	0.950 mm																																																																																																																																		
D60	0.075 mm																																																																																																																																		
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																																																																																																																																	
Eq. HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ																																																																																																																																
ID. HOR16	BAD1070	BAD173	TAM20																																																																																																																																
			TAM25																																																																																																																																
			TAM30																																																																																																																																
			TAM35																																																																																																																																
			TAM40																																																																																																																																
			TAM45																																																																																																																																
			TAM50																																																																																																																																
			TAM55																																																																																																																																
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																			
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																			

Aprobado por:

MELVA DANCUS VASQUEZ GARCIA
INGENIERO CIVIL
Reg. C. 117118308



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PISI						
TRAMO : Km. 18+980 - Km. 18+010		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: T.1 (18-985-2020)		
LUGAR : Km. 18+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA: MEDVIC		FECHA: 21-03-20		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :				
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 17+730 Lado izquierdo		CALCULO : C-02	OPERADOR : E.O. Coma			
MATERIAL : Material de Substrato		PROFUND. : 0.01 - 0.02 mts.				
3 - HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAGE			
			1	2	3	SONDAJE
ITEM	Capítulo	UN				
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0		Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	462.4	532.2		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	436.5	522.6		
4	Peso de agua: [2] - [3]	g	25.90	29.60		
5	Peso seco: [3] - [1]	g	436.5	522.6		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	5.9	5.7		PROM=5.8
ITEM	Capítulo	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua: [2] - [3]	g				
5	Peso seco: [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Capítulo	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua: [2] - [3]	g				
5	Peso seco: [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
4-EQUIPOS DE MEDICION						
10	BALANZA	HORNO				
11	BADINOS	HORNO				
5-OBSERVACIONES						
6-CERTIFICACIÓN						

Aprobado por:

MELVIN DAZA VILLALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.T.R. N° 119328



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111		
PROYECTO :		ESTUDIO DE INGENIERIA 3 TRAMOS ENTRE FUMAMARCA Y PITU		
TRAMO :	Km. 16+980 - Km. 18+010	JEFE DE ESTUDIO :	E.O.D.	REGISTRO DE REFERENCIA :
LUGAR :	Km. 16+980 - Km. 18+010	ESPECIALISTA :	M.D.V.O	E.S.L.B-008-2020
SUPERVISION :		IND. JEFE :	FECHA : 01-nov-20	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL	
UBICACION :	Km. 17+780 Lado izquierdo	CALETA :	C-30	OPERADOR :
MATERIAL :	Material de Subrasante	PROFUND. :	0.30 - 0.60 mts.	E.D.CRAMA
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 88)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	g	T-01	T-04	T-05
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	48.23	54.29	55.48
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	32.68	51.75	52.87
PESO DE AGUA	(g)	2.55	2.46	2.61
PESO DE LA TARA	(g)	41.12	41.20	41.42
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.88	10.88	11.40
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.18	22.81	22.76
NUMERO DE GOLPES		15	25	25
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO
N° TARA	g	T-01	T-02	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	27.88	25.94	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	26.23	25.40	
PESO DE LA TARA	(g)	18.80	18.10	
PESO DEL AGUA	(g)	1.63	1.48	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.43	9.30	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	15.61	15.60	15.61
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	23.30			
LIMITE PLASTICO (%)	15.61			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.69			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258
ID.	BAD1127	CGR93	HDR16	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

Aprobado por:

MELISSA DARCO VASQUEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. PROF. N° 118308



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107																																																																																																																																																																																			
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PTL"		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LR-006-2020																																																																																																																																																																																			
TRAMO: Km. 16+980 - Km. 16+030		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																																																																			
LUGAR: Km. 16+980 - Km. 16+030		ING. JEFE:																																																																																																																																																																																					
SUPERVISIÓN:																																																																																																																																																																																							
1. MUESTRA			2. PERSONAL																																																																																																																																																																																				
UBICACIÓN: Km. 17+750 Lado Izquierdo			OPERADOR: E.O. Cuama																																																																																																																																																																																				
MATERIAL: Material de Subrasante			PROFUND.: 060-150mts																																																																																																																																																																																				
3. TAMIZADO			4. RESUMEN																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZADO</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>#</th> <th>DETERMINACIÓN ABRIL (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> <th>MATERIAL</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>6.500</td><td>41</td><td>0.7</td><td>99.3</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>75.0</td><td>1.3</td><td>98.1</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>5.2</td><td>0.8</td><td>97.2</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>83.2</td><td>13.1</td><td>84.1</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>165.6</td><td>29.3</td><td>54.8</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>117.8</td><td>19.3</td><td>35.3</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>229</td><td>38.2</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			TAMIZADO	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	#	DETERMINACIÓN ABRIL (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL		1	2"	50.000	0	0.0		2	1 1/2"	37.500	0	0.0		3	1"	25.000	0	0.0		4	3/4"	19.000	0	0.0		5	1/2"	12.500	0	0.0	100.0	6	3/8"	6.500	41	0.7	99.3	7	#4	4.750	75.0	1.3	98.1	8	#10	2.000	5.2	0.8	97.2	9	#40	0.425	83.2	13.1	84.1	10	#100	0.150	165.6	29.3	54.8	11	#200	0.075	117.8	19.3	35.3	12	Fondo		229	38.2	0.0	13						14						15						16						17						18						19						20						<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>5.897 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra húmeda y seca</td><td>3.829 g</td></tr> <tr><td>Peso equiv. agua</td><td>88.1%</td></tr> <tr><td>Grav. unida</td><td>1.3%</td></tr> <tr><td>Peso agregado < #4</td><td>620.7 g</td></tr> <tr><td>Peso equiv. < #200</td><td>38.2%</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>10"</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (CU)</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>Curvatura (CC)</td><td>0.867</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>599.7 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>551.3 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (1) - (2)</td><td>48.4 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad ((3*100)/1)</td><td>7.4 %</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCIÓN</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td></td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td></td></tr> <tr><td>Índice Plastico (PI)</td><td>N.P.</td></tr> </tbody> </table>			DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	5.897 g	Peso muestra húmeda y seca	3.829 g	Peso equiv. agua	88.1%	Grav. unida	1.3%	Peso agregado < #4	620.7 g	Peso equiv. < #200	38.2%	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	MANUAL	TAMIZADO MÁXIMO	10"	COEFICIENTES		Uniformidad (CU)	0.000	Curvatura (CC)	0.867	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	599.7 g	2. Peso suelo seco	551.3 g	3. Peso de agua (1) - (2)	48.4 g	4. Humedad ((3*100)/1)	7.4 %	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN	REGISTRO	Límite Líquido (LL)		Límite Plástico (LP)		Índice Plastico (PI)	N.P.
TAMIZADO	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																																																																				
#	DETERMINACIÓN ABRIL (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL																																																																																																																																																																																			
1	2"	50.000	0	0.0																																																																																																																																																																																			
2	1 1/2"	37.500	0	0.0																																																																																																																																																																																			
3	1"	25.000	0	0.0																																																																																																																																																																																			
4	3/4"	19.000	0	0.0																																																																																																																																																																																			
5	1/2"	12.500	0	0.0	100.0																																																																																																																																																																																		
6	3/8"	6.500	41	0.7	99.3																																																																																																																																																																																		
7	#4	4.750	75.0	1.3	98.1																																																																																																																																																																																		
8	#10	2.000	5.2	0.8	97.2																																																																																																																																																																																		
9	#40	0.425	83.2	13.1	84.1																																																																																																																																																																																		
10	#100	0.150	165.6	29.3	54.8																																																																																																																																																																																		
11	#200	0.075	117.8	19.3	35.3																																																																																																																																																																																		
12	Fondo		229	38.2	0.0																																																																																																																																																																																		
13																																																																																																																																																																																							
14																																																																																																																																																																																							
15																																																																																																																																																																																							
16																																																																																																																																																																																							
17																																																																																																																																																																																							
18																																																																																																																																																																																							
19																																																																																																																																																																																							
20																																																																																																																																																																																							
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																																																																						
GENERALES																																																																																																																																																																																							
Peso muestra seca	5.897 g																																																																																																																																																																																						
Peso muestra húmeda y seca	3.829 g																																																																																																																																																																																						
Peso equiv. agua	88.1%																																																																																																																																																																																						
Grav. unida	1.3%																																																																																																																																																																																						
Peso agregado < #4	620.7 g																																																																																																																																																																																						
Peso equiv. < #200	38.2%																																																																																																																																																																																						
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																																																																							
TAMIZADO	MANUAL																																																																																																																																																																																						
TAMIZADO MÁXIMO	10"																																																																																																																																																																																						
COEFICIENTES																																																																																																																																																																																							
Uniformidad (CU)	0.000																																																																																																																																																																																						
Curvatura (CC)	0.867																																																																																																																																																																																						
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																																																							
1. Peso suelo húmedo	599.7 g																																																																																																																																																																																						
2. Peso suelo seco	551.3 g																																																																																																																																																																																						
3. Peso de agua (1) - (2)	48.4 g																																																																																																																																																																																						
4. Humedad ((3*100)/1)	7.4 %																																																																																																																																																																																						
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																																																							
DESCRIPCIÓN	REGISTRO																																																																																																																																																																																						
Límite Líquido (LL)																																																																																																																																																																																							
Límite Plástico (LP)																																																																																																																																																																																							
Índice Plastico (PI)	N.P.																																																																																																																																																																																						
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																																																																							
6. EQUIPO DE MEDICIÓN			7. TAMICES																																																																																																																																																																																				
EQ. HORNOS	BALANZA	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																																																																																		
ID. HORNO	BAD070	BAD073	TAM20	TAM16	TAM15																																																																																																																																																																																		
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																							
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																																																																							

Aprobado por:

MELVIN DARWIN SUAREZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. 118885



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA II TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PISA					
TRAMO : Km. 16+980 - Km. 18+010		JEFE DE ESTUDIO: E.O.J.		REGISTRO DE MUESTRA : 1.513-006-2009	
LUGAR : Km. 16+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA: M.O.V.C		FECHA: 31-03-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 17+250 Lado izquierdo			OPERADOR : E.O. Cuerna		
MATERIAL : Material de Subrasante			PROFUND. : 0.30 - 1.50 mts.		
3- HUMEDAD					
MUESTRAS POR SONDAJE					
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	659.7	542.6	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	651.3	504.8	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	48.40	38.00	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	651.3	504.8	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	7.4	7.5	PROM=7.5
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
EQ	BALANZA	HORNO			
EQ	BALANZA	HORNO			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobada por

MELVIN DARIO PAROLEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C. 1161206



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111		
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PLUMANARCA Y PITU				
TRAMO : Km. 16+980 - Km. 18+010		JEFE DE ESTUDIO : E.Q.D.		SUBSECTOR DE MANTENIMIENTO : E.S.L.B-006-2020
LUGAR : Km. 16+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA : M.D.V.C		FECHA : 01-sev-20
SUPERVISION :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.D. Coama
I.- DATOS DE LA MUESTRA			II.- PERSONAL	
UBICACION : Km. 17+780 Lado Izquierdo		CALICATA : C-03		OPERADOR : E.D. Coama
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND : 0.80-1.00 mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	(g)			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TARA + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DE LA TARA	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			
NUMERO DE GOLPES				
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	(g)			PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TARA + SUELO SECO	(g)			
PESO DE LA TARA	(g)			
PESO DEL AGUA	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	NP	NP	NP
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES		
LIMITE LIQUIDO (%)	NP			
LIMITE PLASTICO (%)	NP			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP			
II.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORN0	TAM255
ID	BAD127	CGR03	HOR18	
I.- OBSERVACIONES				
II.- CERTIFICACION				

Aprobado por

MELVIN DARIO VILLALBA CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 19330




CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA 4 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUNO		OFF DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE VALORES: 1.148.000.2020				
TRAMO : Km. 18+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA: MDV/C	FECHA: 02-nov-20				
LUGAR : Km. 18+980 - Km. 18+010		ING. JFE :					
SUPERVISOR :							
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL					
UBICACION : Km. 17+750 Lado izquierdo		CALCULA: C-02	OPERADOR : E.D.Coama				
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND : 0.60 m					
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación : 18"		Número de golpes : 25	Número de capas : 5				
4- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UNO	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	6.070	6.178	6.281	6.392	
2	Peso del molde	g	4.217	4.217	4.217	4.217	
3	Volumen del molde	cc	938	938	938	938	
4	Peso suelo húmedo (1)-(2)	g	1.853	1.961	2.064	2.185	
5	Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cc	1.975	2.091	2.200	2.323	
5- HUMEDAD							
N	DESCRIPCION	UNO	M1	M2	M3	M4	
6	Id. Capsula		14	30	11	24	
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	278.9	301.9	326.5	376.1	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	254.0	280.0	301.8	352.2	
9	Peso del agua (7)-(8)	g	24.9	21.9	24.9	23.9	
10	Peso de la capsula	g	70.8	72.1	73.0	67.7	
11	Peso del suelo seco (8)-(10)	g	183.2	207.9	228.8	284.5	
12	Contenido de humedad (9)*(100)/(11)	%	6.61	8.96	11.09	12.95	
6- DENSIDAD SECA							
N	DESCRIPCION	UNO	M1	M2	M3	M4	
13	Densidad seca (5)/(1+(12)/100)	g/cc	1.853	1.919	1.981	1.968	
7- CALCULOS							
DENSIDAD SECA*							
X ²	Y=DS						
X ¹	0.001474						
X ²	0.005381						
X ³	0.019103						
200	0.008204						
RESULTADOS							
Humedad óptima	11.893						
Densidad máxima	1.987						
Peso específico de grava							
8- GRAFICO							
9-EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
EQ.	BALANZA	BALANZA	HORNO	TAMBO	TAMPO		
ID.	BAD174	BAD180	HORN1				
10-OBSERVACIONES							
11-CERTIFICACION							

Aprobado por:

HELVIN DALLANDELES COCHOA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.A.P. N° 114308



CONCAR		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132									
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA 3 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIL										
Traza	Km. 16+000 - Km. 16+010	JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.	REGISTRO DE	F.S.18-004-0030						
LUGAR	Km. 16+000 - Km. 16+010	ESPECIALISTA:	M.D.V.C.	MASINA							
SUPERVISION		ING. JEFE:		FECHA:	02-nov-20						
1. MUESTRA			2. PERSONAL								
UBICACION:	Km. 17+700 Lado Izquierda		OPERADOR:	E.O. Coena							
MATERIAL:	Material de Subbase		PROFUND.	0.00-10.00ms							
3. DATOS PARA EL ENSAYO											
CLASIFICACION	ELCS	EM-BG	AS-TO	A-4 (B)	PROCTOR	MO=11.80%	WDS=1.887	N°CARAS	5		
N	DESCRIPCION	UNO	12 GOLPES		25 GOLPES		36 GOLPES				
4. DENSIDAD											
Condición de humedad											
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado			
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11.958	12.130	13.284	13.273	13.855	13.820			
2	Peso de molde	g	7.596	7.596	8.540	8.540	8.182	8.182			
3	Volumen del molde	cc	3.123	3.123	3.121	3.121	3.114	3.114			
4	Peso suelo húmedo (1)(2)	g	4.362	4.534	4.644	4.733	4.703	4.708			
5	Densidad suelo húmedo (4)(3)	g/cc	2.358	2.134	2.142	2.222	2.225	2.254			
6	W _c Capote	%	38	32	35	34	38	38			
7	Peso de suelo húmedo + capote	g	321.8	400.2	345.4	430.3	354.4	381.1			
8	Peso de suelo seco + capote	g	295.6	355.9	318.4	384.7	308.9	344.7			
9	Peso del agua (7)-(8)	g	26.2	44.3	27.0	45.6	27.5	37.4			
10	Peso de la capote	g	72.1	71.9	76.4	74.2	74.9	69.0			
11	Peso del suelo seco (8)-(10)	g	223.5	284.0	242.0	310.5	234.0	275.7			
12	Contenido de humedad (9)(11)	%	11.721	15.756	12.023	14.686	11.853	13.548			
13	Densidad seca (5)(11)(12)(10)	g/cc	1.843	1.843	1.812	1.847	1.889	1.889			
5. PENETRACION											
CARGA		LECTURA DE DIAL (admisión)			FUERZA (kg)						
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	36 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Area del paten:	1.000	0	0	0	0		0		0		
19.20 cm ²	5.835	9	14	20	31		53		79		
	1.270	24	31	43	87		128		182		
	1.968	38	53	67	169		228		257		
70.5 Lb	2.540	53	76	102	228	289*	324	336*	444	440*	
	3.175	82	107	149	395		489		652		
155.7 Lb	4.085	106	139	185	491	489*	636	636*	813	850*	
	4.850	133	187	237	617		686		909		
	7.620	135	171	265	800		780		1.123		
CORRECCION		DE CARGA EN		COEFICIENTE DE REGRESION		(X*B) - A		A + BAX		B + 4.4020	
6. EXPANSION											
TIEMPO		LECTURA DIAL (div)			ALTURAS				$H_{exp} = 11.43 \text{ mm}$		
Fecha	tiempo (hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	36 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
02/11/20	10:25	0	0	0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	
04/11/20	10:25	48	14.6	9.8	0.38	0.3%	0.53	0.5%	0.23	0.2%	
08/11/20	10:25	98	34.8	22.0	0.88	0.8%	0.59	0.5%	0.41	0.4%	
7. RESULTADOS											
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	36 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL				
Densidad seca prom.		1.84	1.81	1.80	Humedad Optima		11.80%	Penetración		T'	T''
Penetración T'		18.9	24.4	32.6	MOE		1.887	100% MDE		32.5	41.8
Penetración T''		22.9	30.8	41.9	95% de la MOE		1.887	95% MDE		22.6	28.3
8. EQUIPOS DE MEDICION											
EQ	BALANZA	BALANZA	HORNO	ANILLO DIAL	DIAL	DIAL	PRENSA	TAMBO	TAMBO	MCBRO1	
ID	SAD074	SAD073	HOR18	AN12	DC2	DC3	PROCBRO9	MCBRO2	MCBRO3		
9. OBSERVACIONES											
<p>*) Estas observaciones se refieren al estado del equipo. Cuando en ellas se mencione alguna de ellas, se debe indicar la fecha de la observación.</p>											
10. CERTIFICACION											
 Aprobado por: MELVIN VILLALBA CARRERA TECNICO EN CALIDAD Ing. Civil - 118698											



CONCAR		ENSAJO															
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132															
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMMARCA Y PITU																	
Tramo: Km 16+980 - Km 16+010		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.	REVISOR DE: MESTRA														
LUGAR: Km 16+680 - Km 16+010		ESPECIALISTA: M.D.V.C.	C.S.I.E-109-2019														
SUPERVISOR:		ING. JEE:	FECHA: 02-nov-20														
11. GRAFICA																	
12 GOLPES		25 GOLPES															
56 GOLPES		56 GOLPES															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 85% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">1367</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1°</td> <td style="text-align: center;">33.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2°</td> <td style="text-align: center;">41.9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">85% MDS</td> <td style="text-align: center;">1287</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1°</td> <td style="text-align: center;">22.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2°</td> <td style="text-align: center;">28.3</td> </tr> </tbody> </table>		CBR AL 100% Y 85% DE LA MDS		100% MDS	1367	CBR PENETRACION 1°	33.5	CBR PENETRACION 2°	41.9	85% MDS	1287	CBR PENETRACION 1°	22.6	CBR PENETRACION 2°	28.3
CBR AL 100% Y 85% DE LA MDS																	
100% MDS	1367																
CBR PENETRACION 1°	33.5																
CBR PENETRACION 2°	41.9																
85% MDS	1287																
CBR PENETRACION 1°	22.6																
CBR PENETRACION 2°	28.3																
<p>Nota: Ingresar valores del CBR con la penaflex del conado hasta que la recta horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1° o CBR 2°</p>																	
<p>LEYENDA: Valores por tanteos.</p>																	
12. CERTIFICACION																	

Aprobado por:

MELVIN CASAS ANGLADES CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. E.I.T. N° 118308



CONCAR		ENSAYO	
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO:	ESTUDIO DE INGENIERIA II TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI?		
Tramo:	Km. 16+000 - Km. 18+010	JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.
LUGAR:	Km. 15+000 - Km. 18+010	ESPECIALISTA:	M.O.V.C
SUPERVISOR:		ING. JEFE:	
		RESETO DE MUESTRA:	E.L.118-006-2020
		FECHA:	02-nov-20

11. GRAFICA

FUERZA (KGS)

PENETRACION (mm)

<p style="text-align: center;">DENSIDAD SECA [Kg/mc]</p> <p style="text-align: center;">C.B.R.</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">1.89</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">32.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">41.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% MDS</td> <td style="text-align: center;">1.81</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">23.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">28.5</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">Nota: Ingresar valores del CBR con la pendiente del concreto Para que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</p> <p style="font-size: x-small;">LEYENDA: Valores por tanteos</p>	CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	1.89	CBR PENETRACION 1"	32.5	CBR PENETRACION 2"	41.8	95% MDS	1.81	CBR PENETRACION 1"	23.6	CBR PENETRACION 2"	28.5
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS															
100% MDS	1.89														
CBR PENETRACION 1"	32.5														
CBR PENETRACION 2"	41.8														
95% MDS	1.81														
CBR PENETRACION 1"	23.6														
CBR PENETRACION 2"	28.5														

12. CERTIFICACION

Aprobado por:

MELVIN DREYFUS
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P.I.N° 118309



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																							
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA B. TRAMOS ENTRE PLUMAMARCA Y PITU"				EFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-007-2020																							
TRAMO: Km. 19+020 - Km. 19+500		ESPECIALISTA: M.D.V.O.		ING. JEFE:																									
LUGAR: Km. 19+020 - Km. 19+820		SUPERVISIÓN:		FECHA: 31-oct-20																									
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN: Km. 19+200 Lado Derecho		CANTIDAD: C-03		OPERADOR: E.D. Coame																									
MATERIAL: Meñal Afirmado Existente		PROFUND.: 0.07 - 0.20 mts.																											
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)																							
DENOMINACIÓN		PCSO (g)		MATERIAL																									
ASIE (mm)		%																											
1	2"	50.000	0	0.0																									
2	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0																								
3	1"	25.000	927	8.0	92.0																								
4	3/4"	19.000	2.018	17.4	74.6																								
5	1/2"	12.500	1.101	8.5	66.1																								
6	3/8"	6.250	1.182	10.2	54.9																								
7	#4	4.750	1,275.0	11.0	43.9																								
8	#10	2.000	132.1	0.7	34.2																								
9	#40	0.425	114.9	8.4	25.8																								
10	#100	0.150	84.8	4.0	21.8																								
11	#200	0.075	59.9	4.4	17.4																								
12	Fondo		237	17.4	0.0																								
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
				DESCRIPCIÓN GENERAL																									
				Peso muestra seca: 11.529 g																									
				Perc. humedad (w): 43.3%																									
				Perc. agua < 44: 5.088 g																									
				Grava suda: 56.1%																									
				Fino ensayado < #4: 59.3 g																									
				Fino seco < #200: 17.4%																									
				TIP. DE TAMIZADO: MANUAL																									
				TAMIZO MÁXIMO: 1 1/2"																									
				COEFICIENTES																									
				Uniformidad (Cu): 275.000																									
				Curvatura (Cc): 2.318																									
				HUMEDAD NATURAL																									
				1. Peso suelo húmedo: 507.6 g																									
				2. Peso suelo seco: 342.9 g																									
				3. Peso de agua (W) - (2): 26.7 g																									
				4. Humedad (W) 100 (1/2): 4.5 %																									
				LÍMITES DE ATTERBERG																									
				DESCRIPCIÓN: REGISTRO																									
				Límite Líquido (LL): 22.3																									
				Límite Plástico (LP): 15.5																									
				Índice Plástico (PI): 6.7																									
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																													
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GM-GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>D₁₀</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>D₃₀</td><td>10.000 mm</td></tr> <tr><td>D₅₀</td><td>1.000 mm</td></tr> <tr><td>D₆₀</td><td>0.040 mm</td></tr> </table>		SUCS		GM-GC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIÁMETROS		D ₁₀	Abertura	D ₃₀	10.000 mm	D ₅₀	1.000 mm	D ₆₀	0.040 mm
SUCS																													
GM-GC																													
AASHTO																													
A-2-4																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIÁMETROS																													
D ₁₀	Abertura																												
D ₃₀	10.000 mm																												
D ₅₀	1.000 mm																												
D ₆₀	0.040 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																									
EQ	MORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
ID	MORTE	BADILLO	BADILLO	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACIÓN																													

Aprobado por:

MELVIN DARWIN GARCÍA CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 18308



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITE					
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+520		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.L.P-067-2020	
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+020		ESPECIALISTA: MÓVIC		FECHA: 30-07-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 19+250 Lado Derecho			OPERADOR : E.D.Camal		
MATERIAL : Material Afirmado Existente			PROFUND. : 0.00 - 0.30 mtl.		
3- HUMEDAD					
		MUESTRAS POR SONDAJE			SONDAJE
		1	2	3	
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	547.8	549.8	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	542.9	527.3	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	24.70	22.50	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	542.9	527.3	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	4.5	4.3	PROM=4.4
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
#0	BALANZA	HORNO			
0	BALANZA	HORNO			
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACIÓN					

Revisado:

Aprobado por:


 DELVIS GARCIA URQUIE CONCHA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.A.P. 118106



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO :		ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU			
TRAMO :	Km. 19+020 - Km. 19+520	JEFE DE ESTUDIO:	E.G.D.		
LUGAR :	Km. 19+020 - Km. 19+020	ESPECIALISTA:	M.D.V.C		
SUPERVISOR :		ING. JEFE :	FECHA : 01-09-20		
1.- DATOS DE LA MUESTRA		2.- PERSONAL			
UBICACION :		CALICATA :		OPERADOR :	
MATERIAL :		PROFUND :			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 88)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	47.83	50.88	47.68	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	44.98	47.78	45.12	
PESO DE AGUA	(g)	2.85	3.09	2.74	
PESO DE LA TARA	(g)	35.97	34.12	32.38	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.91	13.66	12.80	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.43	22.46	21.51	
NUMERO DE GOLPES		17	23	34	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROVEDO	
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	21.26	23.28		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	18.80	22.31		
PESO DE LA TARA	(g)	20.46	19.88		
PESO DEL AGUA	(g)	1.46	1.39		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.32	8.33		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	16.87	16.27	16.82	
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	22.38				
LIMITE PLASTICO (%)	15.57				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.74				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258	
ID	BAQ127	CGR03	HOR15		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por:

MELVIN DANIEL GARCIA GONZA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 15808



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115																						
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAHUACA Y PTHP																								
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+620		EPS DE ESTUDIO: E.Q.D.	NOMBRE DE MUESTRA: E.313-007-2020																					
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA: MDV6																						
SUPERVISIÓN:		ING. JEFE:	FECHA: 02-nov-20																					
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL																						
UBICACIÓN : Km. 19+200 Lado Derecho		CANTIDAD : C - 08	OPERADOR : E.D.Cama																					
MATERIAL : Material Afirmado Existente		PROFUND. : 0.07 - 0.30 m																						
3.- DATOS PARA EL ENSAYO																								
Método de compactación : "B"		Número de golpes : 25	Número de capas : 5																					
4.- DENSIDAD HUMEDA																								
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5																	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,738	10,599	11,231	11,251																		
2	Peso del molde	g	6,792	6,792	6,792	6,792																		
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110																		
4	Peso suelo húmedo, [(1)-(2)]	g	4,546	4,797	5,035	5,051																		
5	Densidad suelo húmedo, [(4)/(3)]	g/cc	2,155	2,273	2,388	2,399																		
5.- HUMEDAD																								
6	W, Caposia		15	14	22	4																		
7	Peso del suelo hum.+ caposia	g	158,2	175,9	167,3	181,3																		
8	Peso del suelo seco+caposia	g	131,4	148,0	149,2	166,6																		
9	Peso del agua, [(7)-(8)]	g	6,8	12,9	18,3	24,6																		
10	Peso de la capsula	g	77,7	89,4	89,5	87,3																		
11	Peso del suelo seco, [(8)-(10)]	g	275,7	299,6	285,3	299,3																		
12	Contenido de humedad, [(9)/(11)]	%	2,45	4,38	6,40	8,23																		
6.- DENSIDAD SECA																								
Densidad seca, [(5)/(1+(12/100))]		g/cc	2,108	2,178	2,244	2,216																		
7.- CALCULOS																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> <tr> <th>X²</th> <th>Y=DS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x²</td> <td>-0,001 871</td> </tr> <tr> <td>x⁴</td> <td>0,000 074</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>-0,009 038</td> </tr> <tr> <td>K0</td> <td>0,791 478</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la curva de tendencia (polinomial)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima</td> <td>6,905</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima</td> <td>2,248</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de grava</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					DENSIDAD SECA*		X ²	Y=DS	x ²	-0,001 871	x ⁴	0,000 074	Y	-0,009 038	K0	0,791 478	RESULTADOS		Humedad óptima	6,905	Densidad máxima	2,248	Peso específico de grava	
DENSIDAD SECA*																								
X ²	Y=DS																							
x ²	-0,001 871																							
x ⁴	0,000 074																							
Y	-0,009 038																							
K0	0,791 478																							
RESULTADOS																								
Humedad óptima	6,905																							
Densidad máxima	2,248																							
Peso específico de grava																								
8.- GRAFICO																								
$y = -2,001871x^2 + 0,003074x^4 - 0,001038x + 2,118418$																								
9.- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)																								
EQ.	BALANZA	BALANZA	HCR10	TAM05	TAM09																			
Nº	BAD174	BAD100	HCR16																					
10.- OBSERVACIONES																								
11.- CERTIFICACION																								

Aprobado por:

MELVIN RAMÓN MACHUCA GONGRA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. Nº 118208



CONCAR		ENSAYO				CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO				
		MTC E 132								
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITILU		JEFE DE ESTUDIO : E.O.D		REGISTRO DE MUESTRA : 8.318-007-2020		FECHA : 02-may-20				
Tramo : Km 19+020 - Km 19+420		ESPECIALISTA : M.D.V.C								
Lugar : Km 19+020 - Km 19+420		ING. JEFE :								
SUPERVISION :										
1. MUESTRA		2. PERSONAL								
UBICACION : Km 19+200 Lado Derecho		C-03		OPERADOR : E.O.Cama						
MATERIAL : Material Altimado Existente		PROPUNDA : 0.00 - 0.30 mts								
3. DATOS PARA EL ENSAYO										
CLASIFICACION	SUCS	GM-DC	AASHTO	A-2-4 (G)	PROCTOR	MO-0.05%	MO-2.348	W-CAPAS	5	
N	DESCRIPCION	UNO	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES			
4. DENSIDAD			Normal		Saturado		Normal		Saturado	
Condiciones de humedad:										
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,171	67,265	12,910	13,073	13,017	13,072		
2	Peso del molde	g	7,345	7,345	7,088	7,088	7,817	7,817		
3	Volumen del molde	cc	2,100	2,100	2,110	2,110	2,121	2,121		
4	Peso suelo húmedo (1)(2)	g	4,778	4,920	4,921	5,014	5,100	5,155		
5	Densidad suelo húmedo (4)(2)	g/cc	2,240	2,310	2,330	2,374	2,405	2,430		
6	W Capas	%	15	15	12	11	3	7		
7	Peso del suelo húmedo + capasa	g	343.8	425.2	335.4	385.2	420.2	473.2		
8	Peso del suelo seco + capasa	g	320.8	397.1	321.8	359.8	397.7	443.3		
9	Peso del agua (7)-(8)	g	17.2	32.1	17.5	25.4	22.5	29.9		
10	Peso de la capasa	g	88.9	88.7	73.2	77.0	75.9	81.2		
11	Peso del suelo seco (8)-(10)	g	257.7	305.4	248.6	282.8	321.8	372.1		
12	Cantidad de humedad (9)(11)	%	6.874	9.775	7.085	8.982	6.985	7.950		
13	Densidad seca (5)(11)(10)	g/cc	2.102	2.104	2.170	2.178	2.200	2.201		
5. PENETRACION										
CARGA		LECTURA DE DIAL (mm)			FUERZA (kg)					
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón:	0.305	0	0	0	0		0		0	
19.20 cm ²	0.835	19	24	32	74		88		102	
	1.270	37	46	57	187		181		245	
	1.805	62	75	94	264		333		405	
70.5 lb	3.140	87	108	127	377	369*	455	450*	583	519*
	3.175	116	147	170	502		640		740	
158.7 lb	3.680	155	191	221	579	669*	827	820*	974	909*
	4.350	178	225	263	720		892		1,159	
	7.020	193	249	294	848		1,067		1,305	
CORRECCION		DE CARGA EN		COEFICIENTE DE REGRESION: (X*B) - A		A: 0.42803		B: 4.44220		
6. EXPANSION										
TEMPO		LECTURA DIAL (mm)			ALTURA S					
Fecha	Hora (Pres)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
08/10/20	12:00	0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
08/10/20	12:24	48	2.0	1.0	0.84	0.2%	0.40	0.0%	0.00	0.0%
08/10/20	13:00	96	4.0	2.0	0.10	0.1%	0.00	0.1%	0.00	0.0%
7. RESULTADOS										
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL			
Densidad Saca gram		2.10	2.18	2.25	Humedad optima		6.956%	Penetración 1"		2"
Penetración 1"		27.8	32.3	37.7	MDS		2.248	100% MDS	37.3	47.5
Penetración 2"		33.5	41.9	47.3	95 % de la MDS		2.135	95 % MDS	30.4	38.3
8. EQUIPOS DE MEDICION										
EQ	BALANZA	BALANZA	HORNO	ANELLO DIAL	DIAL	DIAL	PRENSA	TAMIZ	TAMIZ	MCPRE1
ID	BAC14	BACR02	HOR14	AN10	D02	D03	PRECR06	MCR02	MCR03	
9. OBSERVACIONES										
10. CERTIFICACION										

Aprobado por:

MELVIN RUIZ WILSON
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P. N° 116306



CONCAR		ENSAJO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132															
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITL																	
Tramo:	Km. 19+020 - Km. 19+020	JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.														
LUBAN:	Km. 19+020 - Km. 19+020	ESPECIALISTA:	M.D.V.D														
SUPERVISOR:		INCL. JEFE:															
			FECHA: 02-nov-20														
11. GRAFICA																	
12 GOLPES		25 GOLPES															
56 GOLPES																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MOE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MOE</td> <td style="text-align: center;">1.248</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">37.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">47.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% MOE</td> <td style="text-align: center;">2.195</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">50.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">55.3</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">Nota: Ingresar valores del CBR con la pendiente del cordado hasta que la recta horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</p> <p style="font-size: small;">LEYENDA: Valores por tablero</p>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MOE		100% MOE	1.248	CBR PENETRACION 1"	37.8	CBR PENETRACION 2"	47.3	95% MOE	2.195	CBR PENETRACION 1"	50.4	CBR PENETRACION 2"	55.3
CBR AL 100% Y 95% DE LA MOE																	
100% MOE	1.248																
CBR PENETRACION 1"	37.8																
CBR PENETRACION 2"	47.3																
95% MOE	2.195																
CBR PENETRACION 1"	50.4																
CBR PENETRACION 2"	55.3																
12. CERTIFICACION																	
<p style="font-size: small;">Aprobado por:</p> <p style="font-size: x-small; text-align: center;">MELVIN OVARIO INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N. 118308</p>																	



CONCAR		ENSAYO															
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO															
		MTC E 132															
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PILLI																
Tramo	Km 19+020 - Km 19+620	JEFE DE ESTUDIO	E.O.D.														
LÍNEAS	Km 19+020 - Km 19+620	ESPECIALISTA	M.D.V.C.														
SUPERVISOR		ING. JEFE	FECHA: 02-nov-20														
11. GRAFICA																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">37.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">37.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">47.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% MDS</td> <td style="text-align: center;">33.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">33.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">38.3</td> </tr> </tbody> </table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	37.8	CBR PENETRACION 1"	37.8	CBR PENETRACION 2"	47.5	95% MDS	33.4	CBR PENETRACION 1"	33.4	CBR PENETRACION 2"	38.3
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																	
100% MDS	37.8																
CBR PENETRACION 1"	37.8																
CBR PENETRACION 2"	47.5																
95% MDS	33.4																
CBR PENETRACION 1"	33.4																
CBR PENETRACION 2"	38.3																
<p>NOTA: Registrar valores del CBR con la penetración de control hasta que la línea horizontal de densidad seca intersecta a la curva correspondiente de CBR 1" o CBR 2"</p>																	
<p>LEYENDA Valores por tartos</p>																	
12. CERTIFICACION																	
<p>Aprobado por:</p> <p>MELVIN QUIROGA INGENIERO EN CIVIL MTC C.U.R. N° 11808</p>																	



CONCAR		ENSAYO																																																																																																							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																																																																									
MTC E 107																																																																																																									
PROYECTO	"ESTUDIO DE INGENIERÍA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI"																																																																																																								
TRAMO	Km. 19+020 - Km. 19+600	REFE DE ESTUDIO:	E.O.D.																																																																																																						
LUGAR	Km. 19+020 - Km. 19+620	ESPECIALISTA:	M/D V.C																																																																																																						
SUPERVISOR:		ING. JEFE:																																																																																																							
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																							
UBICACION:	Km. 19+200 Lado Derecho	PROFUND:	C-03																																																																																																						
MATERIAL:	Materia de Subrasante	OPERADOR:	E.D. Coama																																																																																																						
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>Nº</th> <th>DE DENOMINACION ASTM (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>2,043</td><td>17.4</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>1,115</td><td>9.6</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>1,167</td><td>10.2</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>1,291.0</td><td>11.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>122.0</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>114.3</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>74.4</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>69.9</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>217</td><td>18.9</td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	Nº	DE DENOMINACION ASTM (mm)	PESO (g)	%	1	2"	0	0.0	2	1 1/2"	0	0.0	3	1"	0	0.0	4	3/4"	2,043	17.4	5	1/2"	1,115	9.6	6	3/8"	1,167	10.2	7	#4	1,291.0	11.0	8	#10	122.0	1.0	9	#40	114.3	1.0	10	#100	74.4	0.6	11	#200	69.9	0.6	12	Fondo	217	18.9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>11,740 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>6,862 g</td></tr> <tr><td>Fines agua <#4</td><td>43.8%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>56.1%</td></tr> <tr><td>Fino ensayado <#4</td><td>597.8 g</td></tr> <tr><td>Fino equiv <#200</td><td>1,878 g</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>271,250</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>1,548</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>544.5 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>513.7 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W)</td><td>30.8 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (W) (%)</td><td>6.0 %</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCION</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>22.3</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>15.8</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>6.7</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	11,740 g	Peso muestra lavada y seca	6,862 g	Fines agua <#4	43.8%	Grava usada	56.1%	Fino ensayado <#4	597.8 g	Fino equiv <#200	1,878 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	MANUAL	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	271,250	Curvatura (Cc)	1,548	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	544.5 g	2. Peso suelo seco	513.7 g	3. Peso de agua (W)	30.8 g	4. Humedad (W) (%)	6.0 %	LIMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCION	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	22.3	Límite Plástico (LP)	15.8	Índice Plástico (PI)	6.7
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																						
Nº	DE DENOMINACION ASTM (mm)	PESO (g)	%																																																																																																						
1	2"	0	0.0																																																																																																						
2	1 1/2"	0	0.0																																																																																																						
3	1"	0	0.0																																																																																																						
4	3/4"	2,043	17.4																																																																																																						
5	1/2"	1,115	9.6																																																																																																						
6	3/8"	1,167	10.2																																																																																																						
7	#4	1,291.0	11.0																																																																																																						
8	#10	122.0	1.0																																																																																																						
9	#40	114.3	1.0																																																																																																						
10	#100	74.4	0.6																																																																																																						
11	#200	69.9	0.6																																																																																																						
12	Fondo	217	18.9																																																																																																						
DESCRIPCION	VALOR																																																																																																								
GENERALES																																																																																																									
Peso muestra seca	11,740 g																																																																																																								
Peso muestra lavada y seca	6,862 g																																																																																																								
Fines agua <#4	43.8%																																																																																																								
Grava usada	56.1%																																																																																																								
Fino ensayado <#4	597.8 g																																																																																																								
Fino equiv <#200	1,878 g																																																																																																								
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																									
TAMIZADO	MANUAL																																																																																																								
COEFICIENTES																																																																																																									
Uniformidad (Cu)	271,250																																																																																																								
Curvatura (Cc)	1,548																																																																																																								
HUMEDAD NATURAL																																																																																																									
1. Peso suelo húmedo	544.5 g																																																																																																								
2. Peso suelo seco	513.7 g																																																																																																								
3. Peso de agua (W)	30.8 g																																																																																																								
4. Humedad (W) (%)	6.0 %																																																																																																								
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																									
DESCRIPCION	REGISTRO																																																																																																								
Límite Líquido (LL)	22.3																																																																																																								
Límite Plástico (LP)	15.8																																																																																																								
Índice Plástico (PI)	6.7																																																																																																								
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS																																																																																																									
		<table border="1"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">GM-GC</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>10,850 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0,820 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0,090 mm</td></tr> </table>		SUCS		GM-GC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D	Abertura	60	10,850 mm	30	0,820 mm	10	0,090 mm																																																																																
SUCS																																																																																																									
GM-GC																																																																																																									
AASHTO																																																																																																									
A-2-4																																																																																																									
INDICE GRUPO																																																																																																									
0																																																																																																									
DIAMETROS																																																																																																									
D	Abertura																																																																																																								
60	10,850 mm																																																																																																								
30	0,820 mm																																																																																																								
10	0,090 mm																																																																																																								
6. EQUIPO DE MEDICION		7. TAMICES																																																																																																							
EQ.	HORNO	BALANZA	BALANZA																																																																																																						
ID.	HOR16	BAC01070	BAC073																																																																																																						
		TAM20	TAM22																																																																																																						
		TAM25	TAM2																																																																																																						
		TAM6	TAM5																																																																																																						
		TAM9	TAM12																																																																																																						
		TAM38	TAM15																																																																																																						
		TAM10	TAM18																																																																																																						
8. OBSERVACIONES																																																																																																									
9. CERTIFICACION																																																																																																									

Aprobado por:

MELVIN DARIO VASQUEZ BONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.R. N° 116308



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y RUIP"					
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+020		JEFE DE ESTUDIO: E. G.D.		REGISTRO DE MUESTRA : E.538-028-2020	
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+020		ESPECIALISTA: M.D.V.Z		FECHA: 31-03-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 19+200 Lado Derecho		OPERADOR : E. D. Cuatrecasas			
MATERIAL : Material de Substrato		PROFUND. : 0.30 - 1.00 mts.			
3- HUMEDAD					
MUESTRAS POR SONDAJE					
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	544.5	494.7	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	513.7	465.9	
4	Peso de agua [2] - [3]	g	30.80	28.80	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	513.7	465.9	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.0	6.2	PROM=6.1
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
id	BALANZA	HORNO			
id	BACINOTO	HORTE			
5-OBSERVACIONES					
6-CERTIFICACIÓN					

Aprobado por


MELVIN CARRIZOSA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 118306



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 / E 111			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"					
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+620		JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: R.S.L.B-008-2020	
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 01-sep-20	
SUPERVISIÓN :		INS. JEFE :			
1.- DATOS DE LA MUESTRA				2.- PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 19+200 Lado Derecho		CAJONATA : C-85		OPERADOR : E.D.Crama	
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.30 - 1.50 mts			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 88)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-01	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	31.40	31.20	32.10	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.22	49.15	48.66	
PESO DE AGUA	(g)	3.15	3.21	3.14	
PESO DE LA TARA	(g)	34.99	33.99	34.33	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.24	14.26	14.73	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.46	22.81	21.32	
NUMERO DE GOLPES		17	24	28	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	29.79	34.23		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	27.89	33.71		
PESO DE LA TARA	(g)	16.40	22.86		
PESO DEL AGUA	(g)	1.46	1.52		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.45	8.74		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	15.46	15.57		15.52
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	22.34				
LIMITE PLASTICO (%)	15.62				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.72				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM256	
ID	BAD127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:

NEUVIN DARIO VILLALBA CONCHA
Ingeniero CIVIL
Reg. C.I.R. Nº 113305



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 116					
PROYECTO:	ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y ETUP						
TRAMO:	Km. 19+020 - Km. 19+620	EFE DE ESTUDIO:	E.G.D.	NOMBRE DE MUESTRA: C.S.18-028-2020			
LUGAR:	Km. 19+020 - Km. 19+620	ESPECIALISTA:	MDYS	FECHA: 02-nov-20			
SUPERVISIÓN:		ING. RFE:					
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL					
UBICACIÓN:	Km. 19+200 Lado Derecho	VALCATA:	C-03	OPERADOR: E.D.Cama			
MATERIAL:	Material de Subrasante	PROFUND.:	2.20+1.30-196				
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación:	"C"	Número de golpes:	56	Número de capas:	5		
4- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10.642	10.655	11.170	11.186	
2	Peso del molde	g	6.151	6.192	6.192	6.192	
3	Volumen del molde	cc	2.110	2.110	2.110	2.110	
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4.490	4.463	4.978	4.994	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2.128	2.129	2.359	2.368	
5- HUMEDAD							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
6	It. Capsula		21	26	25	23	
7	Peso del suelo hum + capsula	g	3.70.0	459.0	488.8	542.7	
8	Peso del suelo seco+capsula	g	362.3	403.6	461.3	370.0	
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	7.7	55.4	27.5	22.7	
10	Peso de la capsula	g	70.2	69.8	68.7	66.2	
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	192.1	333.8	392.6	253.8	
12	Contenido de humedad, [9]*100/[11]	%	2.64	4.58	6.96	9.02	
6- DENSIDAD SECA							
DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4		
Densidad seca, [5]/(1+12/100)	g/ccr	2.055	2.131	2.206	2.172		
7- CALCULOS		8- GRAFICO					
DENSIDAD SECA*							
X ⁿ	Y=DS						
X ¹	0.00332						
X ²	0.01735						
Y	0.013769						
X0	3.049277						
RESULTADOS							
Humedad óptima	7.469						
Densidad máxima	2.209						
Peso específico de grava							
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
EQ	BALANZA	BALANZA	HORNO	TAMOS	TAMOS		
ID.	BAD174	BAD170	HOR16				
10- OBSERVACIONES							
11- CERTIFICACION							

Aprobado por:


MELVIN CASCO VASQUEZ COMORA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 118308



CONCAR		ENSAYO		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132		
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITILU		Tipo: Km. 19+020 - Km. 19+020		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 3338-009-000		
LUGAR: Km. 19+020 - Km. 19+020		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 02-nov-20				
SUPERVISOR: ING. JIFFE								
1. MUESTRA		UBICACION: Km. 19+020 Lado Derecho		2. PERSONAL		OPERADOR: E.O. Ocaso		
MATERIAL: Material de Subbase		PROFUND.: 0.30 - 1.00 m.						
3. DATOS PARA EL ENSAYO								
CLASIFICACION		SUCR:	GM-GG	AASHTO	A-2-4 (6)	PROCTOR	MO+100% MO+92.300	
N		DESCRIPCION	UNO	10 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES		
4. DENSIDAD								
Condición de humedad								
1		Peso suelo húmedo + molde	g	13.838	13.062	12.048	13.308	
2		Peso del molde	g	8.863	8.865	8.105	8.100	
3		Volumen del molde	cc	2.115	2.115	2.120	2.127	
4		Peso suelo húmedo (1)-(2)	g	4.975	4.197	3.943	5.208	
5		Densidad suelo húmedo (4)/(3)	g/cc	2.352	2.255	2.384	2.358	
6		H. Capas		1	5	9	3	
7		Peso del suelo húmedo + capsula	g	323.8	340.2	341.8	343.0	
8		Peso del suelo seco + capsula	g	305.9	314.5	322.5	319.3	
9		Peso del agua (7-8)	g	18.2	26.7	19.3	23.4	
10		Peso de la capsula	g	88.4	87.8	72.0	72.8	
11		Peso del suelo seco (8)-(10)	g	218.7	226.7	250.5	246.5	
12		Contenido de humedad (9)/(11)	%	7.989	10.418	7.705	8.523	
13		Densidad seca (5)/(1+12/100)	g/cc	2.030	2.048	2.121	2.258	
5. PENETRACION								
CARGA		LECTURA DE DIAL (milímetros)			FUERZA (kg)			
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	
Área del pistón:	0.695	15	24	35	5.7		0	
18.25 cm ²	1.275	27	43	60	11.1		1.97	
	1.655	41	75	95	19.2		2.93	
75.5 Lb	2.945	60	100	138	29.7	250*	43.5	
	3.125	92	145	195	40.4		62.5	
165.7 Lb	5.695	122	195	247	53.7	550*	89.7	
	6.335	147	225	295	64.4		1.008	
	7.625	168	259	330	73.7		1.141	
CORRECCION DEL ANILLO DE CARGA EN		KNO		COEFICIENTE DE REDUCCION: (X * B) - A		A = 8.42891 B = 4.44225		
6. EXPANSION								
TIEMPO		LECTURA DIAL (mm)			ALTURAS			
Fecha	Hora	12 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	
02/11/20	10:25	0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	
04/11/20	10:25	48	34.0	13.0	0.21	0.5%	0.40	
05/11/20	10:25	99	32.0	27.0	0.54	0.7%	0.69	
7. RESULTADOS								
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.		3.04	3.12	3.21	Humedad optima		1'	2'
Fondeación 1"		21.4	32.9	43.8	MDS		100% MDS	54.8
Fondeación 2"		27.8	42.8	54.5	95 % de la MDS		100% MDS	39.4
8. EQUIPOS DE MEDICION								
NO	BALANZA	BALANZA	HORNO	ANILLO DIAL	DIAL	DIAL	PRENSA	TAMBO
ID	BAD74	BAD870	HDR18	AN12	DR2	DR3	PRECBRO9	MCR93
9. OBSERVACIONES								
*1) Datos corregidos de deformación del pistón. *2) Solo la Penetración después de amarrado y hacer las mediciones sueltas								
10. CERTIFICACION								

Aprobado por:

MELVIN DAVID GARCIA CONCHA
INGENIERO CIVIL
Terc. O.P. N° 118306



CONCAR		ENSAYO		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO	
		MTC E 132			
PROYECTO:	ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIL			JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.
Tramo:	Km. 19+020 - Km. 19+620			ESPECIALISTA:	M.D.V.C
LUGAR:	Km. 19+020 - Km. 19+620			REGISTRO DE MUESTRA:	C.S.18-598-2020
SUPERVISOR:				ING. JEFE:	FECHA: 02-nov-20

11. GRAFICA

12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES

CBR AL 100% Y 85% DE LA MDS	
100% MDS	2.728
CBR PENETRACION 1"	45.8
CBR PENETRACION 2"	34.8
100% MDS	2.709
CBR PENETRACION 1"	30.5
CBR PENETRACION 2"	22.4

DENSIDAD SECA (kg/cc)	
2.30	
2.25	
2.20	
2.15	
2.10	
2.05	
2.00	
1.95	
1.90	

LEYENDA Valores por tramos.

Aprobado por

MELVIL PEDRO VASQUEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
RUC: C.U.P. 1119308



CONCAR		ENSAYO		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA 3 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PIRU			JEFE DE ESTUDIOS	E.D.O.	REGISTRO DE MUESTRA	S.L.L.B. 008 2020
Tramo	Km. 19+020 - Km. 19+620			ESPECIALISTA	M.D.V.C.	FECHA:	02-nov-20
LUGAR	Km. 19+020 - Km. 19+620			ING. JEFE			
SUPERVISOR							

11. GRAFICA

CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS	
100% MDS	2.01
CBR PENETRACION 1°	43.8
CBR PENETRACION 2°	54.8
95% MDS	2.10
CBR PENETRACION 1°	30.3
CBR PENETRACION 2°	35.4

Nota: Registrar valores del CBR con la penetración del control hasta que la recta horizontal de densidad seca interseca la curva correspondiente del CBR 1° o CBR 2°

LEYENDA: Valores por tanteos

12. CERTIFICACION

Aprobado por:

MELVOR...
INGENIERO...
Reg. CLP N° 11826



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																							
PROYECTO:		"ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"																											
TRAMO:		Km. 19+020 - Km. 19+020		SÍTE DE ESTUDIO:		E.G.D.																							
LUGAR:		Km. 19+020 - Km. 19+020		ESPECIALISTA:		M.O.V.C																							
SUPERVISIÓN:				ING. J.F.F.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-009-2020																							
						FECHA: 31-oct-20																							
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN: Km. 19+500 Lado Izquierdo				C.O.C.M. C-04																									
MATERIAL: Material Almacén Externo				PROFUND: 0.00 - 0.00 mts																									
OPERADOR: E.D. Coama																													
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
TAMIZADO	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN		VALOR																							
N	DENOMINACIÓN ASTM /mm	PESO (g)	%	MATERIAL	GENERALES																								
1	2"	0.000	0.0		Peso muestra seca																								
2	1 1/2"	37.900	0.0	100.0	Peso muestra lavada y seca																								
3	1"	26.000	1.099	91.2	Fines equiv. <#4																								
4	3/4"	19.000	2.229	73.4	Grav. usada																								
5	1/2"	12.500	1.111	64.5	Fines anidado <#4																								
6	3/8"	6.500	1.148	55.3	Fines equiv. < #20																								
7	#4	4.750	1.330.0	44.6	TPO DE TAMIZADO																								
8	#10	2.000	162.9	33.2	TAMANO MAXIMO																								
9	#40	0.425	171.0	25.4	COEFICIENTES																								
10	#100	0.150	52.7	21.7	Uniformidad (Cu)																								
11	#200	0.075	69.7	16.8	Curvatura (Cc)																								
12	Fondo	239	16.6	0.0	HUMEDAD NATURAL																								
13					1. Peso suelo húmedo																								
14					2. Peso suelo seco																								
15					3. Peso de agua (W) - (g)																								
16					4. Humedad (P) (100/W)																								
17					LÍMITES DE ATTERBERG																								
18					DESCRIPCIÓN																								
19					Límite Líquido (LL): 23.0																								
20					Límite Plástico (LP): 17.4																								
					Índice Plástico (PI): 6.2																								
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																													
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GM-GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D:</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>10.800 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.100 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.540 mm</td></tr> </table>		SUCS		GM-GC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D:	Abertura	60	10.800 mm	30	1.100 mm	10	0.540 mm
SUCS																													
GM-GC																													
AASHTO																													
A-2-4																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIAMETROS																													
D:	Abertura																												
60	10.800 mm																												
30	1.100 mm																												
10	0.540 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																									
EQ:	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAM20	TAM22	TAM25	TAM27																						
ID:	HOR16	BAD16/3	BAD173	TAM35	TAM15	TAM18	TAM21																						
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACIÓN																													

Aprobado por:

MELVIN BARRIO JACQUEE CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 118236



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA E TRABAJOS ENTRE HUANAMARCA Y PUNO"						
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+620		JEFE DE ESTUDIO: E.C.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.28-006-2020		
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA: N.O.V.E		FECHA: 31 oct 20		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :				
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 19+500 Lado izquierdo		CATEGORIA : C-04		OPERADOR : E.D. Cuama		
MATERIAL : Material Afirmado 7.5cmx19		PROFUND. : 0.20 - 0.30 mts.				
3 - HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAGE			
			1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0		Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	500.8	558.8		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	487.9	543.6		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	13.00	15.30		
5	Peso seco, [3] - [1]	g	487.9	543.6		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	2.7	2.8		PROM=2.7
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
4 - EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ:	BALANZA	HORNO				
IP:	BA0070	HCR16				
5 - OBSERVACIONES						
6 - CERTIFICACIÓN						

Aprobado por


MELVIN DARIO VASQUEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P. N° 118306



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 / E 111			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PLUMAMARCA Y PITU"					
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+620		EFE DE ESTUDIO : E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA : E.S.LB-009-2020	
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA : M.D.V.C		FECHA : 01-nov-20	
SUPERVISION :		ING. JEFE :			
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACION : Km. 19+608 Lado Izquierda		CAUSALE : 0 - 04		OPERADOR : E.D.Crama	
MATERIAL : Material Afirmado Existente		PROFUND. : 0.00 - 0.00 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRA			
		T-03	T-04	T-05	
Nº TARA	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	37.89	35.09	33.69	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	33.26	33.21	31.36	
PESO DE AGUA	(g)	2.53	2.47	2.28	
PESO DE LA TARA	(g)	45.13	43.70	41.25	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.24	10.48	10.11	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.71	23.81	22.86	
NUMERO DE GOLPES		17	26	24	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRA		PROMEDIO	
		T-01	T-02		
Nº TARA	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	32.06	34.07		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	30.49	31.00		
PESO DE LA TARA	(g)	21.30	24.32		
PESO DEL AGUA	(g)	1.60	1.42		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.11	8.39		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	17.66	17.19	17.43	
CONTENIDO DE HUMEDAD A 26 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	23.58				
LIMITE PLASTICO (%)	17.26				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.32				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258	
ID	BAD127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por

MELVIN OSORIO ESCOBAR CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.A.P. Nº 118306



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																																																																																																																																																													
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERÍA E TRAMOS ENTRE PLUMAMARCA Y PITU																																																																																																																																																																			
TRAMO: Km. 19+020 - Km. 19+620				JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-001-2020																																																																																																																																																													
LUGAR: Km. 19+020 - Km. 19+620				ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																																													
SUPERVISIÓN:				ING. JEFE:																																																																																																																																																															
1. MUESTRA				2. PERSONAL																																																																																																																																																															
UBICACIÓN: Km. 19+500 Lado izquierdo				OPERADOR: E.D. Coama																																																																																																																																																															
MATERIAL: Material de Subrasante				PROFUND.: 0.60 - 1.30 mts.																																																																																																																																																															
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DENOMINACIÓN (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>51.200</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>1.055</td><td>8.8</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>2.151</td><td>17.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>1.081</td><td>8.9</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>1.117</td><td>9.2</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>1.299.0</td><td>10.7</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>159.5</td><td>11.4</td></tr> <tr><td>9</td><td>#60</td><td>0.425</td><td>107.1</td><td>7.8</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>50.8</td><td>3.7</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>87.3</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>231</td><td>18.8</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td>0.0</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DENOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%	1	2"	51.200	0	0.0	2	1 1/2"	37.500	0	0.0	3	1"	25.000	1.055	8.8	4	3/4"	19.000	2.151	17.0	5	1/2"	12.500	1.081	8.9	6	3/8"	9.500	1.117	9.2	7	#4	4.750	1.299.0	10.7	8	#10	2.000	159.5	11.4	9	#60	0.425	107.1	7.8	10	#100	0.150	50.8	3.7	11	#200	0.075	87.3	4.9	12	Fondo		231	18.8	13				0.0	14					15					16					17					18					19					20					<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>12.142 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>10.192 g</td></tr> <tr><td>Fines equiv. -#4</td><td>44.8%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>55.4%</td></tr> <tr><td>Fines retenido < #4</td><td>0.12 g</td></tr> <tr><td>Fines equiv. < #100</td><td>16.8%</td></tr> <tr><td>Fines equiv. < #200</td><td>2.040 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>1 1/2"</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>314.286</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>3.143</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>523.3 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>492.0 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) - (2)</td><td>31.3 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (HP 100/12)</td><td>8.4 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN</td></tr> <tr><td>Limite Líquido (LL)</td><td>23.3</td></tr> <tr><td>Limite Plástico (LP)</td><td>15.6</td></tr> <tr><td>Indice Plasticidad (PI)</td><td>7.8</td></tr> </tbody> </table>				DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	12.142 g	Peso muestra lavada y seca	10.192 g	Fines equiv. -#4	44.8%	Grava usada	55.4%	Fines retenido < #4	0.12 g	Fines equiv. < #100	16.8%	Fines equiv. < #200	2.040 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MÁXIMO	1 1/2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	314.286	Curvatura (Cc)	3.143	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	523.3 g	2. Peso suelo seco	492.0 g	3. Peso de agua (W) - (2)	31.3 g	4. Humedad (HP 100/12)	8.4 %	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN		Limite Líquido (LL)	23.3	Limite Plástico (LP)	15.6	Indice Plasticidad (PI)	7.8
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																																																
N	DENOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%																																																																																																																																																																
1	2"	51.200	0	0.0																																																																																																																																																															
2	1 1/2"	37.500	0	0.0																																																																																																																																																															
3	1"	25.000	1.055	8.8																																																																																																																																																															
4	3/4"	19.000	2.151	17.0																																																																																																																																																															
5	1/2"	12.500	1.081	8.9																																																																																																																																																															
6	3/8"	9.500	1.117	9.2																																																																																																																																																															
7	#4	4.750	1.299.0	10.7																																																																																																																																																															
8	#10	2.000	159.5	11.4																																																																																																																																																															
9	#60	0.425	107.1	7.8																																																																																																																																																															
10	#100	0.150	50.8	3.7																																																																																																																																																															
11	#200	0.075	87.3	4.9																																																																																																																																																															
12	Fondo		231	18.8																																																																																																																																																															
13				0.0																																																																																																																																																															
14																																																																																																																																																																			
15																																																																																																																																																																			
16																																																																																																																																																																			
17																																																																																																																																																																			
18																																																																																																																																																																			
19																																																																																																																																																																			
20																																																																																																																																																																			
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																																																		
GENERALES																																																																																																																																																																			
Peso muestra seca	12.142 g																																																																																																																																																																		
Peso muestra lavada y seca	10.192 g																																																																																																																																																																		
Fines equiv. -#4	44.8%																																																																																																																																																																		
Grava usada	55.4%																																																																																																																																																																		
Fines retenido < #4	0.12 g																																																																																																																																																																		
Fines equiv. < #100	16.8%																																																																																																																																																																		
Fines equiv. < #200	2.040 g																																																																																																																																																																		
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																																																			
TAMIZADO MÁXIMO	1 1/2"																																																																																																																																																																		
COEFICIENTES																																																																																																																																																																			
Uniformidad (Cu)	314.286																																																																																																																																																																		
Curvatura (Cc)	3.143																																																																																																																																																																		
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																																			
1. Peso suelo húmedo	523.3 g																																																																																																																																																																		
2. Peso suelo seco	492.0 g																																																																																																																																																																		
3. Peso de agua (W) - (2)	31.3 g																																																																																																																																																																		
4. Humedad (HP 100/12)	8.4 %																																																																																																																																																																		
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																																			
DESCRIPCIÓN																																																																																																																																																																			
Limite Líquido (LL)	23.3																																																																																																																																																																		
Limite Plástico (LP)	15.6																																																																																																																																																																		
Indice Plasticidad (PI)	7.8																																																																																																																																																																		
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																																																			
				<table border="1"> <tr><td>SUCS</td></tr> <tr><td>GC</td></tr> <tr><td>AASHTO</td></tr> <tr><td>A-2-4</td></tr> <tr><td>INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>11.000 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.100 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.075 mm</td></tr> </table>				SUCS	GC	AASHTO	A-2-4	INDICE GRUPO	0	DIÁMETROS	D	Abertura	60	11.000 mm	30	1.100 mm	10	0.075 mm																																																																																																																																													
SUCS																																																																																																																																																																			
GC																																																																																																																																																																			
AASHTO																																																																																																																																																																			
A-2-4																																																																																																																																																																			
INDICE GRUPO																																																																																																																																																																			
0																																																																																																																																																																			
DIÁMETROS																																																																																																																																																																			
D	Abertura																																																																																																																																																																		
60	11.000 mm																																																																																																																																																																		
30	1.100 mm																																																																																																																																																																		
10	0.075 mm																																																																																																																																																																		
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																																																																																																																																																															
EQ. HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																																												
SP. HOR16	BAD1070	BAD173	TAM16	TAM16	TAM18	TAM02	TAM04																																																																																																																																																												
			TAM02	TAM04	TAM05	TAM08	TAM12																																																																																																																																																												
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																																																			
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																																																			

Aprobada por:

MELVIN DARRIENA SUAREZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
RUC: C.J.P. 87118306



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS EN RE PUMAMARCA Y PIRIP					
TRAMO : Km. 79+020 - Km. 79+620		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.J.R-001-0020	
LUGAR : Km. 79+620 - Km. 79+620		ESPECIALISTA: M.D.V.C			
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA: 31-oct-20	
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 79+580 Lado Izquierdo		Capsula: C-04	OPERADOR : E.O. Coma		
MATERIAL : Material de Subcarante		PROFUND. : 0.60+1.20 mts.			
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Capsula	UN			
1	Peso de capsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de capsula + suelo humedo	g	523.3	498.3	
3	Peso de capsula + suelo seco	g	492.0	431.2	
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	31.30	27.10	
5	Peso seco, (3) - (1)	g	492.0	431.2	
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%	6.4	6.3	PROM=6.3
ITEM	Capsula	UN			
1	Peso de capsula	g			
2	Peso de capsula + suelo humedo	g			
3	Peso de capsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%			
ITEM	Capsula	UN			
1	Peso de capsula	g			
2	Peso de capsula + suelo humedo	g			
3	Peso de capsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
EQ	BALANZA	HORNO			
Q	BALANZA	HORNO			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:


MELVIN DARÍO VÁZQUEZ GONZÁLES
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.O.P. N° 119306




CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUYU					
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+620		EFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.B.LB-001-2020	
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA: M.D.V.O.			
SUPERVISION :		INGL. JEFE :		FECHA : 01-nov-20	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACION : Km. 19+000 LMB (Superion)		CALCATA : C-34		OPERADOR : E.D. Ceama	
MATERIAL : Material de Subrasante		PROPUNO : 0.60 - 1.30 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	52.38	56.25	55.12	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.66	50.79	52.80	
PESO DE AGUA	(g)	2.83	2.47	2.32	
PESO DE LA TARA	(g)	39.75	45.31	40.33	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.11	10.48	10.57	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	(%)	24.73	23.41	21.96	
NUMERO DE GOLPES		17	25	26	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	33.23	34.25		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	31.70	32.65		
PESO DE LA TARA	(g)	22.51	22.58		
PESO DEL AGUA	(g)	1.32	1.58		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.60	10.30		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	(%)	15.84	15.34		15.54
<p>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</p>					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES			
LIMITE LIQUIDO (%)	23.26				
LIMITE PLASTICO (%)	15.84				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.42				
5.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250	
ID	BADI127	CGR03	HOR15		
6.- OBSERVACIONES					
7.- CERTIFICACION					

Aprobado por:

MELVIN DARIO VALENZUELA CONCHA
INGENIERO CIVIL
RUC C.I.P. 10718306



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																																											
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																																																																																																																											
		MTC E 107																																																																																																																																																											
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA 6 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PTU"																																																																																																																																																													
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+620		REF. DE ESTUDIO : E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA : E.S.LB-011-2020																																																																																																																																																										
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA : M.D.V.C	FECHA : 31-oct-20																																																																																																																																																										
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :																																																																																																																																																											
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																																											
UBICACIÓN : Km. 19-500 Lado Izquierdo		CALCULO : C-64	OPERADOR : E.D.Coama																																																																																																																																																										
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 130-150mts																																																																																																																																																											
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DENOMINACIÓN ASTM (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>20.000</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.18"</td><td>37.500</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>29.000</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>2.5</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>28.1</td><td>2.4</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>212.4</td><td>18.2</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>198.0</td><td>17.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>115.8</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>606</td><td>52.1</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DENOMINACIÓN ASTM (mm)	PESO (g)	%	1	2"	20.000	0	0.0	2	1.18"	37.500	0	0.0	3	1"	29.000	0	0.0	4	3/4"	19.000	0	0.0	5	1/2"	12.500	0	0.0	6	3/8"	9.500	0	0.0	7	#4	4.750	2.5	0.2	8	#10	2.000	28.1	2.4	9	#40	0.425	212.4	18.2	10	#100	0.150	198.0	17.0	11	#200	0.075	115.8	10.0	12	Fondo	606	52.1	0.0	13					14					15					16					17					18					19					20					<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>1.163 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>557 g</td></tr> <tr><td>Fines eqv. <#4</td><td>89.8%</td></tr> <tr><td>Gras. org.</td><td>0.2%</td></tr> <tr><td>Fines retenido <#4</td><td>1.160 g</td></tr> <tr><td>Fines eqv. <#200</td><td>606 g</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>13.000</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>0.167</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>794.6 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>627.5 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) = [1] - [2]</td><td>167.1 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (W) = [W] / [2]</td><td>26.6 %</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>77.3</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>28.7</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>48.6</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	1.163 g	Peso muestra lavada y seca	557 g	Fines eqv. <#4	89.8%	Gras. org.	0.2%	Fines retenido <#4	1.160 g	Fines eqv. <#200	606 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MÁXIMO	MANUAL	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	13.000	Curvatura (Cc)	0.167	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	794.6 g	2. Peso suelo seco	627.5 g	3. Peso de agua (W) = [1] - [2]	167.1 g	4. Humedad (W) = [W] / [2]	26.6 %	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN		Límite Líquido (LL)	77.3	Límite Plástico (LP)	28.7	Índice Plástico (PI)	48.6
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																																										
N	DENOMINACIÓN ASTM (mm)	PESO (g)	%																																																																																																																																																										
1	2"	20.000	0	0.0																																																																																																																																																									
2	1.18"	37.500	0	0.0																																																																																																																																																									
3	1"	29.000	0	0.0																																																																																																																																																									
4	3/4"	19.000	0	0.0																																																																																																																																																									
5	1/2"	12.500	0	0.0																																																																																																																																																									
6	3/8"	9.500	0	0.0																																																																																																																																																									
7	#4	4.750	2.5	0.2																																																																																																																																																									
8	#10	2.000	28.1	2.4																																																																																																																																																									
9	#40	0.425	212.4	18.2																																																																																																																																																									
10	#100	0.150	198.0	17.0																																																																																																																																																									
11	#200	0.075	115.8	10.0																																																																																																																																																									
12	Fondo	606	52.1	0.0																																																																																																																																																									
13																																																																																																																																																													
14																																																																																																																																																													
15																																																																																																																																																													
16																																																																																																																																																													
17																																																																																																																																																													
18																																																																																																																																																													
19																																																																																																																																																													
20																																																																																																																																																													
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																																												
GENERALES																																																																																																																																																													
Peso muestra seca	1.163 g																																																																																																																																																												
Peso muestra lavada y seca	557 g																																																																																																																																																												
Fines eqv. <#4	89.8%																																																																																																																																																												
Gras. org.	0.2%																																																																																																																																																												
Fines retenido <#4	1.160 g																																																																																																																																																												
Fines eqv. <#200	606 g																																																																																																																																																												
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																																													
TAMIZADO MÁXIMO	MANUAL																																																																																																																																																												
COEFICIENTES																																																																																																																																																													
Uniformidad (Cu)	13.000																																																																																																																																																												
Curvatura (Cc)	0.167																																																																																																																																																												
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																													
1. Peso suelo húmedo	794.6 g																																																																																																																																																												
2. Peso suelo seco	627.5 g																																																																																																																																																												
3. Peso de agua (W) = [1] - [2]	167.1 g																																																																																																																																																												
4. Humedad (W) = [W] / [2]	26.6 %																																																																																																																																																												
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																													
DESCRIPCIÓN																																																																																																																																																													
Límite Líquido (LL)	77.3																																																																																																																																																												
Límite Plástico (LP)	28.7																																																																																																																																																												
Índice Plástico (PI)	48.6																																																																																																																																																												
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																																													
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">MH</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">A-7-5</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">17</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D₅₀</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>50</td><td>0.150 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.075 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.075 mm</td></tr> </table>		SUCS		MH		AASHTO		A-7-5		INDICE GRUPO		17		DIAMETROS		D ₅₀	Abertura	50	0.150 mm	30	0.075 mm	10	0.075 mm																																																																																																																																				
SUCS																																																																																																																																																													
MH																																																																																																																																																													
AASHTO																																																																																																																																																													
A-7-5																																																																																																																																																													
INDICE GRUPO																																																																																																																																																													
17																																																																																																																																																													
DIAMETROS																																																																																																																																																													
D ₅₀	Abertura																																																																																																																																																												
50	0.150 mm																																																																																																																																																												
30	0.075 mm																																																																																																																																																												
10	0.075 mm																																																																																																																																																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																																																																																																																																																											
EQ. HORNO	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																																																										
ID. HORNO	BA002V	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																																										
8. OBSERVACIONES		9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																																											
Turba		 Aprobado por: EDWIN BLASQUEZ BUELLACHA INGENIERO P.T. N° 18396																																																																																																																																																											



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA E TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y ITSM"					
TRAMO : Km. 19+020 - Km. 19+620		JEFE DE ESTUDIO: E.J.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 5.518.079.0020	
LUGAR : Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 31 oct 20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 19+580 Lado izquierdo		CINETIL :	C.04		
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND : 120 - 150 cms.			
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	784.5	825.8	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	622.5	653.2	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	162.10	172.40	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	622.5	653.2	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	26.0	26.4	PROM=26.2
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
TC	BALANZA	HORNO			
ID	BAD010	H0016			
5- OBSERVACIONES					
Nota:					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por


MELVIN DANIEL ANGULO CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.B. N° 118308



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO :		ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PLUMAMARCA Y PIFI			
TRAMO :		Km. 19+020 - Km. 19+620		JEFE DE ESTUDIO:	E.I.D.
LUGAR :		Km. 19+020 - Km. 19+620		ESPECIALISTA:	M.D.V.C
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA :	01-09-20
1.- DATOS DE LA MUESTRA				2.- PERSONAL	
UBICACION :		Km. 19+020 Lado Izquierdo		OPERADOR :	E.D. Coama
MATERIAL :		Material de Subrasante		PROFUND. :	1.50 - 1.50 mts.
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.39	49.99	42.96	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.55	47.09	37.21	
PESO DE AGUA	(g)	4.83	4.98	5.45	
PESO DE LA TARA	(g)	40.42	40.56	30.96	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.13	6.84	7.95	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	79.79	77.33	76.22	
NUMERO DE GOLPES		16	25	35	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	27.98	18.10		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	26.55	16.48		
PESO DE LA TARA	(g)	21.07	13.29		
PESO DEL AGUA	(g)	1.93	1.63		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	4.96	4.20		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	38.76	38.57		38.66
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	77.30				
LIMITE PLASTICO (%)	36.66				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	36.67				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258	
ID	BAD127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
Turba					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por:

MELVIN ORPICO VALENZUELA CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 118306



CONCAR		ENSAYO	
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	
		MTC E 107	
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI"		REFE DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: ES.LB-012-2020
TRAMO : Km. 21+900 - Km. 22+900		ESPECIALISTA: AJD V.C	FECHA: 31-oct-20
LUGAR : Km. 21+900 - Km. 22+900		ING. JEFE :	
SUPERVISOR :			
1. MUESTRA		2. PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 22+200 Lado Derecho		CANTIDAD : C-05	OPERADOR : E.D Coama
MATERIAL : Material Armado Existente		PROFUND : 0.00-0.99 mts	
3. TAMIZADO		4. RESUMEN	
	TAMIZ	RETENIDO	PASANTE
N	DENOMINACION	PC60 (g)	ACUMULADO (%)
	ASTM (mm)	%	MATERIAL
1	2" 50.000	0	0.0
2	1.18" 30.000	0	0.0
3	75 25.000	1.303	0.2
4	3/16" 18.000	1.480	12.4
5	1/2" 12.500	1.075	9.0
6	3/8" 9.500	1.830	13.9
7	#4 4.750	1,378.0	11.3
8	#10 2.000	170.3	11.5
9	#40 0.425	120.0	9.1
10	#100 0.150	56.4	3.6
11	#200 0.075	77.6	5.2
12	Fondo	232	16.7
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

DESCRIPCION	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seco	11.586 g
Peso muestra lavada y seca	10.104 g
Fracción equival <#4	44.3%
Grava retenida	55.7%
Fracción equival <#4	856.7 g
Fracción equival <#200	1.887 g
TIPO DE TAMIZADO	
TAMIZADO MÁXIMO	MANUAL
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	203.333
Curvatura (Cc)	3.648
HUMEDAD NATURAL	
1. Peso suelo húmedo	577.8 g
2. Peso suelo seco	553.4 g
3. Peso del agua (1 - 2)	24.4 g
4. Humedad (3 / (2 - 1))	4.4 %
LÍMITES DE ATERRIBO	
DESCRIPCION	REGISTRO
Límite Líquido (LL)	23.2
Límite Plástico (LP)	16.9
Índice Plástico (IP)	6.3

5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SUCS	
GM-GC	

AASHTO	
A-2-4	

INDICE GRUPO	
0	

DIÁMETROS	
D ₁	Abertura
60	10.500 mm
30	1.200 mm
10	0.045 mm

6. EQUIPO DE MEDICION			7. TAMICES							
EQ. HORN	BALANZA	BALANZA	TAM20	TAM22	TAM25	TAM30	TAM40	TAM45	TAM60	TAM75
ID. HOR 16	BAD1970	BAD073	TAM36	TAM16	TAM18					

8. OBSERVACIONES

9. CERTIFICACIÓN

Aprobado por:

MELVIN DARIO...
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P. N° 116306



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA E IMPACTOS EN EL RUMINARICA Y PUNO					
TRAMO : Km. 21+900 - Km. 22+000		JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-018-2019		
LUGAR : Km. 21+900 - Km. 22+900		ESPECIALISTA: MEDICC	FECHA: 31-oct-20		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 22+000 lado derecho		TALUSA : E-05	OPERADOR : E.D.C. CANVA		
MATERIAL : Material Altimado (alimento)		PROFUND. : 0.50 - 0.60 m.			
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN	1	2	1
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	577.5	592.8	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	533.4	567.2	Muestra 01
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	24.50	25.60	
5	Peso seco, (3) - (1)	g	533.4	567.2	
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%	4.4	4.5	PROM=4.5
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
NO	BALANZA	HORNO			
0	INDUSTRI	HORN			
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:

MELVIN DARRIO VASQUEZ CANCHA
INGENIERO CIVIL
RUC: C-10-17110300



CONCAR		ENSAYO		
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111		
PROYECTO :		ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU		
TRAMO :		Km. 21+800 - Km. 22+800		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.
LUGAR :		Km. 21+900 - Km. 22+800		ESPECIALISTA: R.D.V.C
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA : 01.nov.20
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL	
UBICACION :		Km. 22+200 Lado Derecho		OPERADOR : E.D.Corra
MATERIAL :		Material Aliviado Existente		
		CALCATA : 0 - 05		
		PROFUND. : 0.05 - 0.06 mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
Nº TARA	ID	T-03	T-04	T-05
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	97.28	95.98	98.36
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	94.67	92.06	92.69
PESO DE AGUA	(g)	2.71	2.61	2.66
PESO DE LA TARA	(g)	43.50	41.79	41.65
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.17	11.36	12.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.28	23.16	22.39
NUMERO DE GOLPES		17	26	24
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	26.28	27.36	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	24.88	25.30	
PESO DE LA TARA	(g)	16.35	17.26	
PESO DEL AGUA	(g)	1.41	1.43	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.30	8.24	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	16.92	17.35	17.14
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	25.18			
LIMITE PLASTICO (%)	10.94			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9.24			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250
ID	BAD127	CGR03	HOR15	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

Aprobado por:

MELVIN CARLO VARGAS CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. G.P.P. 18330



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																																																																									
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107																																																																																																																																																																																									
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA 5 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"		REF. DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-019-2020																																																																																																																																																																																								
TRAMO : Km. 21-900 - Km. 22-900		ESPECIALISTA: M.D.V.C.	FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																																																																								
LUGAR : Km. 21-900 - Km. 22-800		ING. JEFE :																																																																																																																																																																																									
SUPERVISIÓN :																																																																																																																																																																																											
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																																																																									
UBICACIÓN : Km. 22-200 Lado Derecho		COLCATA : C-05	OPERADOR : E.D. Cozma																																																																																																																																																																																								
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 255 - 150 cms																																																																																																																																																																																									
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>DENOMINACIÓN</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>ASPI (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> <th>MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>1.192"</td><td>37.500</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>3/8"</td><td>15.000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>8.500</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>1.700</td><td>35.7</td><td>5.6</td><td>83.2</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>43.5</td><td>28.7</td><td>55.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>74.1</td><td>13.7</td><td>51.3</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>29.3</td><td>5.4</td><td>45.8</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>245</td><td>45.3</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	DENOMINACIÓN	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)		ASPI (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL	1	2"	50.000	0	0.0		2	1.192"	37.500	0	0.0		3	1"	25.000	0	0.0		4	3/8"	15.000	0	0.0		5	1/2"	12.500	0	0.0		6	3/8"	8.500	0	0.0		7	#4	4.750	0.0	0.0	100.0	8	#10	1.700	35.7	5.6	83.2	9	#40	0.425	43.5	28.7	55.0	10	#100	0.150	74.1	13.7	51.3	11	#200	0.075	29.3	5.4	45.8	12	Fondo		245	45.3	0.0	13						14						15						16						17						18						19						20						<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>542 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>293 g</td></tr> <tr><td>Finis agua - (a)</td><td>100.0%</td><td>542 g</td></tr> <tr><td>Grava suelta</td><td>0.0%</td><td>0 g</td></tr> <tr><td>Peso retenido < #4</td><td></td><td>542.0 g</td></tr> <tr><td>Finis. agua < #200</td><td>45.3%</td><td>245 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2">TAMIZADO MÁXIMO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>#4</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>28.000</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>0.034</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>447.8 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>410.8 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) - (2)</td><td>37.0 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (W)(100/2)</td><td>8.0 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCIÓN</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>38.6</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>25.5</td></tr> <tr><td>Índice Plasticidad (PI)</td><td>13.1</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	542 g	Peso muestra lavada y seca	293 g	Finis agua - (a)	100.0%	542 g	Grava suelta	0.0%	0 g	Peso retenido < #4		542.0 g	Finis. agua < #200	45.3%	245 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	MANUAL	TAMIZADO MÁXIMO		TAMIZADO MÁXIMO	#4	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	28.000	Curvatura (Cc)	0.034	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	447.8 g	2. Peso suelo seco	410.8 g	3. Peso de agua (W) - (2)	37.0 g	4. Humedad (W)(100/2)	8.0 %	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	38.6	Límite Plástico (LP)	25.5	Índice Plasticidad (PI)	13.1
TAMIZ	DENOMINACIÓN	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																																																																							
	ASPI (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL																																																																																																																																																																																							
1	2"	50.000	0	0.0																																																																																																																																																																																							
2	1.192"	37.500	0	0.0																																																																																																																																																																																							
3	1"	25.000	0	0.0																																																																																																																																																																																							
4	3/8"	15.000	0	0.0																																																																																																																																																																																							
5	1/2"	12.500	0	0.0																																																																																																																																																																																							
6	3/8"	8.500	0	0.0																																																																																																																																																																																							
7	#4	4.750	0.0	0.0	100.0																																																																																																																																																																																						
8	#10	1.700	35.7	5.6	83.2																																																																																																																																																																																						
9	#40	0.425	43.5	28.7	55.0																																																																																																																																																																																						
10	#100	0.150	74.1	13.7	51.3																																																																																																																																																																																						
11	#200	0.075	29.3	5.4	45.8																																																																																																																																																																																						
12	Fondo		245	45.3	0.0																																																																																																																																																																																						
13																																																																																																																																																																																											
14																																																																																																																																																																																											
15																																																																																																																																																																																											
16																																																																																																																																																																																											
17																																																																																																																																																																																											
18																																																																																																																																																																																											
19																																																																																																																																																																																											
20																																																																																																																																																																																											
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																																																																										
GENERALES																																																																																																																																																																																											
Peso muestra seca	542 g																																																																																																																																																																																										
Peso muestra lavada y seca	293 g																																																																																																																																																																																										
Finis agua - (a)	100.0%	542 g																																																																																																																																																																																									
Grava suelta	0.0%	0 g																																																																																																																																																																																									
Peso retenido < #4		542.0 g																																																																																																																																																																																									
Finis. agua < #200	45.3%	245 g																																																																																																																																																																																									
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																																																																											
TAMIZADO	MANUAL																																																																																																																																																																																										
TAMIZADO MÁXIMO																																																																																																																																																																																											
TAMIZADO MÁXIMO	#4																																																																																																																																																																																										
COEFICIENTES																																																																																																																																																																																											
Uniformidad (Cu)	28.000																																																																																																																																																																																										
Curvatura (Cc)	0.034																																																																																																																																																																																										
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																																																											
1. Peso suelo húmedo	447.8 g																																																																																																																																																																																										
2. Peso suelo seco	410.8 g																																																																																																																																																																																										
3. Peso de agua (W) - (2)	37.0 g																																																																																																																																																																																										
4. Humedad (W)(100/2)	8.0 %																																																																																																																																																																																										
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																																																											
DESCRIPCIÓN	REGISTRO																																																																																																																																																																																										
Límite Líquido (LL)	38.6																																																																																																																																																																																										
Límite Plástico (LP)	25.5																																																																																																																																																																																										
Índice Plasticidad (PI)	13.1																																																																																																																																																																																										
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																																																																											
		<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">SC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-6</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">3</td></tr> <tr><td colspan="2">DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>Ø</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>#6</td><td>0.250 mm</td></tr> <tr><td>#30</td><td>0.075 mm</td></tr> <tr><td>#15</td><td>0.010 mm</td></tr> </table>		SUCS		SC		AASHTO		A-6		INDICE GRUPO		3		DIÁMETROS		Ø	Abertura	#6	0.250 mm	#30	0.075 mm	#15	0.010 mm																																																																																																																																																																		
SUCS																																																																																																																																																																																											
SC																																																																																																																																																																																											
AASHTO																																																																																																																																																																																											
A-6																																																																																																																																																																																											
INDICE GRUPO																																																																																																																																																																																											
3																																																																																																																																																																																											
DIÁMETROS																																																																																																																																																																																											
Ø	Abertura																																																																																																																																																																																										
#6	0.250 mm																																																																																																																																																																																										
#30	0.075 mm																																																																																																																																																																																										
#15	0.010 mm																																																																																																																																																																																										
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																																																																																																																																																																																									
EQ. HORNO	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																																																																								
ID. HOR16	BAD0670	TAMIZ8	TAMIZ16																																																																																																																																																																																								
		TAMIZ25	TAMIZ15																																																																																																																																																																																								
		TAMIZ30	TAMIZ10																																																																																																																																																																																								
		TAMIZ30	TAMIZ10																																																																																																																																																																																								
		TAMIZ30	TAMIZ10																																																																																																																																																																																								
		TAMIZ30	TAMIZ10																																																																																																																																																																																								
		TAMIZ30	TAMIZ10																																																																																																																																																																																								
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																											
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																																																																											

Aprobado por:

MELVIN DAVID VALDEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P. N° 119208



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO :		ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUEP			
TRAMO :		JEFE DE ESTUDIO:		REGISTRO DE MUESTRA :	
LUGAR :		ESPECIALISTA:		E.048 018 2002	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA: 01-oct-20	
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN :		OPERADOR :			
MATERIAL :		PRCM/IND. :			
3 - HUMEDAD					
MUESTRAS POR SONDAJE					
1 2 3 SONDAJE					
ITEM	Cápsula	UN	1	2	1
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	447.6	509.2	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	410.6	521.6	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	37.00	47.60	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	410.6	521.6	
Contenido de humedad [(4)*100/[5]]		%	9.0	9.1	PRCM=9.1
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [(4)*100/[5]]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [(4)*100/[5]]		%			
4-EQUIPOS DE MEDICION					
EQ	BALANZA	HORNO			
OP	BALANZA	HORNO			
5-OBSERVACIONES					
6-CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:


MELVIN DARÍO ROSALES CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 11004



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUJAMARCA Y PITLI"					
TRAMO : Km. 21+900 - Km. 22+800		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE METRAS : E.S.1.B-013-2020	
LUGAR : Km. 21+900 - Km. 22+800		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 01-nov-20	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		OPERADOR :	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACION : Km. 22+000 Lado Derecho		CALICATA : C-08		OPERADOR : E.D.Crama	
MATERIAL : Material de Subrasante		PROPUNDA : 5.00 - 1.00 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-01	T-02	T-03	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	64.33	66.43	66.44	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.86	50.62	51.00	
PESO DE AGUA	(g)	4.47	4.61	4.30	
PESO DE LA TARA	(g)	39.74	39.89	39.39	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.12	11.84	11.72	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	40.30	39.84	37.46	
NUMERO DE GOLPES		18	23	38	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	53.87	56.03		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	50.48	52.83		
PESO DE LA TARA	(g)	21.10	24.71		
PESO DEL AGUA	(g)	2.36	2.70		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.39	8.22		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.35	26.89		26.14
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	36.59				
LIMITE PLASTICO (%)	25.40				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	13.14				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM200	
ID	BAD127	CGR03	HCR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por

MELVIN DAREY GARCIA CORDOVA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.F.T. 11806



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PLAMAMARCA Y PUY"							
TRAMO : Km. 21+900 - Km. 22+800		EFE DE ESTUDIO: E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.115B-013-0029				
LUGAR : Km. 21+900 - Km. 22+800		ESPECIALISTA: M.D.V.C.	FECHA: 02-nov-20				
SUPERVISIÓN :		ING. AFE :					
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL				
UBICACIÓN : Km. 22+200 Lado Derecho		CALCULATA : C-05	OPERADOR : E.D. Corra				
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.30 - 1.00 mts					
3.- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación : "B"		Número de golpes : 25	Número de capas : 5				
4.- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo humedo + molde	g	5,976	6,082	6,185	6,198	
2	Peso del molde	g	4,217	4,217	4,217	4,217	
3	Volumen del molde	cc	938	938	938	938	
4	Peso suelo humedo, (1)-(2)	g	1,759	1,865	1,968	1,981	
5	Densidad suelo humedo, (4)/(3)	g/cc	1.875	1.986	2.098	2.112	
5.- HUMEDAD							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
6	W - Capsula		23	25	26	27	
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	426.7	427.6	424.3	429.9	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	389.5	387.0	387.2	412.0	
9	Peso del agua, (7)-(8)	g	36.5	40.8	43.1	38.9	
10	Peso de la capsula	g	62.7	65.1	68.4	73.6	
11	Peso del suelo seco, (8)-(10)	g	321.3	297.9	271.6	322.4	
12	Contenido de humedad, (9)*(100)/(11)	%	11.36	13.70	15.86	12.72	
6.- DENSIDAD SECA							
DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4		
Densidad seca, (5)/(1+(12/100))	g/cc	1.684	1.749	1.811	1.794		
7.- CALCULOS			8.- GRAFICO				
DENSIDAD SECA*							
X ²	Y=05						
X ²	0.002145						
X ²	0.000745						
X ²	0.001687						
X ²	0.002834						
RESULTADOS							
Humedad óptima	16.514						
Densidad máxima	1.811						
Peso específico de grava							
9.- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
EQ.	BALANZA	BALANZA	HORNIO	TAMBO	TAMBO		
IB.	BAD074	BAD070	HORIS				
10.- OBSERVACIONES							
11.- CERTIFICACION							

Aprobado por

MELVIN DAVID SUAREZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 18308



CONCAR		ENSAYO				CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO				MTC E 132	
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUYU											
Tramo: Km. 21+600 - Km. 22+600		JEFE DE ESTUDIO: E.S.D.		REGISTRO DE MUESTRA: F.SLB-410-2001		E.S.D. M.D.V.C.					
LUGAR: Km. 21+600 - Km. 22+600		ESPECIALISTA		M.D.V.C.							
SUPERVISOR:		ING. JEFE:		FECHA: 02-nov-20							
1. MUESTRA						2. PERSONAL					
UBICACION: Km. 21+600 Lado Derecho						OPERADOR: E.D. Coaña					
MATERIAL: Material de Subrasante						PROFUND.: 0.05 - 1.50 ms					
3. DATOS PARA EL ENSAYO											
CLASIFICACION: UCCS BC ARGHO A4(B) PROCTOR MO=18.04% MOB=1.81% NºCAPAS 5											
4. DENSIDAD											
Condición de humedad: Normal Saturado Normal Saturado Normal Saturado											
1 Pesar suelo húmedo + molde g 12.248 12.416 12.564 12.806 12.953 12.737											
2 Pesar el molde g 8.130 8.130 8.520 8.520 8.173 8.173											
3 Volumen del molde cc 2.118 2.118 2.128 2.128 2.113 2.113											
4 Pesar suelo húmedo [10-20] g 4.118 4.280 4.234 4.608 4.480 4.684											
5 Densidad suelo húmedo, [4][20] g/cc 1.944 2.021 2.037 2.184 2.120 2.100											
6 H. Capota g 18 19 20 19 17 19											
7 Pesar el suelo húmedo + capota g 253.9 439.0 319.6 232.5 328.6 353.3											
8 Pesar el suelo seco + capota g 261.7 381.2 284.3 206.3 292.8 341.5											
9 Pesar el agua [7][8] g 32.2 87.8 35.3 27.1 38.2 51.8											
10 Pesar la capota g 86.0 72.7 73.8 88.1 87.1 80.8											
11 Pesar el suelo seco [9-10] g 162.7 279.5 210.7 136.6 200.7 271.0											
12 Coeficiente de humedad, [9][11] % 16.710 20.754 16.754 19.912 18.990 18.072											
13 Densidad seca [2][11-12][106] g/cc 1.686 1.673 1.746 1.603 1.818 1.614											
5. PENETRACION											
CARGA LECTURA DE DIAL (mm) FUERZA (kg)											
STANDARD AREA AREA AREA AREA DIRECTA CORREGIDA DIRECTA CORREGIDA DIRECTA CORREGIDA											
Área del plato: 5.635 20 20 20 18 18 18 18 18 18 18 18											
19.20 cm ² : 1.273 83 77 107 81 81 77 77 106 106 106 106											
1.905 82 128 172 82 82 128 128 172 172 172 172											
70.6 lb: 2.849 120 178 232 121 121 178 178 232 232 232 232											
2.175 179 257 354 182 182 257 257 354 354 354 354											
188.7 lb: 5.085 229 329 456 234 234 329 329 456 456 456 456											
6.350 354 538 738 270 270 538 538 738 738 738 738											
7.023 387 573 794 294 294 573 573 794 794 794 794											
CORRECCION: DEL AREA DE CARGA EN NÚM. COEFICIENTE DE REGRESION: (X*B) / A A: 2.7778 B: 1.0346											
6. EXPANSION											
TIEMPO LECTURA DIAL (mm) ALTURAS											
Fecha Hora (Hrs) 13 GOLPES 25 GOLPES 56 GOLPES mm % mm % mm %											
02/11/20 10:21 0 0.0 0.0 0.0 0.0% 0.00 0.0% 0.00 0.0%											
04/11/20 10:25 48 177.0 148.0 126.0 4.86 3.9% 3.71 3.2% 3.28 3.0%											
06/11/20 10:28 68 227.3 191.8 146.0 6.77 5.0% 4.85 4.2% 3.71 3.3%											
7. RESULTADOS											
ENSAYO CBR 13 GOLPES 25 GOLPES 56 GOLPES PROCTOR CBR FINAL											
Densidad seca prom. 1.67 1.74 1.82 Humedad óptima 18.514% Paratadición 1' 2'											
Paratadición 1' 3.8 13.3 18.8 MOB 1.813 100% MOB 18.8 23.9											
Paratadición 2' 12.1 17.2 23.9 85 % de la MOB 1.727 85% MOB 12.8 16.1											
8. EQUIPOS DE MEDICION											
EQ. BALANZA BALANZA HORNO ANILLO-DIAL DIAL DIAL PRENSA TAMBO TAMBO MCBR01											
NO. SADI74 SADI070 HOR18 AN023 DN02 DN03 PREC009 MCB02 MCB03											
9. OBSERVACIONES											
[Español] (Español) (Español) (Español) (Español) (Español) (Español) (Español) (Español) (Español) (Español) (Español) (Español)											
10. CERTIFICACION											
Acreditado por:											
MELVIN D. S. P. COAÑA INGENIERO CIVIL Reg. C.O.P. N.º 18206											



CONCAR		ENSAYO																	
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO																	
		MTC E 132																	
PROYECTO :	ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITL																		
Tramo :	Km. 21+000 - Km. 22+000	JEFE DE ESTUDIO :	E.O.D.	REGISTRO DE	E.518-019-2020														
LÍNEA :	Km. 21+000 - Km. 22+000	ESPECIALISTA :	M.D.V.C	NUESTRA :															
SUPERVISOR :		ING. JEFE :		FECHA :	02-nov-20														
11. GRAFICA																			
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES															
FUERZA [kg]		FUERZA [kg]		FUERZA [kg]															
PENETRACION [mm]		PENETRACION [mm]		PENETRACION [mm]															
				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100% MDS</td> <td>1.818</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 1"</td> <td>18.9</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 2"</td> <td>23.9</td> </tr> <tr> <td>95% MDS</td> <td>1.707</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 1"</td> <td>12.8</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 2"</td> <td>16.1</td> </tr> </tbody> </table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	1.818	CBR PENETRACION 1"	18.9	CBR PENETRACION 2"	23.9	95% MDS	1.707	CBR PENETRACION 1"	12.8	CBR PENETRACION 2"	16.1
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																			
100% MDS	1.818																		
CBR PENETRACION 1"	18.9																		
CBR PENETRACION 2"	23.9																		
95% MDS	1.707																		
CBR PENETRACION 1"	12.8																		
CBR PENETRACION 2"	16.1																		
DENSIDAD SECA [kg/cm³]				<p><i>Nota:</i> Ingresar valores del CBR con la pendiente del costado hasta que la línea horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</p>															
C.B.R				<p>LEYENDA Valores por tanteos</p>															
12 CERTIFICACION																			
<p>Aprobado por:</p> MELVIN DARIÓ VELÁSQUEZ CONCHA INGENIERO CIVIL Reg. C.I.F. N° 118306																			



CONCAR		ENSAYO	
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PLUMAMARCA Y PITU		
Tramo	Km 21+400 - Km 22+400	JEFE DE ESTUDIO	E.C.D.
Lugar	Km 21+400 - Km 22+400	ESPECIALISTA	M.D.V/O
SUPERVISION		ING. JEFE	FECHA: 02-nov-20
REGISTRO DE MUESTRA	ESL-015-020		

11. GRAFICA

100% MDS	1.80
CBR PENETRACION 1'	18.9
CBR PENETRACION 2'	23.9

85% MDS	1.70
CBR PENETRACION 1'	12.8
CBR PENETRACION 2'	16.1

Nota:
Ingresar valores del CBR con la penetro del conodo hasta que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR,1' o CBR,2'

LEYENDA: Valores por tanteos

12. CERTIFICACION

Aprobado por:

INGENIERO EN GEOTECNIA
MTC - C.L.P. N° 118206



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA E TRABAJOS ENTRE PUMAMARCA Y PISU"					
TRAMO : Km. 21+900 - Km. 22+000		JEFE DE ESTUDIO: F.J.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.13-046-2000		
LUGAR : Km. 21+900 - Km. 22+000		ESPECIALISTA: MED.V.C.			
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :	FECHA: 21-oct-20		
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 22+800 Lado Izquierdo		CATEGORÍA : C-06	OPERADOR : E.D. Corra		
MATERIAL : Material Afirmado Existente		PROFUND. : 0.00 - 0.20 mts.			
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	509.3	506.3	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	567.7	467.8	
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	21.60	18.50	
5	Peso seco, (3) - (1)	g	567.7	467.8	
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%	3.7	3.8	PROM=3.7
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
EQ	BALANZA	HORNO			
EQ	WAGNER	HORNE			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:


HALVIN ERNESTO VALDIVIA PACHECO
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 18000



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI					
TRAMO : Km. 21+800 - Km. 22+800		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: W.E.LB-014-2020	
LUGAR : Km. 21+900 - Km. 22+800		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA : 01-sep-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.O.Cama	
I. DATOS DE LA MUESTRA					
UBICACIÓN : Km. 22+880 Lado izquierdo		PRUEBA : C - 04		Z. PERSONAL	
MATERIAL : Material Afriado Existente		PROFUND. : 0.80 - 0.20 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	59.35	55.83	57.01	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	53.89	55.26	53.74	
PESO DE AGUA	(g)	3.14	3.27	3.27	
PESO DE LA TARA	(g)	40.78	41.13	38.45	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.91	14.14	14.39	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.22	23.83	22.89	
NUMERO DE GOLPES		19	25	34	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO	
Nº TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	26.54	25.89		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	23.88	22.56		
PESO DE LA TARA	(g)	9.48	8.23		
PESO DEL AGUA	(g)	2.88	3.05		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	15.41	14.83		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	17.38	20.71	19.05	
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	23.84				
LIMITE PLASTICO (%)	19.05				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	4.59				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258	
ID	BAD127	CGR63	HOR15		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:

MELVIN CARLO WASSERMAN
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.A. Nº 2008



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108	
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA II TUNAJOS ENTRE PUMAMARCA Y PISI"			
TRAMO : Km. 16+980 - Km. 18+000		JEFE DE ESTUDIO: E.C.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.SUR-001-2020
LUGAR : Km. 16+980 - Km. 18+000		ESPECIALISTA: M.D.V.E	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :	FECHA: 31-oct-20
1 - MUESTRA		2- PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 27+600 Lado izquierdo		CAUCHA : C. 06	OPERADOR : E.D. Coma
MATERIAL : Material de sobrasante		PROFUND. : 420 - 550 mts.	
3 - HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE	
		1	2
		3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN	
1	Peso de cápsula	g	0.0
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	768.1
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	730.2
4	Peso de agua. [2] - [3]	g	47.90
5	Peso seco. [3] - [1]	g	730.2
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.7
			6.4
			PRON=6.5
ITEM	Cápsula	UN	
1	Peso de cápsula	g	
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	
4	Peso de agua. [2] - [3]	g	
5	Peso seco. [3] - [1]	g	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	
ITEM	Cápsula	UN	
1	Peso de cápsula	g	
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	
4	Peso de agua. [2] - [3]	g	
5	Peso seco. [3] - [1]	g	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	
ITEM	Cápsula	UN	
1	Peso de cápsula	g	
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	
4	Peso de agua. [2] - [3]	g	
5	Peso seco. [3] - [1]	g	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	
4- EQUIPOS DE MEDICION			
TD	BALANZA	HORNO	
ID	BADQ73	HOR11	
5- OBSERVACIONES			
6- CERTIFICACIÓN			

Aprobado por:

MELVIN OSORIO VÁSQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.R. N° 41306



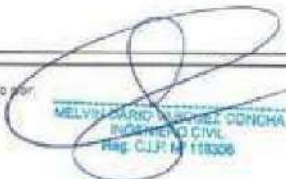
CONCAR		ENSAYO		
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD		
		MTCE 110 / E 111		
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITLI"		
TRAMO :	Km. 18+980 - Km. 18+050	EFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-001-2020
LUGAR :	Km. 18+980 - Km. 18+050	ESPECIALISTA:	R.D.V.C	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA : 01-sep-20
1.- DATOS DE LA MUESTRA		2.- PERSONAL		
UBICACION :	Km. 22+608 Lado izquierdo	LABOR :	C - 06	OPERADOR : T.D.Cerna
MATERIAL :	Material de Substrante	PROFUND. :	0.20 - 0.20 mts.	
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-12	T-05	T-07
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.18	50.43	52.80
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.25	47.71	50.15
PESO DE AGUA	(g)	2.91	2.72	2.65
PESO DE LA TARA	(g)	29.09	28.91	31.19
PESO DEL SUELO SECO	(g)	20.16	18.80	18.99
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	31.77	28.86	28.46
NUMERO DE GOLPES		17	23	34
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-01	T-02	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	28.85	28.54	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	27.19	26.71	
PESO DE LA TARA	(g)	20.82	21.83	
PESO DEL AGUA	(g)	1.49	1.43	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.97	6.48	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.69	22.19	22.41
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES		
LIMITE LIQUIDO (%)	30.43			
LIMITE PLASTICO (%)	22.41			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.02			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258
ID	BAD127	CGR03	HOR16	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

Aprobado por:



CONCAR		ENSAYO		DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD		MTC E 108	
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA 5 TRAMOS (ENRE PUMAMARCA Y PDI)"							
TRAMO : Km. 21+900 - Km. 22+900		JEFE DE ESTUDIO: E.C.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 1518-097-0020			
LUGAR : Km. 21+900 - Km. 22+900		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 31 oct 20			
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :					
1 - MUESTRA				2- PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 22+600 Lado izquierdo		CAPSULA : C-06		OPERADOR : E.D. Corne			
MATERIAL : Material de Substrato		PROFUND : 0.20 + 1.00 mts.					
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAGE			SONDAJE	
			1	2	3		
ITEM	Capítulo	UN					
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	554.7	677.1			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	597.9	802.1			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	56.80	75.00			
5	Peso seco, (3) - (1)	g	597.9	802.1			
	Contenido de humedad [(4)*100/(5)]	%	9.5	9.4		Muestra 01	
						PROM=9.4	
ITEM	Capítulo	UN					
1	Peso de cápsula	g					
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g					
3	Peso de cápsula + suelo seco	g					
4	Peso de agua, (2) - (3)	g					
5	Peso seco, (3) - (1)	g					
	Contenido de humedad [(4)*100/(5)]	%					
ITEM	Capítulo	UN					
1	Peso de cápsula	g					
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g					
3	Peso de cápsula + suelo seco	g					
4	Peso de agua, (2) - (3)	g					
5	Peso seco, (3) - (1)	g					
	Contenido de humedad [(4)*100/(5)]	%					
ITEM	Capítulo	UN					
1	Peso de cápsula	g					
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g					
3	Peso de cápsula + suelo seco	g					
4	Peso de agua, (2) - (3)	g					
5	Peso seco, (3) - (1)	g					
	Contenido de humedad [(4)*100/(5)]	%					
4-EQUIPOS DE MEDICION							
ID	BALANZA	HORNO					
01	BA10070	HORN					
5-OBSERVACIONES							
6-CERTIFICACIÓN							

Aprobado por:


MELVIN MARIO VALDEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.F. N° 118306



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"			
TRAMO :		Km. 21+900 - Km. 22+800		JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.
LUGAR :		Km. 21+900 - Km. 22+800		ESPECIALISTA:	M.D.V.C
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA :	01-nov-20
I.- DATOS DE LA MUESTRA				II.- PERSONAL	
UBICACION :		Km. 22+800 Lado Izquierdo		OPERADOR :	
MATERIAL :		Material de Subrasante		E.D. Cocha	
		CALCETA :		C - 08	
		PROFUND. :		0.50 - 1.00 mts	
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 99)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-02	T-09	T-12	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	80.88	80.28	80.72	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	47.19	47.05	47.48	
PESO DE AGUA	(g)	3.35	3.24	3.24	
PESO DE LA TARA	(g)	38.89	38.81	39.09	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.30	0.21	8.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	49.94	38.48	38.67	
NUMERO DE GOLPES		18	28	38	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	29.34	29.56		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	28.19	28.87		
PESO DE LA TARA	(g)	13.84	20.38		
PESO DEL AGUA	(g)	3.18	1.88		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.35	8.51		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.81	25.85		25.73
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)		38.51			
LIMITE PLASTICO (%)		25.73			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)		13.78			
IV.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNIO	TAM258	
ID	BAD127	CGR03	HOR16		
V.- OBSERVACIONES					
VI.- CERTIFICACION					

Aprobado por

MELVIN CARLO PACHECO COCHA
INGENIERO CIVIL
R.C.P. N° 115308



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115																						
PROYECTO :	"ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMMARCA Y RTD"																							
TRAMO :	Km. 21+800 - Km. 22+800	EFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	REGISTRO DE MAQUINA :																				
LUGAR :	Km. 21+500 - Km. 22+800	ESPECIALISTA:	M.D.V.G	E.1.13 007-2020																				
SUPERVISIÓN :		ING. EFE :		FECHA :																				
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL																						
UBICACIÓN :	Km. 22+800 Lado izquierdo	CAUSATA :	C-06	OPERADOR :																				
MATERIAL :	Materia de Subrasante	PROFUND. :	1700 - 150 mm	E.D. Cerna																				
3- DATOS PARA EL ENSAYO																								
Método de compactación :	"B"	Número de golpes :	25	Número de capas :																				
4- DENSIDAD HUMEDA																								
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5																	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	5,977	6,076	6,179	6,187																		
2	Peso del molde	g	4,217	4,217	4,217	4,217																		
3	Volumen del molde	cc	938	938	938	938																		
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	1,760	1,859	1,962	1,970																		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1,876	1,992	2,092	2,100																		
5- HUMEDAD																								
6	Id. Capsula		3	1	4	2																		
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	255,3	255,1	251,0	254,2																		
8	Peso del suelo seco+capsula	g	234,7	235,1	234,2	232,7																		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	20,6	20,0	16,8	21,5																		
10	Peso de la capsula	g	70,9	68,9	70,7	73,3																		
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	163,8	166,2	163,5	159,4																		
12	Contenido de humedad, [9]*100/[11]	%	12,58	14,42	16,47	16,83																		
6- DENSIDAD SECA																								
Densidad seca, [5]/[1+([9]/100)	g/cc	1,667	1,732	1,796	1,767																			
7- CALCULOS		8- GRAFICO																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X²</td> <td>Y=05</td> </tr> <tr> <td>X¹</td> <td>-0,001 338</td> </tr> <tr> <td>X⁰</td> <td>0,000 274</td> </tr> <tr> <td>X⁻¹</td> <td>-0,000 016</td> </tr> <tr> <td>XX</td> <td>1,702 496</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la curva de tendencia (polinomial)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima</td> <td>17,279</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima</td> <td>1,804</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de gravi :</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		DENSIDAD SECA*		X ²	Y=05	X ¹	-0,001 338	X ⁰	0,000 274	X ⁻¹	-0,000 016	XX	1,702 496	RESULTADOS		Humedad óptima	17,279	Densidad máxima	1,804	Peso específico de gravi :		<p>$y = -0,001388x^2 + 0,00024x + 0,80309x + 5,102416$</p>		
DENSIDAD SECA*																								
X ²	Y=05																							
X ¹	-0,001 338																							
X ⁰	0,000 274																							
X ⁻¹	-0,000 016																							
XX	1,702 496																							
RESULTADOS																								
Humedad óptima	17,279																							
Densidad máxima	1,804																							
Peso específico de gravi :																								
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)																								
EQ.	BALANZA	BALANZA	HORNO	TAMOS	TALLOS																			
ID.	BAC074	BAC070	HCR16																					
10- OBSERVACIONES																								
11- CERTIFICACION																								

Aprobado por:


MELVIN DARIO VALCARCES PACHECO
INGENIERO CIVIL
R. S. N.º 183208

Aprobado por:



CONCAR		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132															
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PILIL		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.ALB-003-2020													
Tramo: Km. 21+000 - Km. 22+000		ESPECIALISTA: M.D.V.C.															
LUGAR: Km. 21+000 - Km. 22+000		ING. JEFE:		FECHA: 02-nov-20													
SUPERVISOR:																	
1. MUESTRA			2. PERSONAL														
UBICACION: Km. 22+000 Lado Izquierdo			OPERADOR: E.D. Cruz														
MATERIAL: Material de Subrasante			PROPUNDA: 0.50 - 1.50 cm														
3. DATOS PARA EL ENSAYO																	
CLASIFICACION	SUCS	BC	AASHTO	A-2-6 (U)	PROCTOR	HM=1.279%	MDG=1.384	MCAPAS	5								
Nº	DESCRIPCION	UNID.	0 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES										
4. DENSIDAD					Normal		Saturado		Normal		Saturado						
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,095	11,280	12,964	12,940	12,949	12,949	12,931								
2	Peso del molde	g	3,958	3,958	6,254	6,254	6,254	6,254	6,272								
3	Volumen del molde	cm ³	2,130	2,130	2,124	2,124	2,124	2,110	2,110								
4	Peso suelo húmedo, [19/2]	g	4,127	4,302	4,910	4,686	4,474	4,474	4,259								
5	Densidad suelo húmedo, [19/3]	g/cm ³	1,929	2,019	2,309	2,199	2,117	2,117	2,158								
6	W, Capicula	%	29	32	33	30	30	30	34								
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	321.4	351.8	332.3	345.9	363.4	363.4	351.4								
8	Peso del suelo seco + capsula	g	264.6	301.8	254.3	281.5	311.5	311.5	279.5								
9	Peso del agua, [71/8]	g	56.8	49.9	78.0	64.4	47.9	47.9	41.9								
10	Peso de la capsula	g	70.3	74.9	74.9	68.2	65.1	65.1	67.7								
11	Peso del suelo seco, [9/10]	g	214.4	226.7	219.8	213.3	242.4	242.4	211.8								
12	Contenido de humedad, [9/11]	%	17.194	21.914	17.441	29.523	17.285	17.285	19.753								
13	Densidad seca, [9/12] (19)	g/cm ³	1.640	1.654	1.728	1.731	1.806	1.806	1.801								
5. PENETRACION					CARGA		LECTURA DE DIAL (micrómetro)		FUERZA (kg)								
STANDARD		12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES		DIRECTA		CORREGIDA		DIRECTA		CORREGIDA			
Área del pistón:		0.000		0		0		0		0		0		0			
18.26 cm ²		6.635		30		47		58		74		85		95			
		1.270		50		74		49		74		95		100			
		1.905		79		121		56		102		100		100			
75.5 Lb		2.540		114		166		117		135*		169*		205*			
		3.175		173		248		178		254		351		401			
105.7 Lb		3.880		220		317		225		320*		453*		505*			
		4.515		279		390		261		368		515		580			
		5.150		337		459		283		427		588		665			
** CORRECCION		DEL NULO		DE CARGA EN		NULO		COMPONENTE DE REGRESION: (X*B) - A				A: 2.77778		B: 1.83340			
6. EXPANSION					Tiempo		LECTURA DIAL (Dial)			ALTURAS			H _{max} = 114.5 mm				
Fecha		Hora		(Hrs)		12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES		mm		%			
09/11/20		10:25		0		0.0		0.0		0.0		0.00		0.0%			
09/11/20		10:25		48		154.0		159.0		122.0		4.67		4.1%			
09/11/20		10:26		86		226.0		201.0		107.0		5.86		5.2%			
7. RESULTADOS					ENSAYO CBR		12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES		PROCTOR		CBR FINAL		
Densidad seca prom.		1.65		1.73		1.81		Humedad optima		17.279%		Penetración 1"		2"			
Penetración 1"		9.2		13.3		18.1		MDG		1.804		100% MDG		18.3			
Penetración 2"		11.8		16.8		22.3		95 % de la MDG		1.714		95 % MDG		12.7			
8. EQUIPOS DE MEDICION					EQ.		BALANZA		BALANZA		HORNO		ANILLO DIAL		DIAL		
ID.		BALANZA		BALANZA		HORNO		ANILLO DIAL		DIAL		DIAL		PRESNA		TAMBO	
10.		SAD074		SAD075		HOR16		AN03		D02		D03		PR03009		MC0402	
9. OBSERVACIONES																	
10. CERTIFICACION																	

Aprobado por:

MELVIN DARIO GARCIA CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N. 10308



CONCAR		ENSAYO																	
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO																	
		MTC E 132																	
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA 3 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PSTLJ																			
Tramo : Km 21-800 - Km 22-800		JEFE DE ESTUDIO : E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA : E.313-024-2020															
LIMAR : Km 21-800 - Km 22-900		ESPECIALISTA : M.D.V.C																	
SUPERVISOR :		ING. JEFE :		FECHA : 02-nov-20															
11. GRAFICA																			
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100% MED</td> <td style="text-align: center;">1.804</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">18.3</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">23.0</td> </tr> <tr> <td>95% MED</td> <td style="text-align: center;">1.711</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">12.7</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">16.0</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Nota: Ingresar valores del CBR con la penafaja del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</small></p> <p>LEYENDA Valores por tanteos</p>				CBR AL 100% Y 95% DE LA MED		100% MED	1.804	CBR PENETRACION 1"	18.3	CBR PENETRACION 2"	23.0	95% MED	1.711	CBR PENETRACION 1"	12.7	CBR PENETRACION 2"	16.0
CBR AL 100% Y 95% DE LA MED																			
100% MED	1.804																		
CBR PENETRACION 1"	18.3																		
CBR PENETRACION 2"	23.0																		
95% MED	1.711																		
CBR PENETRACION 1"	12.7																		
CBR PENETRACION 2"	16.0																		
12. CERTIFICACION																			
<p>Aprobado por:</p> MELVIN DARIO VIQUEZ CONCHA INGENIERO MTC E 132																			



CONCAR		ENSAYO	
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA II TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PTLT		
Tramo	Km. 21-900 - Km. 22-600	JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.
LUGAR	Km. 21-900 - Km. 22-800	ESPECIALISTA:	M.D.V.C
SUPERVISOR:		ING. JEFE:	FECHA:
			02-nov-20

11. GRAFICA

CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS	
100% MDS	1.80
CBR PENETRACION 1"	18.9
CBR PENETRACION 2"	21.0
95% MDS	1.71
CBR PENETRACION 1"	12.7
CBR PENETRACION 2"	16.5

Nota:
Igualar valores del CBR con la penetración del conado
Para que la línea horizontal de densidad seca intercepte
a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"

LEYENDA: Valores por tanteos

12. CERTIFICACION

Aprobado por:

INGENIERO CIVIL
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.B. Nº 118056



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107	
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE FUMAMARCA Y PITU"				UNIDAD DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-017-2020	
TRAMO: Km. 41+980 - Km. 42+710				ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA: 31-oct-20	
LUGAR: Km. 41+980 - Km. 42+710				ING. JEFE:			
SUPERVISIÓN:							
1. MUESTRA				2. PERSONAL			
UBICACIÓN: Km. 42+250 Lado Derecho				MATERIAL: C-07		OPERADOR: E.D.Cosma	
MATERIAL: Material Armado Existente				PROFUND.: 0.00 - 0.30 mts.			
3. TAMIZADO				4. RESUMEN			
TAMIZ		RETENIDO		PASARCE MATERIAL		ACUMULADO (%)	
N	DENOMINACIÓN ASTM (mm)	PESO (g)	%				
1	2"	50.000	0	0.0			
2	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0		
3	1"	25.000	170	3.3	96.7		
4	3/4"	15.000	377	7.3	89.4		
5	1/2"	12.500	348	6.7	82.7		
6	3/8"	6.500	470	9.1	73.6		
7	#4	4.750	486.0	13.2	60.4		
8	#10	2.000	722.2	13.9	46.4		
9	#20	0.875	790.3	14.1	32.3		
10	#40	0.425	344.2	6.6	25.7		
11	#60	0.250	171.3	3.3	22.4		
12	Fondo	1.158	22.4	0.0			
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
				DESCRIPCIÓN			
				GENERAL			
				Peso muestra seca			
				Peso muestra húmeda y seca			
				Fracc. equiv. < #4			
				Fracc. local			
				Fracc. retenido < #4			
				Fracc. equiv. < #200			
				TIPO DE TAMIZADO			
				TAMIZADO MÁXIMO			
				COEFICIENTES			
				Uniformidad (Cu)			
				Curvatura (Cc)			
				HUMEDAD NATURAL			
				1. Peso suelo húmedo			
				2. Peso suelo seco			
				3. Peso de agua (W) (%)			
				4. Humedad (H) (%)			
				LÍMITES DE ATTERBERG			
				DESCRIPCIÓN			
				Límite Líquido (LL) (%)			
				Límite Plástico (LP) (%)			
				Índice Plasticidad (PI) (%)			
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS							
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES			
EQ.	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ
ID.	HOR 36	BAD0070	BAD073	TAM20	TAM15	TAM18	TAM20
8. OBSERVACIONES							
9. CERTIFICACIÓN							

Aprobado por:

MELVIN DARIO VASQUEZ TOROCHA
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 11008



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PIRIET						
TRAMO : Km. 41+990 - Km. 42+700		JEFE DE ESTUDIO : E.J.C.D.		REGISTRO DE MUESTRA : S.S.18-011-2020		
LUGAR : Km. 41+990 - Km. 42+700		ESPECIALISTA : M.B.V.C		FECHA : 31 oct 20		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :				
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 42+250 Lado Derecho		OPERADOR : E.D. Coama				
MATERIAL : Material Aliviada Caliente		PROFUND. : 300 - 400 cm				
3 - HUMEDAD						
MUESTRAS POR SONDAJE						
1 2 3 SONDAJE						
ITEM	Cápsula	UN	1	2	3	1
1	Peso de cápsula	g	572.8	572.8		Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	628.9	645.3		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	528.9	609.6		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	33.00	35.70		
5	Peso seco, [3] - [1]	g	539.9	609.6		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.1	5.9		PROM=6.0
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
4- EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ	BALANZA	HORNO				
ID	BALANZA	HORNO				
5-OBSERVACIONES						
6-CERTIFICACIÓN						

Aprobado por

MELVIN ORTIZ SUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. GUP N° 11250



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 / E 111			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITILJ					
TRAMO : Km. 41+980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.01B-017-2020	
LUGAR : Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 01-sep-20	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.D.Cama	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACION : Km. 42+780 Lado Derecho		CAUCATA : C-07		OPERADOR : E.D.Cama	
MATERIAL : Material Afirnado Existente		PROFUND. : 0.30 - 0.30 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-06	T-05	T-04	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	83.16	80.76	82.73	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.80	48.72	52.28	
PESO DE AGUA	(g)	3.36	2.04	3.45	
PESO DE LA TARA	(g)	38.74	38.08	30.34	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.25	8.24	12.94	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.38	27.49	26.64	
NUMERO DE GOLPES		17	25	28	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	30.03	31.22		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	28.31	32.59		
PESO DE LA TARA	(g)	21.09	24.71		
PESO DEL AGUA	(g)	1.82	1.82		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	7.42	7.88		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.49	20.69		20.59
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	27.46				
LIMITE PLASTICO (%)	20.59				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.87				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258	
ID	BAD127	CGR03	HOR15		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por

MELVIN DARIO ISSA
INGENIERO CIVIL
Reg. N°LP N° 14306



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																							
PROYECTO:		"ESTUDIO DE INGENIERÍA S. TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"																											
TRAMO:		Km. 41+980 - Km. 41+710		EFE DE ESTUDIO:		E.Q.D.																							
LUGAR:		Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA:		M.D.V.O																							
SUPERVISOR:				ING. JEFE:		FECHA: 31-oct-20																							
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN: Km. 42+250 Lado Derecho				MUESTRA: C-07		OPERADOR: E.D. Ccama																							
MATERIAL: Material de Sobresante				PROFUND.: 0.30 - 1.80 ms																									
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
TAMIZ	DENOMINACIÓN (mm)	RETENIDO (g)	%	PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR																						
1	2"	50.000	0.0			GENERALES																							
2	1 1/2"	37.500	0.0			Peso muestra seca	597 g																						
3	1"	25.000	0.0			Peso muestra lavada y seca	190 g																						
4	3/4"	19.000	0.0			Fines equl. < 4#	59.2%																						
5	1/2"	12.500	0.0			Grava usad.	0.2%																						
6	3/8"	5.500	0.0	100.0		Fines arroyado < 4#	895.9 g																						
7	#4	4.750	1.1	99.0		Frec. equl. < 60#	71.7%																						
8	#10	2.000	4.9	86.1		TIPO DE TAMIZADO																							
9	#40	0.425	39.3	80.5		TAMIZADO MÁXIMO																							
10	#100	0.150	73.9	82.3		COEFICIENTES																							
11	#200	0.075	71.8	72.7		uniformes (Cu)	4.203																						
12	Fondo	527	72.7	0.0		Curvas (Cc)	0.238																						
13						HUMEDAD NATURAL																							
14						1. Peso suelo húmedo	532.3 g																						
15						2. Peso suelo seco	476.1 g																						
16						3. Peso de agua (1)-(2)	56.2 g																						
17						4. Humedad (3)*100 / (2)	11.8 %																						
18						LIMITES DE ATTERBERG																							
19						DESCRIPCIÓN	REGISTRO																						
20						Límite Líquido (LL)	38.7																						
21						Límite Plástico (LP)	24.5																						
22						Índice Plástico (PI)	14.2																						
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																													
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">CL</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-6</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">10</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D₁₀</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>80</td><td>0.042 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.010 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.010 mm</td></tr> </table>		SUCS		CL		AASHO		A-6		INDICE GRUPO		10		DIAMETROS		D ₁₀	Abertura	80	0.042 mm	30	0.010 mm	10	0.010 mm
SUCS																													
CL																													
AASHO																													
A-6																													
INDICE GRUPO																													
10																													
DIAMETROS																													
D ₁₀	Abertura																												
80	0.042 mm																												
30	0.010 mm																												
10	0.010 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																									
EQ.	HORNO	BALANZA		TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
ID.	HOR-10	Ba-1070		TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACIÓN																													

Aprobado por:

MELVIN GARCÍA
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P.R. N° 18308



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE KUMAMARCA Y PISA"						
TRAMO : Km. 41-980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.11-478-2020		
LUGAR : Km. 41-980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C.				
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA: 31-07-20		
1 - MUESTRA			2- PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 41-250 Lado Derecho		CÁPSULA : C-6'		OPERADOR : E.D.Corne		
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 100 - 130 mm.				
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			
			1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0		Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	332.8	375.1		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	476.1	281.3		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	56.20	33.80		
5	Peso seco, [3] - [1]	g	476.1	281.3		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	11.8	12.0		PROM=11.9
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
4-EQUIPOS DE MEDICIÓN						
EQ	BALANZA	HORNO				
EQ	RADEYO	HORNO				
5-OBSERVACIONES						
6-CERTIFICACIÓN						

Revisado por

MELVIN DARRIO GARCIA SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
REG. G.P. N° 21465



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO :	ESTUDIO DE INGENIERIA B TRANOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIJI				
TRAMO :	Km. 41+580 - Km. 42+710	JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: R.S.L.B-O18-2020	
LUGAR :	Km. 41+580 - Km. 42+710	ESPECIALISTA:	M.D.V.C	FECHA :	01-mar-20
SUPERVISION :		ING. JEFE :		I. PERSONAL	
I. DATOS DE LA MUESTRA			II. PERSONAL		
UBICACION :	Km. 42+250 Lado Derecho	CAUCUTA :	C-07	OPERADOR : E.D. Cosma	
MATERIAL :	Material de Subrasante	PROFUND. :	0.30 - 1.00 mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	29.20	28.24	25.12	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	24.88	20.42	20.48	
PESO DE AGUA	(g)	4.32	3.82	4.64	
PESO DE LA TARA	(g)	14.00	14.00	14.00	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.88	6.42	12.18	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	39.71	59.61	37.92	
NUMERO DE GOLPES		19	26	32	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-03	T-01		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	13.89	12.20		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	12.62	11.78		
PESO DE LA TARA	(g)	7.10	7.00		
PESO DEL AGUA	(g)	1.33	1.02		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	5.52	4.78		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.28	21.12		24.47
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)		38.69			
LIMITE PLASTICO (%)		24.47			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)		14.22			
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAMOS	
ID	BAD127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por:

MELVIN DARÍO SOLÍS COSMA
INGENIERO CIVIL
REG. PROF. N° 118300



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 116																								
PROYECTO : 'ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUMAHUARCA Y RTU'																										
TRAMO :	Km. 41+980 - Km. 42+710	EFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA:																						
LUGAR :	Km. 41+980 - Km. 42+710	ESPECIALISTA:	M.B.V.E	FECHA:																						
SUPERVISOR :		ING. JEFE :		02-nov-20																						
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL																								
UBICACION :	Km. 42+250 Lado Derecho	CALIBRATA :	C-07	OPERADOR :																						
MATERIAL :	Material de Subrasante	PROFUND. :	0.30 - 1.50 mts	E.D. Coma																						
3- DATOS PARA EL ENSAYO																										
Método de compactación :	"B"	Numero de golpes :	25	Numero de capas :																						
4- DENSIDAD HUMEDA																										
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5																			
1	Peso suelo humedo + molde	g	5,881	5,777	6,058	5,773																				
2	Peso del molde	g	4,217	4,217	4,217	4,217																				
3	Volumen del molde	cc	938	938	938	938																				
4	Peso suelo humedo, [(1)-(2)]	g	1,664	1,560	1,841	1,556																				
5	Densidad suelo humedo, [(4)/(3)]	g/cc	1,774	1,676	1,973	1,679																				
5- HUMEDAD																										
6	W. Capsula		7	8	9	8																				
7	Peso del suelo hum + capsula	g	376.5	359.5	351.2	372.2																				
8	Peso del suelo seco - capsula	g	343.5	337.5	331.8	333.5																				
9	Peso del agua, [(7)-(8)]	g	33.0	22.0	19.4	38.7																				
10	Peso de la capsula	g	67.2	67.8	72.0	72.6																				
11	Peso del suelo seco, [(8)-(10)]	g	376.3	269.7	259.8	260.9																				
12	Contenido de humedad, [(9)*(100)/(11)]	%	14.01	16.17	18.12	20.37																				
6- DENSIDAD SECA																										
Densidad seca, [(5)/(1+(12)/100)]	g/cc	1,556	1,615	1,671	1,644																					
7- CALCULOS		8- GRAFICO																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DENSIDAD SECA*</th> </tr> <tr> <th>X'</th> <th>Y-DS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X'</td> <td>0.00250</td> </tr> <tr> <td>X'</td> <td>0.00370</td> </tr> <tr> <td>X'</td> <td>0.00480</td> </tr> <tr> <td>X'</td> <td>0.00500</td> </tr> <tr> <td>X'</td> <td>0.00610</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Son los coeficientes que da la curva de tendencia (polinomial)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad óptima</td> <td>18.892</td> </tr> <tr> <td>Densidad máxima</td> <td>1.679</td> </tr> <tr> <td>Peso específico de grava</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		DENSIDAD SECA*		X'	Y-DS	X'	0.00250	X'	0.00370	X'	0.00480	X'	0.00500	X'	0.00610	RESULTADOS		Humedad óptima	18.892	Densidad máxima	1.679	Peso específico de grava		$y = -0.001062x^2 + 0.078761x + 1.190089 = 7.555050$		
DENSIDAD SECA*																										
X'	Y-DS																									
X'	0.00250																									
X'	0.00370																									
X'	0.00480																									
X'	0.00500																									
X'	0.00610																									
RESULTADOS																										
Humedad óptima	18.892																									
Densidad máxima	1.679																									
Peso específico de grava																										
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)																										
EQ.	BALANZA	BALANZA	HORNO	TAMBO	TAMBO																					
(B)	SAD074	SAD070	H0816																							
10- OBSERVACIONES																										
11- CERTIFICACION																										

Aprobado por:

MELVIN DARRIEN SUAREZ GONZALEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 14338



CONCAR		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132								
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIP		JEFE DE ESTUDIO: E.G.O		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-079-2020						
Tramo: Km. 41+800 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA: 02-nov-20						
LUGAR: Km. 41+680 - Km. 42+710		ING. JEFE:								
SUPERVISION:										
1. MUESTRA		2. PERSONAL								
UBICACION: Eje 42+251 Lado Derecho		CATEGORIA: C-07		OPERADOR: E.D. Coma						
MATERIAL: Material de Subbase		PROFUND.: 0.30 - 1.50 ms								
3. DATOS PARA EL ENSAYO										
CLASIFICACION	SUCS	CL	AASHTO	A4 (10)	PROCTOR	MO-18.802%	MO-LETS	N°CAPAS	E	
N	DESCRIPCION	UNID	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES			
Condición de humedad			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado		
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,023	12,166	12,048	12,314	12,800	12,734		
2	Peso de molde	g	8,191	8,191	8,012	8,012	8,388	8,388		
3	Volumen del molde	cc	2,118	2,118	2,120	2,120	2,105	2,105		
4	Peso suelo húmedo, [1] [2]	g	3,832	4,005	4,037	4,302	4,412	4,346		
5	Densidad suelo húmedo, [1] [2]	g/cm ³	1,809	1,891	1,904	2,030	1,895	2,031		
6	W, Capas	%	38	38	27	29	29	29		
7	Peso del suelo húmedo + capas	g	321.8	329.4	335.9	338.2	323.9	348.9		
8	Peso del suelo seco + capas	g	285.3	312.5	295.8	314.1	284.8	331.2		
9	Peso del agua, [7] [8]	g	36.5	16.9	40.1	24.1	39.1	17.7		
10	Peso de la capsula	g	69.4	69.4	78.3	81.8	81.0	71.3		
11	Peso del suelo seco, [9] [10]	g	196.9	243.1	218.0	233.3	203.8	229.9		
12	Contenido de humedad, [9] [11]	%	18.832	7.000	18.337	10.412	19.173	7.703		
13	Densidad seca, [9] [1] [12] [13]	g/cm ³	1,525	1,502	1,605	1,960	1,688	1,679		
5. PENETRACION						FUERZA (kg)				
CARGA		LECTURA DE DIAL (mm)				CORRECCION				
ESTANDAR	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón:	0.000	0	0	0	0		0		0	
19.20 cm ²	0.628	1.3	3.6	3.6	18		24		34	
	1.270	25	46	132	33		64		134	
	1.905	58	112	237	67		113		243	
76.5 lb	2.540	84	155	325	84	95*	157	185*	328	355*
	3.175	127	236	462	123		202		468	
169.7 lb	5.880	174	332	605	177	199*	345	375*	622	659*
	6.350	204	403	710	210		414		731	
	7.620	231	455	793	238		462		810	
CORRECCION		DE CARGA EN		COEFICIENTE DE REGRESION:		X * B - A		A: 2.7770		B: 1.03340
6. EXPANSION						ALTURA S				
TIEMPO		LECTURA DIAL (mm)			%					
Fecha	Hora	(hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	
20/11/20	12:35	3	3.5	3.5	3.0	5.00	0.9%	0.50	0.0%	
24/11/20	12:25	48	127.0	118.0	69.5	3.20	2.8%	3.26	3.0%	
20/11/20	12:25	96	165.0	148.5	134.5	4.18	3.7%	3.78	3.3%	
7. RESULTADOS						CBR FINAL				
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL			
Densidad seca prom.		1.55	1.59	1.55	Humedad optima		18.802%	Penetración		
Penetración 1"		7.8	14.4	28.5	MDS		1.875	100% MDS	26.4	32.8
Penetración 2"		9.4	18.5	32.0	90 % de la MDS		1.590	85 % MDS	13.4	17.6
8. EQUIPOS DE MEDICION										
EQ	BALANZA	BALANZA	HORNO	ANILLO DIAL	DIAL	DIAL	PRESA	TAMOS	TAMOS	MCBR01
ID	BAD14	BAD170	HOR16	AP42	D02	D03	PRECB00	MCBR02	MCBR03	
9. OBSERVACIONES										
10. CERTIFICACION										

Aprobado por:

MELVIN DARRIAGA DE CONCHA
INGENIERO CIVIL
ING. CARLOS M. RIVERA



CONCAR		ENSAYO															
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132															
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITLZ																	
Tramo: Km. 41-690 - Km. 42-710		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.518-CBR-2020														
LUMAR: Km. 41-860 - Km. 42-710		ESPECIALISTA: M.D.V.C.															
SUPERVISOR:		ING. JEFE:	FECHA: 02-nov-20														
11. GRAFICA																	
12 GOLPES		25 GOLPES															
56 GOLPES																	
		<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th></tr></thead><tbody><tr><td>100% MDS</td><td>1.679</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 1"</td><td>26.0</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 2"</td><td>32.0</td></tr><tr><td>95% MDS</td><td>1.596</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 1"</td><td>13.6</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 2"</td><td>17.6</td></tr></tbody></table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	1.679	CBR PENETRACION 1"	26.0	CBR PENETRACION 2"	32.0	95% MDS	1.596	CBR PENETRACION 1"	13.6	CBR PENETRACION 2"	17.6
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																	
100% MDS	1.679																
CBR PENETRACION 1"	26.0																
CBR PENETRACION 2"	32.0																
95% MDS	1.596																
CBR PENETRACION 1"	13.6																
CBR PENETRACION 2"	17.6																
Nota: Ingresar valores del CBR con la penamtr del conuido frente que la recta horizontal de densidad seca obtenida a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"		LEYENDA: Valores por tanteos															
12. CERTIFICACION																	

Aprobado por:

MELYV DARIO RAMIREZ GONZALEZ
INGENIERO CIVIL
R.S. C.I. 141713396



CONCAR		ENSAYO																	
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO																	
		MTC E 132																	
PROYECTO:	ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUNO																		
Tramo:	Km. 41+980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.	REGISTRO DE MAESTRIA:														
LUGAR:	Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA:	M.D.V.C.	R.S.L.P-116-2008														
SUPERVISIÓN:			ING. JEFE:		FECHA: 02-nov-20														
II. GRAFICA																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 50% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">1.68</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">26.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">32.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50% MDS</td> <td style="text-align: center;">1.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">13.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">17.6</td> </tr> </tbody> </table>						CBR AL 100% Y 50% DE LA MDS		100% MDS	1.68	CBR PENETRACION 1"	26.0	CBR PENETRACION 2"	32.0	50% MDS	1.50	CBR PENETRACION 1"	13.6	CBR PENETRACION 2"	17.6
CBR AL 100% Y 50% DE LA MDS																			
100% MDS	1.68																		
CBR PENETRACION 1"	26.0																		
CBR PENETRACION 2"	32.0																		
50% MDS	1.50																		
CBR PENETRACION 1"	13.6																		
CBR PENETRACION 2"	17.6																		
<p><small>Nota:</small> Ingresar valores del CBR con la penetración del conector, hasta que la recta horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</p>																			
<p>LEYENDA: Valores por tanteos</p>																			
12. CERTIFICACION																			
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Aprobado por:</p> <p>MELVIN DARÍO INSUA INGENIERO REG. SUP. N° 1183</p> </div> </div>																			



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																							
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PLUMAMARCA Y PTLI"				JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-019-2020																							
TRAMO: Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: MED.V.C		FECHA: 31-oct-20																									
LUGAR: Km. 41+980 - Km. 42+710		INVS JEFE:																											
SUPERVISOR:																													
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN: Km. 42+500 Lado izquierdo		PROFUND.: 0.00 - 0.20 mts		OPERADOR: E.D. Ccama																									
MATERIAL: Material Armado Existente																													
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)																							
N	DENOMINACIÓN ABM (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL																									
1	2"	50.000	0	0.0																									
2	1.102"	37.500	0	0.0	100.0																								
3	1"	25.000	50.0	4.8	95.2																								
4	3/8"	19.000	90.1	8.5	86.7																								
5	1/2"	12.500	7.36	7.0	79.7																								
6	3/8"	9.500	1.159	11.0	68.7																								
7	#4	4.750	1,450.0	13.8	54.9																								
8	#10	2.000	173.2	13.4	41.5																								
9	#40	0.425	177.7	13.8	27.7																								
10	#100	0.150	97.0	7.5	20.1																								
11	#200	0.075	85.1	6.6	13.5																								
12	Fondo	174	13.5	0.0																									
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
				DESCRIPCIÓN																									
				VALOR																									
				GENERALES																									
				Peso muestra seca																									
				10.543 g																									
				Peso muestra lavada y seca																									
				9.120 g																									
				Peso agua < #4																									
				54.9%																									
				Grava usada																									
				46.1%																									
				Fino ensayado < #4																									
				707.4 g																									
				Fino ensayado < #200																									
				13.5%																									
				1.425 g																									
				TIPO DE TAMIZADO																									
				MANUAL																									
				TAMIZADO MÁXIMO																									
				1.102"																									
				COEFICIENTES																									
				Uniformidad (Cu)																									
				132.000																									
				Curvatura (Cc)																									
				0.960																									
				HUMEDAD NATURAL																									
				1. Peso suelo húmedo																									
				439.9 g																									
				2. Peso suelo seco																									
				414.6 g																									
				3. Peso de agua (1) - (2)																									
				25.3 g																									
				4. Humedad ((P 100 / 1) / 2)																									
				6.1 %																									
				LÍMITES DE ATTERBERG																									
				DESCRIPCIÓN																									
				REGISTRO																									
				Límite Líquido (LL)																									
				29.1																									
				Límite Plástico (LP)																									
				11.6																									
				Índice Plasticidad (PI)																									
				7.5																									
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																													
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">SUCS</td> </tr> <tr> <td colspan="2">GC</td> </tr> <tr> <td colspan="2">AASHTO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A-2-4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">INDICE GRUPO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DIÁMETROS</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Abertura</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>6.100 mm</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.600 mm</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0.050 mm</td> </tr> </table>								SUCS		GC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIÁMETROS		D	Abertura	60	6.100 mm	30	0.600 mm	10	0.050 mm
SUCS																													
GC																													
AASHTO																													
A-2-4																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIÁMETROS																													
D	Abertura																												
60	6.100 mm																												
30	0.600 mm																												
10	0.050 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																									
BQ	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
ID	HOR16	BAD0020	BAD173	TAM20	TAM16	TAM10	TAM7.5																						
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACIÓN																													

Aprobado por:

HELVY DAZA
INGENIERA CIVIL
REG. CLIP 115306



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108		
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRAMOS EN REE PLUMBARCA Y IIIU				
TRAMO : Km. 41-980 - Km. 42-730		JEFE DE ESTUDIO: E.D.C.		REGISTRO DE MUESTRA: 5548 019 2020
LUGAR : Km. 41-980 - Km. 42-730		ESPECIALISTA: MESSIC		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA: 27-03-20
1 - MUESTRA			2- PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 42+500 lado izquierdo		C-08		OPERADOR : E.D.Cama
MATERIAL : Material Armado existente		PROFUNDO : 0,00+0,20 mts.		
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE		
		1	2	3
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g	0,0	0,0
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	419,9	324,3
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	414,6	306,2
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	25,30	18,30
5	Peso seco, (3) - (1)	g	414,6	306,2
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%	6,1	6,0
Muestra 01				
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, (2) - (3)	g		
5	Peso seco, (3) - (1)	g		
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%		
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, (2) - (3)	g		
5	Peso seco, (3) - (1)	g		
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%		
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, (2) - (3)	g		
5	Peso seco, (3) - (1)	g		
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%		
4-EQUIPOS DE MEDICIÓN				
#0	BAJANZA	HORNO		
0	040070	110210		
5- OBSERVACIONES				
6- CERTIFICACIÓN				

Aprobado por:  NEELVIN CASTRO VALDIVIA
INGENIERO CIVIL
Reg. CAP. N° 18306



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 / E 111		
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIJ				
TRAMO : Km. 41+980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-019-2020
LUGAR : Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 01-sep-20
SUPERVISION :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.D. Coama
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL	
UBICACION : Km. 42+600 Lado Izquierdo		CAUSITA : C-88		OPERADOR : E.D. Coama
MATERIAL : Material Afirmado Existente		PROFUND. : 0.00 - 0.20 mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, ASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-01	T-02	T-03
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	52.59	61.34	53.46
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.48	48.50	50.22
PESO DE AGUA	(g)	3.11	2.84	3.24
PESO DE LA TARA	(g)	30.34	28.98	30.74
PESO DEL SUELO SECO	(g)	19.14	19.54	19.48
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	39.67	29.89	39.33
NUMERO DE GOLPES		15	25	33
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, ASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO
N° TARA	ID	T-02	T-01	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	32.54	33.21	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	31.14	31.07	
PESO DE LA TARA	(g)	24.73	21.09	
PESO DEL AGUA	(g)	1.40	2.14	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.42	9.98	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.77	21.44	21.61
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES		
LIMITE LIQUIDO (%)	29.11			
LIMITE PLASTICO (%)	21.61			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.50			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	CCPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258
ID	BADH27	CGR03	HOR16	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

Aprobado por:

MELVIN DARIO VARGAS CONCAR
INGENIERO CIVIL
REG. QUITA 142308



CONCAR		ENCAYO																																																																																																																																														
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																																																																																																																
MTC E 107																																																																																																																																																
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA B. TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"		EFE DE ESTUDIO: E.Q.D.																																																																																																																																														
TRAMO: Km. 43+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C																																																																																																																																														
LUGAR: Km. 43+980 - Km. 42+710		ING. JEFE:																																																																																																																																														
SUPERVISOR:		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-020-2020																																																																																																																																														
		FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																														
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																														
UBICACION: Km. 42+500 Lado izquierdo		OPERADOR: E.D. Ciarna																																																																																																																																														
MATERIAL: Material de Subrasante		PROFUND: 020 - 150 cms																																																																																																																																														
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th colspan="2">TAMIZ</th> <th colspan="2">RETENIDO</th> <th rowspan="2">PASANTE MATERIAL</th> <th rowspan="2">ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>DE NOMINACION</th> <th>ACERVA (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50 000</td><td>0</td><td>0,0</td><td>100,0</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37 500</td><td>365</td><td>10,6</td><td>89,4</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25 000</td><td>290</td><td>8,4</td><td>91,6</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>12 500</td><td>99</td><td>2,9</td><td>98,7</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>5/8"</td><td>12 500</td><td>72</td><td>2,1</td><td>98,1</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9 500</td><td>75</td><td>2,2</td><td>97,8</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>3/16"</td><td>4 750</td><td>99,0</td><td>2,9</td><td>97,1</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2 000</td><td>133,4</td><td>3,5</td><td>96,5</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>#20</td><td>840</td><td>790,5</td><td>21,0</td><td>79,0</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>#40</td><td>420</td><td>555,1</td><td>14,7</td><td>74,3</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>#60</td><td>250</td><td>353,2</td><td>9,4</td><td>64,9</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>845</td><td>22,4</td><td>0,0</td><td></td></tr> </tbody> </table>		N°	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)	DE NOMINACION	ACERVA (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50 000	0	0,0	100,0		2	1 1/2"	37 500	365	10,6	89,4		3	1"	25 000	290	8,4	91,6		4	3/4"	12 500	99	2,9	98,7		5	5/8"	12 500	72	2,1	98,1		6	3/8"	9 500	75	2,2	97,8		7	3/16"	4 750	99,0	2,9	97,1		8	#10	2 000	133,4	3,5	96,5		9	#20	840	790,5	21,0	79,0		10	#40	420	555,1	14,7	74,3		11	#60	250	353,2	9,4	64,9		12	Fondo		845	22,4	0,0		<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seco</td><td>3.457 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>2.583 g</td></tr> <tr><td>Peso agua < 30"</td><td>71,1%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>28,9%</td></tr> <tr><td>Peso lavado < 80"</td><td>2.677,8 g</td></tr> <tr><td>Peso agua < 80"</td><td>77,4%</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>25,87</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>0,512</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>492,1 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>437,8 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) - (2)</td><td>54,3 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (W) 100 / (2)</td><td>12,4 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCION</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>25,5</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>14,7</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>8,8</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	VALOR	GENERALES		Peso muestra seco	3.457 g	Peso muestra lavada y seca	2.583 g	Peso agua < 30"	71,1%	Grava usada	28,9%	Peso lavado < 80"	2.677,8 g	Peso agua < 80"	77,4%	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	MANUAL	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	25,87	Curvatura (Cc)	0,512	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	492,1 g	2. Peso suelo seco	437,8 g	3. Peso de agua (W) - (2)	54,3 g	4. Humedad (W) 100 / (2)	12,4 %	LIMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCION	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	25,5	Límite Plástico (LP)	14,7	Índice Plástico (PI)	8,8
N°	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)																																																																																																																																										
	DE NOMINACION	ACERVA (mm)	PESO (g)	%																																																																																																																																												
1	2"	50 000	0	0,0	100,0																																																																																																																																											
2	1 1/2"	37 500	365	10,6	89,4																																																																																																																																											
3	1"	25 000	290	8,4	91,6																																																																																																																																											
4	3/4"	12 500	99	2,9	98,7																																																																																																																																											
5	5/8"	12 500	72	2,1	98,1																																																																																																																																											
6	3/8"	9 500	75	2,2	97,8																																																																																																																																											
7	3/16"	4 750	99,0	2,9	97,1																																																																																																																																											
8	#10	2 000	133,4	3,5	96,5																																																																																																																																											
9	#20	840	790,5	21,0	79,0																																																																																																																																											
10	#40	420	555,1	14,7	74,3																																																																																																																																											
11	#60	250	353,2	9,4	64,9																																																																																																																																											
12	Fondo		845	22,4	0,0																																																																																																																																											
DESCRIPCION	VALOR																																																																																																																																															
GENERALES																																																																																																																																																
Peso muestra seco	3.457 g																																																																																																																																															
Peso muestra lavada y seca	2.583 g																																																																																																																																															
Peso agua < 30"	71,1%																																																																																																																																															
Grava usada	28,9%																																																																																																																																															
Peso lavado < 80"	2.677,8 g																																																																																																																																															
Peso agua < 80"	77,4%																																																																																																																																															
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																																
TAMIZADO	MANUAL																																																																																																																																															
COEFICIENTES																																																																																																																																																
Uniformidad (Cu)	25,87																																																																																																																																															
Curvatura (Cc)	0,512																																																																																																																																															
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																
1. Peso suelo húmedo	492,1 g																																																																																																																																															
2. Peso suelo seco	437,8 g																																																																																																																																															
3. Peso de agua (W) - (2)	54,3 g																																																																																																																																															
4. Humedad (W) 100 / (2)	12,4 %																																																																																																																																															
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																
DESCRIPCION	REGISTRO																																																																																																																																															
Límite Líquido (LL)	25,5																																																																																																																																															
Límite Plástico (LP)	14,7																																																																																																																																															
Índice Plástico (PI)	8,8																																																																																																																																															
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																																
		<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">SC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D.</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>1.900 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.150 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.075 mm</td></tr> </table>		SUCS		SC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D.	Abertura	60	1.900 mm	30	0.150 mm	10	0.075 mm																																																																																																																							
SUCS																																																																																																																																																
SC																																																																																																																																																
AASHTO																																																																																																																																																
A-2-4																																																																																																																																																
INDICE GRUPO																																																																																																																																																
0																																																																																																																																																
DIAMETROS																																																																																																																																																
D.	Abertura																																																																																																																																															
60	1.900 mm																																																																																																																																															
30	0.150 mm																																																																																																																																															
10	0.075 mm																																																																																																																																															
6. EQUIPO DE MEDICION		7. TAMICES																																																																																																																																														
EQ. HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																																					
ID. HORNO	BAD1070	BAD113	TAM10	TAM15	TAM25	TAM40	TAM60	TAM75	TAM100	TAM150	TAM200																																																																																																																																					
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																																
9. CERTIFICACION																																																																																																																																																

Aprobado por: MELVIN GARCIA MORALES
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 119309



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA E BRANCO EN REE, PUMAMARCA Y PUEU					
TRAMO : Km. 41-980 - Km. 42-730		IFE DE ESTUDIO: E-108		REGISTRO DE MUESTRA: 1.5.18-000-0020	
LUGAR : Km. 41-980 - Km. 42-730		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 31 oct 20	
SUPERVISIÓN :		INCL. IFE :			
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 42/500 lado izquierdo		CALCULI : C-08		OPERADOR : F. El Grana	
MATERIAL : Material de sobrasano		PROFUNDI : 020 - 130 cms			
3 - HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE		
			1	2	3
ITEM	Cápsula	UN	1	2	SONDAJE
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	490.3	552.7	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	437.8	495.8	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	54.50	57.10	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	437.8	495.8	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	12.4	11.5	PROM=12.0
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4-EQUIPOS DE MEDICION					
BO	BALANZA	HORNO			
10	BAD1070	HCR16			
5.-OBSERVACIONES					
6.-CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:


MELVA CARRIZOSA VASQUEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
RUC: 20411111111



CONCAR		ENSAYO			
		LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD MTC E 110 / E 111			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMAARCA Y PITU					
TRAMO : Km. 41+560 - Km. 42+730		JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.6.1.8-020-0020	
LUGAR : Km. 41+560 - Km. 42+730		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 01-mar-20	
SUPERVISIÓN :		INGL. JEFE :		PERSONAL :	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 42+600 Lado Izquierdo		CALCATA : 0 - 08		OPERADOR : E.D. Cerna	
MATERIAL : Material de Subrosario		PROFUND. : 0.25 - 1.00 mts.			
3.- LÍMITE LÍQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-01	T-02	T-03	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	42.67	31.63	32.73	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	40.18	48.29	50.29	
PESO DE AGUA	(g)	2.51	3.40	2.45	
PESO DE LA TARA	(g)	30.15	38.90	38.00	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.09	10.39	11.39	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.86	23.10	21.56	
NÚMERO DE GOLPES		59	27	34	
4.- LÍMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	13.33	17.90		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	12.50	17.09		
PESO DE LA TARA	(g)	7.10	13.30		
PESO DEL AGUA	(g)	0.83	0.71		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	5.40	4.86		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	14.81	14.62		14.67
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	23.50				
LÍMITE PLÁSTICO (%)	14.67				
ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD (%)	8.83				
E.- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNIO	TAM258	
ID	BAD127	CGR03	HOR16		
F.- OBSERVACIONES					
G.- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por: MELVIN DARIO SANCHEZ CUIJARA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.A.P. N° 93306



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PUNO							
TRAMO : Km. 41+980 - Km. 42+710		EFE DE ESTUDIO: E.Q.D.	REGISTRO DE REGISTROS: 1518-000-0000				
LUGAR : Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.B.M.C.	FECHA: 02-nov-20				
SUPERVISION :		ING. EFE :					
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL					
UBICACION : Km. 42+500 Lado izquierdo		OPERADOR : E.D. Corra					
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 020-130 cms.					
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación : "C"		Número de golpes : 56	Número de capas : 5				
4- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,460	10,703	10,976	10,978	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110	
4	Peso suelo húmedo, [(1)-(2)]	g	4,268	4,511	4,784	4,786	
5	Densidad suelo húmedo, [(4)/(3)]	g/cc	2,023	2,138	2,267	2,268	
5- HUMEDAD							
N	DESCRIPCION	UND	10	12	11	13	
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	175.5	172.1	147.9	177.3	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	166.0	154.1	126.1	147.7	
9	Peso del agua, [(7)-(8)]	g	9.5	18.0	21.8	29.6	
10	Peso de la capsula	g	97.2	78.2	77.0	72.3	
11	Peso del suelo seco, [(8)-(10)]	g	208.8	208.9	240.1	275.4	
12	Contenido de humedad, [(9)*100/(11)]	%	4.52	6.41	8.75	10.82	
6- DENSIDAD SECA							
DESCRIPCION	UND	10	12	11	13		
Densidad seca, [(5)/(1+(12/100))]	g/cc	1.935	2.009	2.085	2.047		
7- CALCULOS		8- GRAFICO					
DENSIDAD SECA*							
X'	Y=DS						
X'	-0.03 540						
X'	0.03 284						
X'	-0.13 707						
ΣX'	2.13 664						
RESULTADOS							
Humedad óptima	9.250						
Densidad máxima	2.088						
Peso específico de grave							
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
ID.	BALANZA	BALANZA	HORNO	TAMBO	TAMBO		
01	BAD74	BAD010	HOR16				
10- OBSERVACIONES							
11- CERTIFICACION							

Aprobado por: 
INGENIERO CIVIL
Reg. C.A.P. N° 118308



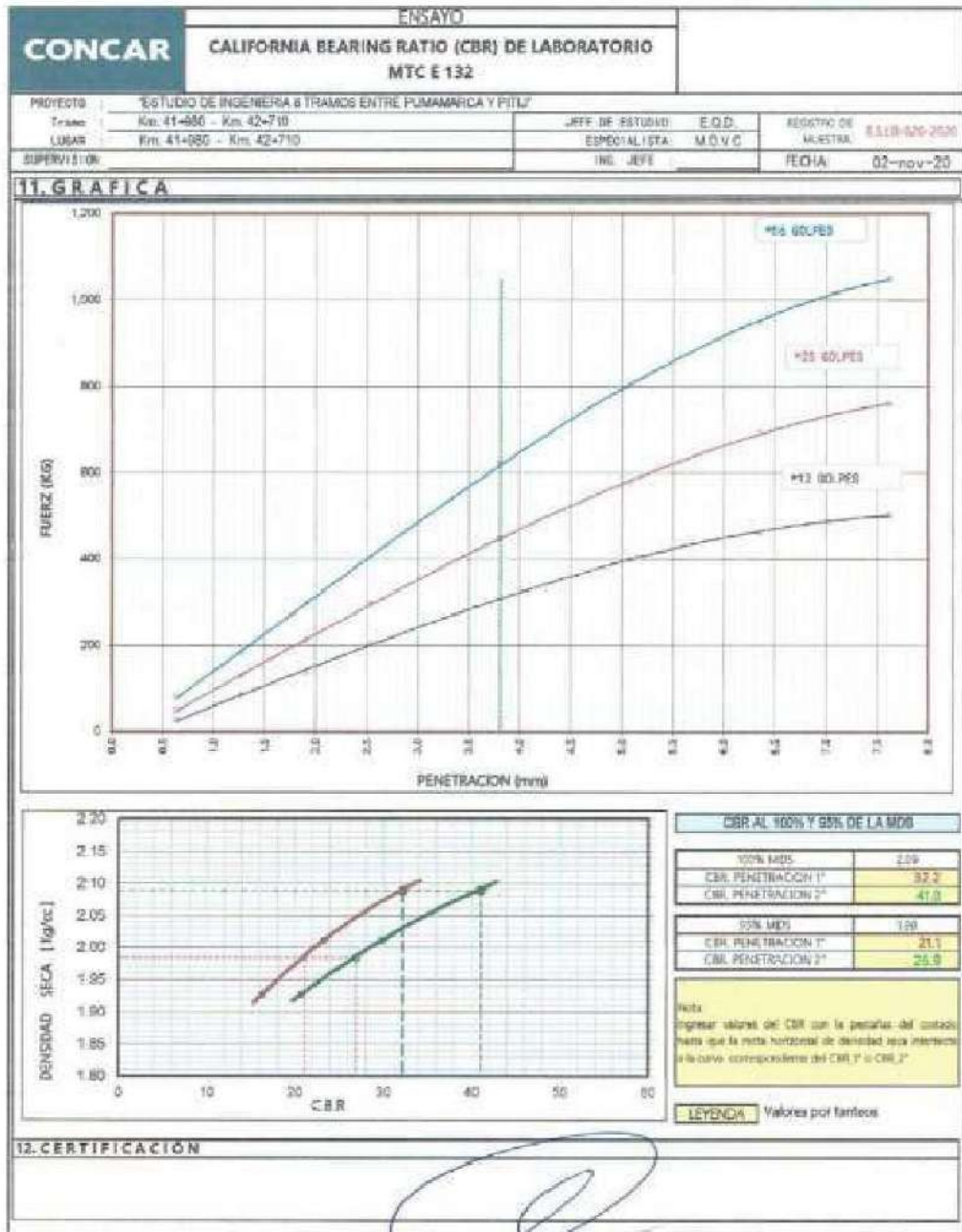
CONCAR		ENSAYO								
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132								
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PTLT										
Tramo: Km. 41+980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: ES18-028-0370							
LUGAR: Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.O.V.C								
SUPERVISOR:		ING. JEFE:	FECHA: 02-nov-20							
1. MUESTRA		2. PERSONAL								
UBICACION: Km. 42+500 Lado izquierdo		OPERADOR: E.O. Cuera								
MATERIAL: Material de pavimento		PROFUND.: 6.20 - 1.50 mts								
3. DATOS PARA EL ENSAYO										
CLASIFICACION:	BUCS	SC	AASHTO							
			A-2-4 (S)							
			PROCTOR							
			MO=9.250%							
			MDS=1.000							
			IPCAPAS: 5							
N	DESCRIPCION	UNID.	12 GOLPES							
			25 GOLPES							
			56 GOLPES							
4. DENSIDAD										
Condición de humedad										
			Normal							
			Sebrado							
			Normal							
			Sebrado							
			Normal							
			Sebrado							
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11.577							
2	Peso del molde	g	4.104							
3	Volumen del molde	ml	3.122							
4	Peso suelo húmedo (11-12)	g	4.473							
5	Densidad suelo húmedo (4)(3)	g/ml	3.186							
6	Id. Capas	-	31							
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	302.9							
8	Peso del suelo seco + capsula	g	284.5							
9	Peso del agua (71-8)	g	18.2							
10	Peso de la capsula	g	90.1							
11	Peso del suelo seco (8)-(10)	g	194.5							
12	Control de humedad (9)(71)	%	8.397							
13	Densidad seca (5)(11)(12)(10)	g/ml	1.928							
5. PENETRACION										
CARGA		LECTURA DE DIAL (div/mts)		FUERZA (kg)						
STANDAR	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA			
Area del piston:	0.030	0	0	0	0	0	0			
18.20 cm ²	0.636	8	13	30	26	48	79			
	1.270	21	37	43	84	128	162			
	1.905	33	50	69	137	213	267			
70.5 Lb	2.540	48	69	93	204	327	404			
	3.175	72	103	142	310	448	601			
155.7 Lb	5.090	92	132	183	389	577	803			
	6.350	120	158	216	481	692	950			
	7.620	115	173	238	501	759	1.048			
CORRECCION DEL ANAL. DE CARGA EN		%		COEFICIENTE DE REGRESION: (X*B) - A		A = 9.40900 B = 4.46220				
6. EXPANSION				7. RESULTADOS						
TIEMPO		LECTURA DIAL (div)		SUELO		ALTURAS				
Fecha	Hora	(hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%			
02/11/20	10:25	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%			
04/11/20	10:25	48	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%			
06/11/20	10:25	96	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%			
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL			
Densidad seca prom.		1.93	2.01	2.09	Humedad optima		1"			
Penetración: 1"		16.3	23.3	32.3	MDS		2"			
Penetración: 2"		20.7	29.6	40.3	95 % de la MDS		1.984			
95 % MDS		1.984		100% MDS		32.2				
95 % MDS		21.1		95 % MDS		26.9				
8. EQUIPOS DE MEDICION										
EQ	BALANZA	BALANZA	HORN	ANILLO-DIAL	DIAL	DIAL	PRENSA	TAM01	TAM02	MC001
ID.	BAG04	BAG070	HOR16	AN12	DW2	DW3	PRE000	MC000	MC003	
9. OBSERVACIONES										
<p>El área controlada es el área del piston. Cuando se Penetración, después de 96 golpes y a los 96 golpes.</p>										
10. CERTIFICACION										

Aprobado por:

MELVIN GARCIA GARCIA
INGENIERO CIVIL
C.C.P. N° 118308



CONCAR		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132															
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMMARCA Y PSTL"																	
Tramo : Km 41-680 - Km 42-710	Jefe de estudio : E.C.D.	REGISTRO DE MUESTRA : E.S.18-000-2100															
Lugar : Km 41-680 - Km 42-710	Especialista : M.D.V.C	FECHA : 02-nov-20															
SUPERVISOR :		Inr. JEFE :															
11. GRAFICA																	
12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 99% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.088</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1'</td> <td style="text-align: center;">39.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2'</td> <td style="text-align: center;">41.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">99% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.084</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1'</td> <td style="text-align: center;">21.1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2'</td> <td style="text-align: center;">28.9</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Nota: Ingresar valores del CBR con la parte del corteado hasta que la línea horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 1' o CBR 2'</p>		CBR AL 100% Y 99% DE LA MDS		100% MDS	2.088	CBR PENETRACION 1'	39.2	CBR PENETRACION 2'	41.8	99% MDS	2.084	CBR PENETRACION 1'	21.1	CBR PENETRACION 2'	28.9
CBR AL 100% Y 99% DE LA MDS																	
100% MDS	2.088																
CBR PENETRACION 1'	39.2																
CBR PENETRACION 2'	41.8																
99% MDS	2.084																
CBR PENETRACION 1'	21.1																
CBR PENETRACION 2'	28.9																
12. CERTIFICACION		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">LEYENDA</th> <th>Valores por tanteos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		LEYENDA	Valores por tanteos												
LEYENDA	Valores por tanteos																
<p style="font-size: small; text-align: center;">Aprobado por: MELVIN VASQUEZ CONDAR INGENIERO CIVIL REG. PROF. TURNO</p>																	





CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																																																																																								
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																																																																																																																																																																																																								
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y IPTU"																																																																																																																																																																																																										
TRAMO: Km. 53+950 - Km. 53+100		E.F.F. DE ESTUDIO: E.O.D.																																																																																																																																																																																																								
LUGAR: Km. 53+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.D.V.C.																																																																																																																																																																																																								
SUPERVISIÓN:		ING. JEFE:																																																																																																																																																																																																								
		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-021-2020																																																																																																																																																																																																								
		FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																																																																																								
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																																																																																								
UBICACIÓN: Km. 53+100 Lado Derecho		OPERADOR: E.D. Coama																																																																																																																																																																																																								
MATERIAL: Material Admido Existente		PROFUND.: 0.00-0.25 mts																																																																																																																																																																																																								
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																																																																																								
<table border="1"><thead><tr><th>TAMIZADO</th><th>RETENIDO</th><th>PASANTE</th><th>ACUMULADO (%)</th></tr><tr><th>Nº</th><th>DENOMINACIÓN (ASTM) (mm)</th><th>PESO (g)</th><th>%</th><th>MATERIAL</th><th></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2"</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>0</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>1"</td><td>677</td><td>5.7</td><td>94.3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>1930</td><td>16.3</td><td>83.7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>641</td><td>5.4</td><td>82.7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>6500</td><td>55.0</td><td>72.4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>#4</td><td>6750</td><td>56.3</td><td>58.2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>#10</td><td>2710</td><td>22.6</td><td>38.6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>#40</td><td>625</td><td>5.2</td><td>31.3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>#100</td><td>150</td><td>1.2</td><td>20.5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>#200</td><td>60</td><td>0.5</td><td>13.5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>188</td><td>1.5</td><td>0.0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		TAMIZADO	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	Nº	DENOMINACIÓN (ASTM) (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL			1	2"	0	0.0				2	1 1/2"	0	0.0	100.0			3	1"	677	5.7	94.3			4	3/4"	1930	16.3	83.7			5	1/2"	641	5.4	82.7			6	3/8"	6500	55.0	72.4			7	#4	6750	56.3	58.2			8	#10	2710	22.6	38.6			9	#40	625	5.2	31.3			10	#100	150	1.2	20.5			11	#200	60	0.5	13.5			12	Fondo	188	1.5	0.0			13							14							15							16							17							18							19							20							<table border="1"><thead><tr><th>DESCRIPCIÓN</th><th>VALOR</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr><tr><td>Peso muestra seca</td><td>11,870 g</td></tr><tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>10,273 g</td></tr><tr><td>Finos equlv. <#4</td><td>58.2%</td></tr><tr><td>Cerosa usada</td><td>41.8%</td></tr><tr><td>Fino estirado <#4</td><td>84.3 g</td></tr><tr><td>Fino equlv. <#200</td><td>13.8%</td></tr><tr><td>Fino equlv. <#200</td><td>1,800 g</td></tr><tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr><tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr><tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>94.540</td></tr><tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>0.478</td></tr><tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr><tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>304.6 g</td></tr><tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>300.3 g</td></tr><tr><td>3. Peso de agua (W) (%)</td><td>14.3%</td></tr><tr><td>4. Humedad (H) (%)</td><td>0.0%</td></tr><tr><td colspan="2">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr><tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN</td></tr><tr><td>Limite Líquido (LL)</td><td>25.0</td></tr><tr><td>Limite Plástico (LP)</td><td>19.7</td></tr><tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>5.4</td></tr></tbody></table>		DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	11,870 g	Peso muestra lavada y seca	10,273 g	Finos equlv. <#4	58.2%	Cerosa usada	41.8%	Fino estirado <#4	84.3 g	Fino equlv. <#200	13.8%	Fino equlv. <#200	1,800 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MÁXIMO	1 1/2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	94.540	Curvatura (Cc)	0.478	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	304.6 g	2. Peso suelo seco	300.3 g	3. Peso de agua (W) (%)	14.3%	4. Humedad (H) (%)	0.0%	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN		Limite Líquido (LL)	25.0	Limite Plástico (LP)	19.7	Índice Plástico (PI)	5.4
TAMIZADO	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																																																																																							
Nº	DENOMINACIÓN (ASTM) (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL																																																																																																																																																																																																						
1	2"	0	0.0																																																																																																																																																																																																							
2	1 1/2"	0	0.0	100.0																																																																																																																																																																																																						
3	1"	677	5.7	94.3																																																																																																																																																																																																						
4	3/4"	1930	16.3	83.7																																																																																																																																																																																																						
5	1/2"	641	5.4	82.7																																																																																																																																																																																																						
6	3/8"	6500	55.0	72.4																																																																																																																																																																																																						
7	#4	6750	56.3	58.2																																																																																																																																																																																																						
8	#10	2710	22.6	38.6																																																																																																																																																																																																						
9	#40	625	5.2	31.3																																																																																																																																																																																																						
10	#100	150	1.2	20.5																																																																																																																																																																																																						
11	#200	60	0.5	13.5																																																																																																																																																																																																						
12	Fondo	188	1.5	0.0																																																																																																																																																																																																						
13																																																																																																																																																																																																										
14																																																																																																																																																																																																										
15																																																																																																																																																																																																										
16																																																																																																																																																																																																										
17																																																																																																																																																																																																										
18																																																																																																																																																																																																										
19																																																																																																																																																																																																										
20																																																																																																																																																																																																										
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																																																																																									
GENERALES																																																																																																																																																																																																										
Peso muestra seca	11,870 g																																																																																																																																																																																																									
Peso muestra lavada y seca	10,273 g																																																																																																																																																																																																									
Finos equlv. <#4	58.2%																																																																																																																																																																																																									
Cerosa usada	41.8%																																																																																																																																																																																																									
Fino estirado <#4	84.3 g																																																																																																																																																																																																									
Fino equlv. <#200	13.8%																																																																																																																																																																																																									
Fino equlv. <#200	1,800 g																																																																																																																																																																																																									
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																																																																																										
TAMIZADO MÁXIMO	1 1/2"																																																																																																																																																																																																									
COEFICIENTES																																																																																																																																																																																																										
Uniformidad (Cu)	94.540																																																																																																																																																																																																									
Curvatura (Cc)	0.478																																																																																																																																																																																																									
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																																																																										
1. Peso suelo húmedo	304.6 g																																																																																																																																																																																																									
2. Peso suelo seco	300.3 g																																																																																																																																																																																																									
3. Peso de agua (W) (%)	14.3%																																																																																																																																																																																																									
4. Humedad (H) (%)	0.0%																																																																																																																																																																																																									
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																																																																										
DESCRIPCIÓN																																																																																																																																																																																																										
Limite Líquido (LL)	25.0																																																																																																																																																																																																									
Limite Plástico (LP)	19.7																																																																																																																																																																																																									
Índice Plástico (PI)	5.4																																																																																																																																																																																																									
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																																																																																										
		<table border="1"><thead><tr><th>SUCS</th></tr></thead><tbody><tr><td>SM-SC</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>AASHTO</th></tr></thead><tbody><tr><td>A-2-4</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th>INDICE GRUPO</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td></tr></tbody></table> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">DIÁMETROS</th></tr><tr><th>D</th><th>Abertura</th></tr></thead><tbody><tr><td>60</td><td>6.200 mm</td></tr><tr><td>30</td><td>0.375 mm</td></tr><tr><td>10</td><td>0.075 mm</td></tr></tbody></table>		SUCS	SM-SC	AASHTO	A-2-4	INDICE GRUPO	0	DIÁMETROS		D	Abertura	60	6.200 mm	30	0.375 mm	10	0.075 mm																																																																																																																																																																																							
SUCS																																																																																																																																																																																																										
SM-SC																																																																																																																																																																																																										
AASHTO																																																																																																																																																																																																										
A-2-4																																																																																																																																																																																																										
INDICE GRUPO																																																																																																																																																																																																										
0																																																																																																																																																																																																										
DIÁMETROS																																																																																																																																																																																																										
D	Abertura																																																																																																																																																																																																									
60	6.200 mm																																																																																																																																																																																																									
30	0.375 mm																																																																																																																																																																																																									
10	0.075 mm																																																																																																																																																																																																									
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																																																																																																																																																																																																								
BQ1 HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																																																																																															
ID. HORNO	BAD070	BAD073	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																																																																																															
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																										
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																																																																																										

Aprobado por:

MILVIA DAZA FLORES
INGENIERA CIVIL
REG. C.O.P. Nº 11830



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA E TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PILU"						
TRAMO : Km. 52+950 - Km. 53+500		JEFE DE ESTUDIO: SIZO		REGISTRO DE MUESTRA: 6548-021-950		
LUGAR : Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: MAVE		FECHA: 31-03-20		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :				
1 - MUESTRA				2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 53+300 Lado Derecho		CANTIDAD : C-50		OPERADOR : E.D. Coma		
MATERIAL : Material Alemado (Asfalto)		PROFUND : 300-1000 mm.				
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE			
			1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g	47	47		Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	324.6	665.2		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	308.3	628.4		
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	16.30	36.80		
5	Peso seco, (3) - (1)	g	306.5	628.4		
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%	6.0	5.9		PROM=5.9
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, (2) - (3)	g				
5	Peso seco, (3) - (1)	g				
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, (2) - (3)	g				
5	Peso seco, (3) - (1)	g				
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, (2) - (3)	g				
5	Peso seco, (3) - (1)	g				
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%				
4- EQUIPOS DE MEDICION						
ID	BALANZA	HORNO				
ID	BALANZA	HORNO				
5- OBSERVACIONES						
6- CERTIFICACIÓN						

Aprobado por:



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 / E 111		
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITL"		
TRAMO :	Km. 52+950 - Km. 53+500	JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-021-2020
LUGAR :	Km. 51+500 - Km. 53+500	ESPECIALISTA:	M.D.V.O	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA : 01-sep-20
1.- DATOS DE LA MUESTRA		2.- PERSONAL		
UBICACION :	Km. 53+188 Lado Derecho	CATEGORIA :	C - 06	OPERADOR :
MATERIAL :	Material Aferrado Solente	PROFUND. :	0.00 - 0.25 mts.	E.D. Coyma
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 20)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
Nº TARA	ID	T-01	T-02	T-03
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	62.24	61.88	54.70
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.48	48.64	51.49
PESO DE AGUA	(g)	2.75	2.61	3.21
PESO DE LA TARA	(g)	39.34	39.88	38.74
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.15	9.99	12.75
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.08	28.20	25.18
NUMERO DE GOLPES		17	20	34
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.30	37.20	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	29.81	30.98	
PESO DE LA TARA	(g)	21.98	24.71	
PESO DEL AGUA	(g)	1.88	1.22	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.52	6.27	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.54	19.48	19.51
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	38.01			
LIMITE PLASTICO (%)	19.85			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	4.18			
M.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250
ID	BAD127	CGR03	HOR18	
N.- OBSERVACIONES				
O.				
E.- CERTIFICACION				

Aprobado por:

MELVIN DARIO ALSE, S.T. BOSCHA
INGENIERO CIVIL
Nº 11.12. 01.14.2018



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PIRU							
RAMO: Km. 52+950 - Km. 53+500		EFE DE ESTUDIO: EGO	REGISTRO DE MUESTRA: E328-024-0000				
LUGAR: Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.D.Y.C	FECHA: 02-mar-20				
SUPERVISIÓN:		ING. EFE:					
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL				
UBICACIÓN: Km. 53+100 Lado Derecho		CALCULATA: C-09	OPERADOR: E.D. Coma				
MATERIAL: Material Afirmado Existente		PROFUND.: 0.00 - 0.25 mts					
3.- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación: "B"		Número de golpes: 25	Número de capas: 5				
4.- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo humedo + molde	g	10,542	10,790	11,051	11,095	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110	
4	Peso suelo humedo, (1)-(2)	g	4,350	4,598	4,859	4,903	
5	Densidad suelo humedo, (4)/(3)	g/cc	2,062	2,179	2,303	2,324	
5.- HUMEDAD							
		6	10	9	11		
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	115.4	166.7	167.9	117.2	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	106.3	154.6	146.7	116.2	
9	Peso del agua, (7)-(8)	g	9.1	12.1	21.2	21.0	
10	Peso de la capsula	g	72.6	87.2	77.0	77.0	
11	Peso del suelo seco, (8)-(10)	g	25.7	267.4	275.7	239.2	
12	Contenido de humedad, (9)*100/(11)	%	2.78	4.51	6.94	6.78	
6.- DENSIDAD SECA							
			6	10	9	11	
Densidad seca, (5)/(1+(12/100))		g/cc	2,006	2,077	2,153	2,126	
7.- CALCULOS			8.- GRAFICO				
X'	Y=DS						
X'	-0.001795						
X'	0.010254						
X'	-0.019408						
X'	0.014408						
X0	2.014408						
RESULTADOS							
Humedad óptima	: 7.646						
Densidad máxima	: 2.151						
Peso específico de grava	:						
9.- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
ID.	BALANZA	BALANZA	HORNIO	FAMOS	TALAB		
ID.	BADITA	BADITO	HORIA				
10.- OBSERVACIONES							
11.- CERTIFICACION							

Aprobado por:

MELVIN DIEGO SUAREZ CONCHA
Ingeniero CIVIL
Reg. C.O.P. N° 115308



CONCAR		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132								
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITAL		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-017-0030						
TRAMO: Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.D.V.C.								
LUGAR: Km. 52+950 - Km. 53+500		ING. JEFE:		FECHA: 02-nov-20						
SUPERVISOR:										
1. MUESTRA		2. PERSONAL								
UBICACION: Km. 53+100 Lado Derecho		OPERADOR: E.D. Coana								
MATERIAL: Material Alameda Lozada		PROFUND.: 0.00-0.25 m								
3. DATOS PARA EL ENSAYO										
CLASIFICACION: SILCS: SM-BC ASHTO: A-3-4(II) PROCTOR: MO=7.64% MO2=1.61 N°CAPAS: 5										
4. DENSIDAD										
Condición de humedad: Normal Saturado Normal Saturado Normal Saturado										
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12.920	12.665	12.700	12.784	13.160	13.248		
2	Peso del molde	g	7.905	7.906	7.914	7.914	8.263	8.263		
3	Volumen del molde	cm ³	2.127	2.127	2.123	2.123	2.118	2.118		
4	Peso suelo húmedo, (1)-(2)	g	4.998	4.739	4.786	4.870	4.897	4.985		
5	Densidad suelo húmedo, (4)/(3)	g/cm ³	2.348	2.228	2.254	2.294	2.320	2.354		
6	M. Capas		13	28	42	11	18	7		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	345.4	270.4	315.6	452.4	303.4	245.3		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	328.5	251.4	298.1	401.5	316.5	322.7		
9	Peso del agua, (7)-(8)	g	16.9	19.0	17.5	50.9	18.9	22.6		
10	Peso de la capsula	g	73.3	69.1	70.2	77.0	86.0	67.2		
11	Peso del suelo seco, (8)-(10)	g	254.2	182.3	227.9	324.5	229.5	255.5		
12	Contenido de humedad, (9)/(11)	%	7.435	10.422	7.709	9.523	7.624	8.846		
13	Densidad seca, (5)/(11)(100)	g/cm ³	2.916	2.818	2.861	2.894	2.964	2.963		
5. PENETRACION										
CARGA										
STANDARD		LECTURA DE DIAL (milímetros)			FUERZA (kg)					
		12 GOLPES	25 GOLPES	50 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA		
Área del patrón: 19.26 cm ²	0.000	0	0	0	0		0			
	0.035	24	30	40	69		142			
	1.270	48	53	73	294		326			
76.3 Lb	2.840	70	80	107	322		346			
	3.175	94	116	142	403	489*	608	495*		
105.7 Lb	5.680	168	209	257	573	739*	715	810*		
	6.350	194	242	300	652		1.065	1.323		
	7.420	209	258	326	919		1.183	1.482		
** CORRECCION DE CARGA EN		COEFICIENTE DE REGRESION: (X*B) / A				A = 0.42880		B = 4.44220		
6. EXPANSION										
TIEMPO		LECTURA DIAL (mm)			ALTURAS					
		12 GOLPES	25 GOLPES	50 GOLPES	mm	%	mm	%		
Fecha	Hora	0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%		
02/11/20	10:25	0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%		
04/11/20	10:25	48	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
18/11/20	10:25	66	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
7. RESULTADOS										
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	50 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL			
Densidad Seca prom.		3.02	3.89	2.78	Humedad Optima		7.546%			
Penetración 1"		29.5	36.5	44.7	MDS		2.101	100% MDS		
Penetración 2"		38.2	48.1	55.8	95 % de la MDS		2.053	95 % MDS		
8. EQUIPOS DE MEDICION										
ID	BALANZA	BALANZA	HORNOS	ANELLO-DIAL	DIAL	DIAL	PRESA	TAMBO	TAMBO	MCBR01
ID	BACK4	SA0070	HORN0	AN02	0402	040	PRES008	MCBR02	MCBR03	
9. OBSERVACIONES										
10. CERTIFICACION										

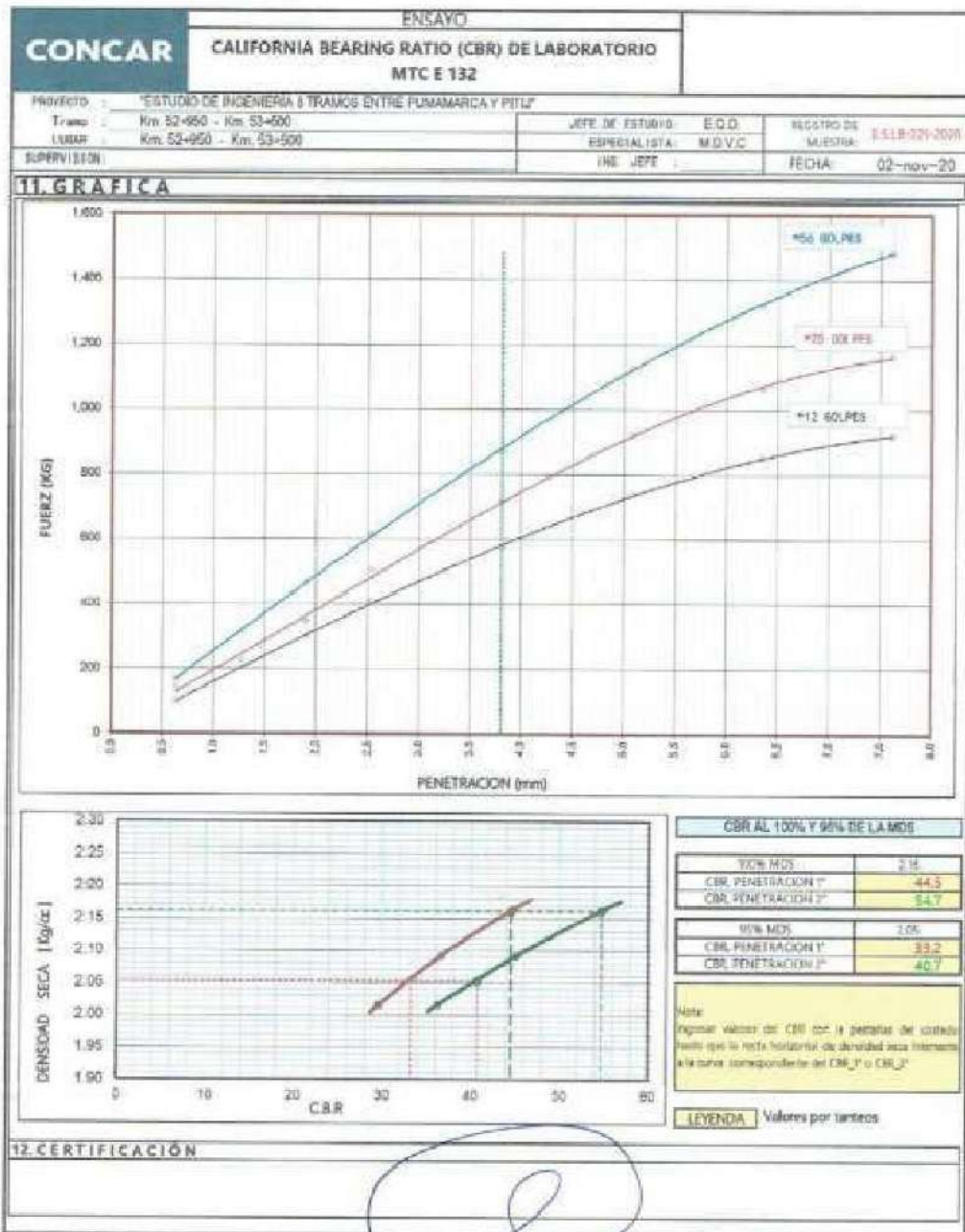
Aprobado por:
MELVIN PORFIRIO J. LOPEZ CONGHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 118208



CONCAR		ENSAYO		
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132		
PROYECTO :	ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIL			
T-RAMO :	Km 52+950 - Km 53+500	JEFE DE ESTUDIO :	E.G.D.	REGISTRO DE
LUGAR :	Km 52+950 - Km 53+500	ESPECIALISTA :	M.D.V.O	MINISTERIO
SUPERVISOR :		ING. JFF :		FECHA :
				02-nov-20
11. GRAFICA				
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES
FUERZA (kg)		FUERZA (kg)		FUERZA (kg)
	PENETRACION (mm)		PENETRACION (mm)	PENETRACION (mm)
DENSIDAD SECA (kg/cc)				
	C.B.R.			
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS				
100% MDS				
CBR PENETRACION 1°				
CBR PENETRACION 2°				
95% MDS				
CBR PENETRACION 1°				
CBR PENETRACION 2°				
<p><small>Nota:</small> Ingresar valores del CBR con la penñeta del control hasta que la escala horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 1° o CBR 2°</p>				
LEYENDA Valores por tanteos				
12. CERTIFICACION				

Aprobado por:

MELVIN DARIÓ VIQUEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.T. N° 113306





CONCAR		ENSAJO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																							
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA E TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITA"		CET DE ESTUDIOS: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRAS: E.S.LB-022-2020		FECHA: 31-oct-20																							
TRAMO: Km. 52+950 - Km. 53+500		ESTRATIGRAFÍA: M.D.V.C.		OPERADOR: E.D. Coama																									
LUGAR: Km. 52+950 - Km. 53+500		ING. JEFE:																											
SUPERVISIÓN:																													
3. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN: Km. 53+100 Eado Derecho				PROFUNDIDAD: C-09																									
MATERIAL: Material de Subrasante				PROFUNDIDAD: 0.75 a 0.90 mts.																									
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
TAMIZADO		RE TENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)																							
N	DESIGNACIÓN TAMIZADO C.S.P. (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL																									
1	2"	50.000	0	0.0	100.0																								
2	1 1/2"	37.500	35.2	4.0	96.0																								
3	1"	25.000	74.7	8.5	87.5																								
4	3/4"	19.000	20.2	2.3	85.2																								
5	1/2"	12.500	24.6	2.8	82.4																								
6	3/8"	9.500	57.1	9.5	75.9																								
7	#4	4.250	52.0	6.0	69.0																								
8	#10	2.000	66.5	5.3	64.6																								
9	#40	0.425	149.3	11.9	52.7																								
10	#100	0.150	183.1	14.6	38.1																								
11	#200	0.075	143.0	11.4	26.7																								
12	Fondo		335	26.7	0.0																								
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
				DESCRIPCIÓN																									
				VALOR																									
				GENERALES																									
				Peso muestra seca																									
				5,784 g																									
				Peso muestra lavada y seca																									
				5,442 g																									
				Fines equiv. < #4																									
				69.9%																									
				Grava usada																									
				38.1%																									
				Fines retenidos < #4																									
				87.5 g																									
				Fines equiv. < #200																									
				26.7%																									
				TIPO DE TAMIZADO																									
				MANUAL																									
				TAMIZADO MÁXIMO																									
				7																									
				COEFICIENTES																									
				Uniformidad (Cu)																									
				38.667																									
				Curvatura (Cc)																									
				0.267																									
				HUMEDAD NATURAL																									
				1. Peso suelo húmedo																									
				435.1 g																									
				2. Peso suelo seco																									
				386.5 g																									
				3. Peso de agua (1) - (2)																									
				48.6 g																									
				4. Humedad (3) * 100 / (2)																									
				12.6 %																									
				LÍMITES DE ATTERBERG																									
				DESCRIPCIÓN																									
				REGISTRO																									
				Límite Líquido (LL)																									
				24.5																									
				Límite Plástico (LP)																									
				18.0																									
				Índice Plástico (IP)																									
				9.0																									
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																													
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">SC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>Ø 100 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>Ø 60 mm</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ø 30 mm</td></tr> </table>		SUCS		SC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D	Abertura	60	Ø 100 mm	30	Ø 60 mm	15	Ø 30 mm
SUCS																													
SC																													
AASHTO																													
A-2-4																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIAMETROS																													
D	Abertura																												
60	Ø 100 mm																												
30	Ø 60 mm																												
15	Ø 30 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																									
EQ.	TIPO	BAZANZA	BAZANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
ID.	TIPO	BAZANZA	BAZANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACIÓN																													

Aprobado por:
 Ing. E.D. Coama



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : SISTEMA DE INGENIERÍA e TRAMOS LINEA TRANSMISORA Y 11KV					
TRAMO : Km. 52+950 - Km. 53+500		JEFE DE ESTUDIO: E.C.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 1.511.500.2505	
LUGAR : Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: MEXV		FECHA: 21-sep-20	
SUPERVISIÓN :					
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 53+100 Lado Derecho			CAPACIDAD : 4.09	OPERADOR : E.La Coana	
MATERIAL : Material de Subconcreto			PROFUND. : 0.25 a 0.50 mts		
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Capítulo	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	495.1	328.9	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	386.5	292.3	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	48.60	36.60	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	386.5	292.3	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	12.6	12.5	PROM=12.5
ITEM	Capítulo	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Capítulo	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Capítulo	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4-EQUIPOS DE MEDICION					
10	BALANZA	HORNO			
10	TRABAJOS	H. B.O.			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por


MELVIN DANIEL SÁNCHEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C. O. P. 118308



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD			
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITEJ"			
TRAMO :	Km. 52+950 - Km. 53+500	JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.		
LUGAR :	Km. 52+950 - Km. 53+500	ESPECIALISTA:	M.D.V.C		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :	FECHA :		
1.- DATOS DE LA MUESTRA		2.- PERSONAL			
UBICACIÓN :	Km. 53+100 Lado Derecho	OPERADOR :	E.D. Com. 8		
MATERIAL :	Material de Subbase	PROFUND. :	0.25 - 0.50 mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-05	T-08	T-11	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.63	52.53	50.25	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.01	49.05	48.00	
PESO DE AGUA	(g)	2.62	2.58	2.25	
PESO DE LA TARA	(g)	36.81	35.54	35.44	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.20	10.41	9.56	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.69	24.78	23.88	
NUMERO DE GOLPES		17	23	34	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	27.25	28.35		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	25.92	27.36		
PESO DE LA TARA	(g)	16.92	20.61		
PESO DEL AGUA	(g)	1.33	0.99		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.10	6.75		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	14.62	14.67		14.64
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	24.57				
LIMITE PLASTICO (%)	14.64				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9.93				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258	
ID	BAD1127	COR93	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACIÓN					


Aprobado por: 
MELVIN DÁVALOS ESCOBEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 118300



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE TUMAMARCA Y PIRU							
TRAMO : Km. 52+950 - Km. 53+500		EFE DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.318-502-3022				
LUGAR : Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: MBOVC	FECHA: 02-nov-20				
SAMPLIACION :		ING. JEFE :					
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL					
UBICACION : Km. 53+500 Lado Derecho		OPERADOR : E.D.Cama					
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.5 - 0.57m					
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación : "C"		Número de golpes : 56		Número de capas : 5			
4. DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,374	10,639	10,690	10,949	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110	
4	Peso suelo húmedo, [(1)-(2)]	g	4,182	4,447	4,498	4,757	
5	Densidad suelo húmedo, [(4)/(3)]	g/cc	1,982	2,108	2,227	2,255	
5- HUMEDAD							
		14	15	18	16		
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum + capsula	g	291.0	289.3	288.8		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	282.7	278.5	285.5		
9	Peso del agua, [(7)-(8)]	g	8.3	12.8	14.9		
10	Peso de la capsula	g	20.9	18.7	22.7		
11	Peso del suelo seco, [(8)-(10)]	g	261.8	264.8	262.8		
12	Contenido de humedad, [(9)/(11)]	%	3.92	6.25	8.31		
6- DENSIDAD SECA							
Densidad seca, [(5)/(1+(12)/100)]	g/cc	1,907	1,984	2,056	2,046		
7- CALCULOS		8- GRAFICO					
DENSIDAD SECA*							
X'	Y=DS						
X'	0.0392						
X'	0.0625						
X'	0.0831						
X0	0.0726						
RESULTADOS							
Humedad óptima	9.123						
Densidad máxima	2.064						
Peso específico de grava							
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
EQ	BALANZA	BALANZA	ESCALA	TAMPO	TAMPO		
ID	BAL274	BAD070	1000g				
10- OBSERVACIONES							
11- CERTIFICACION							

Aprobado por
 MARIO ALBERTO CASTELLANOS
 Ing. Civil N° 118208



CONCAR		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132									
PROYECTO		ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIL									
Tramo		Km 52+050 - Km 53+500		JEFE DE ESTUDIO:		E.O.D.					
LUGAR		Km 52+050 - Km 53+500		ESPECIALISTA:		M.D.V.C.					
SUPERVISION				ING. JEFE		REC.M: 02-mar-20					
REGISTRO DE MUESTRA				E.C. 0-00		OPERADOR: E.O. Gama					
MATERIAL		Material de Subcarrito		PROFUND: 0.25 - 0.50 mtz							
1. MUESTRA											
2. PERSONAL											
3. DATOS PARA EL ENSAYO											
CLASIFICACION	TACS	SC	AAGHO	A-2-4 (6)	PROCTOR	NO-9 123%	MDS-2.054	HTCAPAS	5		
N	DESCRIPCION	UNO	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES						
4. DENSIDAD											
Condición de humedad				Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado		
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11.771	11.560	12.573	12.823	12.645	12.771	12.771		
2	Peso del molde	g	7.345	7.345	7.593	7.593	7.517	7.517	7.517		
3	Volumen del molde	cc	2.130	2.130	2.112	2.112	2.121	2.121	2.121		
4	Peso suelo húmedo [1] [7]	g	4.426	4.215	4.979	5.230	5.128	5.254	5.254		
5	Densidad suelo húmedo [4] [3]	g/cc	2.078	1.979	2.360	2.475	2.466	2.478	2.478		
6	W Capas	%	34	36	39	38	38	37	37		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	327.1	312.9	311.2	332.8	312.5	312.5	312.5		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	205.3	204.6	251.2	255.6	255.6	257.6	257.6		
9	Peso del agua [7] [6]	g	20.8	20.3	20.0	17.2	18.9	24.4	24.4		
10	Peso de la capsula	g	74.2	72.1	68.9	75.4	69.1	65.2	65.2		
11	Peso del suelo seco [9] [10]	g	232.1	212.5	222.6	140.2	165.5	222.6	222.6		
12	Contenido de humedad [9] [11]	%	8.922	13.388	8.985	12.268	9.067	9.067	9.067		
13	Densidad seca [5] [(1)+(7)/100]	g/cc	1.967	1.915	1.956	2.039	2.066	2.062	2.062		
5. PENETRACION											
CARGA		LECTURA DE DIAL (división)			FUERZA (kg)						
STANDARD		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón:	0.000	0	0	0	0		0		0		
	0.635	8	13	19	26		48		75		
19.20 cm ²	1.270	20	30	43	59		124		152		
	1.905	32	50	68	133		213		293		
70.5 Lb	2.540	48	60	91	254	220*	393	316*	395	430*	
	3.175	71	101	140	308		430		512		
155.7 Lb	5.880	90	130	181	390	410*	560	598*	735	820*	
	6.350	105	155	213	457		639		837		
	7.620	114	170	234	497		740		1.030		
**	CORRECCION DEL ATALAYO	DE CAMBIO EN	DEL	COEFICIENTE DE REGRESION [(X*B)-A]	A: 0.42000		B: 4.4220				
6. EXPANSION											
TIEMPO		LECTURA DIAL (div)			ALTURAS						
Fecha	Hora	(Pre)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
08/11/20	10:25	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
08/11/20	10:25	43	77.0	85.0	45.0	1.96	1.7%	1.65	1.4%	1.14	1.0%
08/11/20	10:25	86	119.0	101.0	10.0	3.62	2.6%	2.57	2.2%	2.24	2.0%
7. RESULTADOS											
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL				
Densidad Seca prom		1.91	1.95	2.07	Humedad optima		9.123%	Humedad			
Penetración 1"		18.3	22.8	31.8	MDS		2.001	100% MDS	21.7	42.2	
Penetración 2"		20.5	29.1	40.4	95 % de la MDS		1.951	95 % MDS	20.7	38.2	
8. EQUIPOS DE MEDICION											
EQ	BRANCA	DIANALZA	HERNANDEZ	ANILLO DIAZ	DIAL	DIAL	FRENDA	TAMBO	TAMBO	MCDR01	
ID	BAE014	BAE010	H00116	AN12	DR2	DR3	PRECFR08	MCDR02	MCDR03		
9. OBSERVACIONES											
10. CERTIFICACION											
Aprobado por: 											



CONCAR		ENSAVO			
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO					
MTC E 132					
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUMAMAICA Y PTLP					
Tramo: Km 52+050 - Km 53+000		JEFE DE ESTUDIO: E.O.O.		INGENIERO DE MUESTRA: E.S.B. GONZALEZ	
LUGAR: Km 52+950 - Km 53+500		ESPECIALISTA: M.D.V.O.		FECHA: 02-mar-20	
SUPERVISION:		ING. JEFE:			
11. GRAFICA					
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES	
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES	
FUERZA [kg]		FUERZA [kg]		FUERZA [kg]	
PENETRACION [mm]		PENETRACION [mm]		PENETRACION [mm]	
DENSIDAD SECA [kg/cc]		CBR			
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS					
100% MDS					
CBR PENETRACION 1"					
CBR PENETRACION 2"					
95% MDS					
CBR PENETRACION 1"					
CBR PENETRACION 2"					
Nota: Regresar valores del CBR con la potencia del controlado hasta que la recta horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"					
LEYENDA Valores por tanteos					
12. CERTIFICACIÓN					

Aprobado por

INGENIERO DE MUESTRA
E.S.B. GONZALEZ
ING. CIPRIANO



CONCAR		ENSAYO															
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC É 132															
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITLIP	JEFE DE ESTUDIO: E.C.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.5.18.002-2520															
Tramo : Km 52+950 - Km 53+500	ESPECIALISTA: M.D.V.G.	FECHA: 02-nov-20															
LUGAR : Km 52+050 - Km 53+500	ING. JEFE :																
11. GRAFICA																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.08</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">31.7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">40.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% MDS</td> <td style="text-align: center;">1.96</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">20.7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">26.2</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Nota:</small> Ingresar valores del CBR con la penitales del contrato hasta que la recta horizontal de densidad seca intersecta a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</p> <p>LEYENDA Valores por tanteos</p>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2.08	CBR PENETRACION 1"	31.7	CBR PENETRACION 2"	40.2	95% MDS	1.96	CBR PENETRACION 1"	20.7	CBR PENETRACION 2"	26.2
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																	
100% MDS	2.08																
CBR PENETRACION 1"	31.7																
CBR PENETRACION 2"	40.2																
95% MDS	1.96																
CBR PENETRACION 1"	20.7																
CBR PENETRACION 2"	26.2																
12. CERTIFICACIÓN																	
<p>Aprobado por</p>																	



CONCAR		ENSAYO		REGISTRO DE MUESTRA: E.51B 023-2020																																																																																																									
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO				FECHA: 28-oct-20																																																																																																							
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"		CATEGORÍA: E.Q.D.		MUESTRA: E.51B 023-2020																																																																																																									
TRAMO: Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.O.V.C.		FECHA: 28-oct-20																																																																																																									
LUGAR: Km. 52+950 - Km. 53+500		ING. JCPE																																																																																																											
SUPERVISIÓN:																																																																																																													
1. MUESTRA			2. PERSONAL																																																																																																										
UBICACIÓN: Km. 53+400 Lado izquierdo			OPERADOR: E.D. Coama																																																																																																										
MATERIAL: Material Altimado Externo			PROFUND: 0.09 - 0.75 mts																																																																																																										
3. TAMIZADO			4. RESUMEN																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>#</th> <th>DE NOMINACION (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>67</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>166</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>790</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>760</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>1.166</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>949.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>148.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>111.6</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>89.1</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>83.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>214</td><td>17.6</td></tr> </tbody> </table>			TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	#	DE NOMINACION (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50.000	0	2	1 1/2"	37.500	67	3	1"	25.000	166	4	3/4"	19.000	790	5	1/2"	12.500	760	6	3/8"	9.500	1.166	7	#4	4.750	949.0	8	#10	2.000	148.0	9	#40	0.425	111.6	10	#100	0.150	89.1	11	#200	0.075	83.0	12	Fondo	214	17.6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>6.324 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>6.859 g</td></tr> <tr><td>Finos equiv. #40</td><td>53.0%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>47.0%</td></tr> <tr><td>Fino ensayado - #4</td><td>645.7 g</td></tr> <tr><td>Frac. equiv. #200</td><td>17.6%</td></tr> <tr><td>Frac. equiv. #200</td><td>1.466 g</td></tr> <tr><td>TIPO DE TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td>TAMAZO MÁXIMO</td><td>2"</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>240.000</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>0.594</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>447.8 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>425.2 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) = [2] - [1]</td><td>22.6 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (w) = [2] / [1]</td><td>5.3%</td></tr> <tr><td colspan="2">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCION</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>29.2</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>20.8</td></tr> <tr><td>Índice Plasticidad (PI)</td><td>8.4</td></tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	6.324 g	Peso muestra lavada y seca	6.859 g	Finos equiv. #40	53.0%	Grava usada	47.0%	Fino ensayado - #4	645.7 g	Frac. equiv. #200	17.6%	Frac. equiv. #200	1.466 g	TIPO DE TAMIZADO	MANUAL	TAMAZO MÁXIMO	2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	240.000	Curvatura (Cc)	0.594	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	447.8 g	2. Peso suelo seco	425.2 g	3. Peso de agua (W) = [2] - [1]	22.6 g	4. Humedad (w) = [2] / [1]	5.3%	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCION	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	29.2	Límite Plástico (LP)	20.8	Índice Plasticidad (PI)	8.4
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																										
#	DE NOMINACION (mm)	PESO (g)	%																																																																																																										
1	2"	50.000	0																																																																																																										
2	1 1/2"	37.500	67																																																																																																										
3	1"	25.000	166																																																																																																										
4	3/4"	19.000	790																																																																																																										
5	1/2"	12.500	760																																																																																																										
6	3/8"	9.500	1.166																																																																																																										
7	#4	4.750	949.0																																																																																																										
8	#10	2.000	148.0																																																																																																										
9	#40	0.425	111.6																																																																																																										
10	#100	0.150	89.1																																																																																																										
11	#200	0.075	83.0																																																																																																										
12	Fondo	214	17.6																																																																																																										
DESCRIPCION	VALOR																																																																																																												
GENERALES																																																																																																													
Peso muestra seca	6.324 g																																																																																																												
Peso muestra lavada y seca	6.859 g																																																																																																												
Finos equiv. #40	53.0%																																																																																																												
Grava usada	47.0%																																																																																																												
Fino ensayado - #4	645.7 g																																																																																																												
Frac. equiv. #200	17.6%																																																																																																												
Frac. equiv. #200	1.466 g																																																																																																												
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL																																																																																																												
TAMAZO MÁXIMO	2"																																																																																																												
COEFICIENTES																																																																																																													
Uniformidad (Cu)	240.000																																																																																																												
Curvatura (Cc)	0.594																																																																																																												
HUMEDAD NATURAL																																																																																																													
1. Peso suelo húmedo	447.8 g																																																																																																												
2. Peso suelo seco	425.2 g																																																																																																												
3. Peso de agua (W) = [2] - [1]	22.6 g																																																																																																												
4. Humedad (w) = [2] / [1]	5.3%																																																																																																												
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																													
DESCRIPCION	REGISTRO																																																																																																												
Límite Líquido (LL)	29.2																																																																																																												
Límite Plástico (LP)	20.8																																																																																																												
Índice Plasticidad (PI)	8.4																																																																																																												
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																													
6. EQUIPO DE MEDICIÓN			7. TAMICES																																																																																																										
EQ. IDENTIFICACION	BALANZA	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																								
ID. IDENTIFICACION	BALANZA	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																								
8. OBSERVACIONES																																																																																																													
9. CERTIFICACION																																																																																																													

Aprobada por:



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108		
PROYECTO : "ESTRUCTURA DE BARRERAS E DIAPHRAGMAS ENTRE TUMAMARCA Y PISI"				
TRAMO : Km. 52+950 - Km. 53+500		JEFE DE ESTUDIO: E. Q. D.		REGISTRO DE MUESTRA: E. 5111 5041-2025
LUGAR : Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 26 Oct 20
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		
1 - MUESTRA			2- PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 53+400 Lado izquierdo			OPERADOR : E. D. Cuervo	
MATERIAL : Material Armado Existente			PROFUND. : 0.60 - 0.25 mts.	
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAGE		
		1	2	3
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	447.6	446.2
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	425.2	422.5
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	22.60	23.70
5	Peso seco, [3] - [1]	g	425.2	422.5
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	5.3	5.6
PROM=5.5				
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
4-EQUIPOS DE MEDICION				
EQ	BALANZA	HORNO		
NO	MODELO	PRECIS.		
5- OBSERVACIONES				
6- CERTIFICACIÓN				

Aprobado por: 
 INGENIERO EN CIENCIAS
 DE INGENIERIA DE CONCRETO
 ING. CARLOS GARCIA



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD			
		MTCE110 / E 111			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA DE TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU					
TRAMO : Km. 52+950 - Km. 53+500		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.B.L.B-023-2020	
LUGAR : Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 29-oct-20	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.D.Cama	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACION : Km. 53+400 Lado Izquierdo		GRUBOR: C-10			
MATERIAL : Material Afirmado Existente		PROFUND. : 0.00 - 0.25 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-01	T-02	T-03	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	55.32	44.05	54.23	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	51.74	41.37	50.74	
PESO DE AGUA	(g)	3.58	3.28	3.49	
PESO DE LA TARA	(g)	39.81	30.10	39.49	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.83	11.27	12.25	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	30.61	29.10	28.49	
NUMERO DE GOLPES		17	25	25	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	21.32	20.23		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	19.09	18.99		
PESO DE LA TARA	(g)	12.90	12.65		
PESO DEL AGUA	(g)	1.42	1.27		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.09	6.01		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.48	21.13		20.78
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)		29.17			
LIMITE PLASTICO (%)		20.78			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)		8.38			
- EQUIPOS DE MEDICION					
QUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM25B	
	BAD1127	COR03	HOR10		
- OBSERVACIONES					
- CERTIFICACION					

Aprobado por

MELVIN DAVID VASQUEZ CANCHUA
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 118208




CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																																																																																						
		ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO MTC E 107																																																																																																																																																																																																						
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITE"		FECHA DE ESTUDIO: E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-024-2020																																																																																																																																																																																																					
TRAMO: Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.D.V.C	FECHA: 31 oct-20																																																																																																																																																																																																					
LUGAR: Km. 52+950 - Km. 53+500		ING. JEFE:																																																																																																																																																																																																						
SUPERVISION:																																																																																																																																																																																																								
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																																																																																						
UBICACION: Km. 53+400 Lado Izquierdo		CANTIDAD: C-70	OPERADOR: E.D. Ccama																																																																																																																																																																																																					
MATERIAL: Material de Subrasca		PROFUND: 0.25 - 0.35 mts																																																																																																																																																																																																						
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N</th> <th colspan="2">TAMIZ</th> <th colspan="2">RETENIDO</th> <th rowspan="2">PASANTE MATERIAL</th> <th rowspan="2">ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>DENOMINACION</th> <th>ATM (mm)</th> <th>PESEO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50 000</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37 500</td><td>0</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25 000</td><td>888</td><td>7.6</td><td>92.4</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19 000</td><td>1,177</td><td>10.1</td><td>82.3</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12 500</td><td>1,165</td><td>10.0</td><td>72.3</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9 500</td><td>338</td><td>2.9</td><td>69.4</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4 750</td><td>1,530.0</td><td>13.2</td><td>56.2</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2 000</td><td>123.7</td><td>1.0</td><td>45.4</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0 425</td><td>111.1</td><td>0.9</td><td>35.7</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0 150</td><td>115.7</td><td>1.0</td><td>25.6</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0 075</td><td>71.0</td><td>0.6</td><td>19.4</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>222</td><td>1.9</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)	DENOMINACION	ATM (mm)	PESEO (g)	%	1	2"	50 000	0	0.0			2	1 1/2"	37 500	0	0.0	100.0		3	1"	25 000	888	7.6	92.4		4	3/4"	19 000	1,177	10.1	82.3		5	1/2"	12 500	1,165	10.0	72.3		6	3/8"	9 500	338	2.9	69.4		7	#4	4 750	1,530.0	13.2	56.2		8	#10	2 000	123.7	1.0	45.4		9	#40	0 425	111.1	0.9	35.7		10	#100	0 150	115.7	1.0	25.6		11	#200	0 075	71.0	0.6	19.4		12	Fondo		222	1.9	0.0		13							14							15							16							17							18							19							20							<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seco</td><td>11 652 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavado y seco</td><td>9 392 g</td></tr> <tr><td>Fino equi. < #4</td><td>55.2%</td></tr> <tr><td>Grava gruesa < #4</td><td>43.8%</td></tr> <tr><td>Fino arenoso < #4</td><td>643 g</td></tr> <tr><td>Frac. equi. < #200</td><td>19.4%</td></tr> <tr><td>TIPO DE TAMIZADO</td><td>TAMIZAS</td></tr> <tr><td>TAMANO MAXIMO</td><td>1 1/2"</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>150.000</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>0.337</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1) Peso suelo humedo</td><td>435.5 g</td></tr> <tr><td>2) Peso suelo seco</td><td>409.2 g</td></tr> <tr><td>3) Peso de agua [1] - [2]</td><td>26.3 g</td></tr> <tr><td>4) Humedad [3] / 100 / [2]</td><td>6.4 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2">DESCRIPCION</td></tr> <tr><td>Limite Liquido (LL)</td><td>28.3</td></tr> <tr><td>Limite Plastico (LP)</td><td>21.2</td></tr> <tr><td>Indice Plastico (PI)</td><td>7.0</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	VALOR	GENERALES		Peso muestra seco	11 652 g	Peso muestra lavado y seco	9 392 g	Fino equi. < #4	55.2%	Grava gruesa < #4	43.8%	Fino arenoso < #4	643 g	Frac. equi. < #200	19.4%	TIPO DE TAMIZADO	TAMIZAS	TAMANO MAXIMO	1 1/2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	150.000	Curvatura (Cc)	0.337	HUMEDAD NATURAL		1) Peso suelo humedo	435.5 g	2) Peso suelo seco	409.2 g	3) Peso de agua [1] - [2]	26.3 g	4) Humedad [3] / 100 / [2]	6.4 %	LIMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCION		Limite Liquido (LL)	28.3	Limite Plastico (LP)	21.2	Indice Plastico (PI)	7.0
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)																																																																																																																																																																																																		
	DENOMINACION	ATM (mm)	PESEO (g)	%																																																																																																																																																																																																				
1	2"	50 000	0	0.0																																																																																																																																																																																																				
2	1 1/2"	37 500	0	0.0	100.0																																																																																																																																																																																																			
3	1"	25 000	888	7.6	92.4																																																																																																																																																																																																			
4	3/4"	19 000	1,177	10.1	82.3																																																																																																																																																																																																			
5	1/2"	12 500	1,165	10.0	72.3																																																																																																																																																																																																			
6	3/8"	9 500	338	2.9	69.4																																																																																																																																																																																																			
7	#4	4 750	1,530.0	13.2	56.2																																																																																																																																																																																																			
8	#10	2 000	123.7	1.0	45.4																																																																																																																																																																																																			
9	#40	0 425	111.1	0.9	35.7																																																																																																																																																																																																			
10	#100	0 150	115.7	1.0	25.6																																																																																																																																																																																																			
11	#200	0 075	71.0	0.6	19.4																																																																																																																																																																																																			
12	Fondo		222	1.9	0.0																																																																																																																																																																																																			
13																																																																																																																																																																																																								
14																																																																																																																																																																																																								
15																																																																																																																																																																																																								
16																																																																																																																																																																																																								
17																																																																																																																																																																																																								
18																																																																																																																																																																																																								
19																																																																																																																																																																																																								
20																																																																																																																																																																																																								
DESCRIPCION	VALOR																																																																																																																																																																																																							
GENERALES																																																																																																																																																																																																								
Peso muestra seco	11 652 g																																																																																																																																																																																																							
Peso muestra lavado y seco	9 392 g																																																																																																																																																																																																							
Fino equi. < #4	55.2%																																																																																																																																																																																																							
Grava gruesa < #4	43.8%																																																																																																																																																																																																							
Fino arenoso < #4	643 g																																																																																																																																																																																																							
Frac. equi. < #200	19.4%																																																																																																																																																																																																							
TIPO DE TAMIZADO	TAMIZAS																																																																																																																																																																																																							
TAMANO MAXIMO	1 1/2"																																																																																																																																																																																																							
COEFICIENTES																																																																																																																																																																																																								
Uniformidad (Cu)	150.000																																																																																																																																																																																																							
Curvatura (Cc)	0.337																																																																																																																																																																																																							
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																																																																								
1) Peso suelo humedo	435.5 g																																																																																																																																																																																																							
2) Peso suelo seco	409.2 g																																																																																																																																																																																																							
3) Peso de agua [1] - [2]	26.3 g																																																																																																																																																																																																							
4) Humedad [3] / 100 / [2]	6.4 %																																																																																																																																																																																																							
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																																																																								
DESCRIPCION																																																																																																																																																																																																								
Limite Liquido (LL)	28.3																																																																																																																																																																																																							
Limite Plastico (LP)	21.2																																																																																																																																																																																																							
Indice Plastico (PI)	7.0																																																																																																																																																																																																							
5. CURVA GRANULOMETRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS																																																																																																																																																																																																								
		<table border="1"> <tr><td>SUCS</td></tr> <tr><td>GM-GC</td></tr> <tr><td>ASHTO</td></tr> <tr><td>A-2-4</td></tr> <tr><td>INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D1</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>0.700 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.240 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.075 mm</td></tr> </table>		SUCS	GM-GC	ASHTO	A-2-4	INDICE GRUPO	0	DIAMETROS		D1	Abertura	60	0.700 mm	30	0.240 mm	10	0.075 mm																																																																																																																																																																																					
SUCS																																																																																																																																																																																																								
GM-GC																																																																																																																																																																																																								
ASHTO																																																																																																																																																																																																								
A-2-4																																																																																																																																																																																																								
INDICE GRUPO																																																																																																																																																																																																								
0																																																																																																																																																																																																								
DIAMETROS																																																																																																																																																																																																								
D1	Abertura																																																																																																																																																																																																							
60	0.700 mm																																																																																																																																																																																																							
30	0.240 mm																																																																																																																																																																																																							
10	0.075 mm																																																																																																																																																																																																							
6. EQUIPO DE MEDICION		7. TAMICES																																																																																																																																																																																																						
EQ. HORNO	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																																																																																					
ID. HORNO	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																																																																																					
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																								
9. CERTIFICACION																																																																																																																																																																																																								

Aprobado por

E.D. Ccama
Reg. C.I.P. N° 113.200



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108		
PROYECTO : "ESTUDIO DE INFLUENCIA E EFECTOS ENTRE PUNAMARCA Y TITU"				
TRAMO : Km. 52+950 - Km. 53+500		JEFE DE ESTUDIO: E. G. D.		REGISTRO DE MUESTRA: E. 518 500 4005
LUGAR : Km. 52+900 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: MDAVC		FECHA: 21 set 20
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 53+400 Lado izquierdo		OPERADOR : E. J. J. Cerna		
MATERIAL : Material de Substrato		PROFUND. : 025 - 0,35 mts.		
3 - HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE	
			1	2
ITEM	Capsula	UN		
1	Peso de capsula	g	0.0	0.0
2	Peso de capsula + suelo húmedo	g	435.5	234.4
3	Peso de capsula + suelo seco	g	409.2	219.6
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	26.30	14.80
5	Peso seco, [3] - [1]	g	409.2	219.6
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.4	6.7
				PROM=6.6
ITEM	Capsula	UN		
1	Peso de capsula	g		
2	Peso de capsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de capsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	Capsula	UN		
1	Peso de capsula	g		
2	Peso de capsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de capsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	Capsula	UN		
1	Peso de capsula	g		
2	Peso de capsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de capsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
4 - EQUIPOS DE MEDICION				
IG	BALANZA	HORNO		
ID	100.0000	110.000		
5 - OBSERVACIONES				
6 - CERTIFICACIÓN				

Aprobado por

 MUELVA PATRICIA CACERES CONCHA
 Inge. Civil
 Reg. C. 117 N° 10308



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"					
TRAMO : Km. 52+950 - Km. 53+500		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-024-2020	
LUGAR : Km. 52+950 - Km. 53+500		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 03-09-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		I.- PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 63+409 Lado Izquierda		CARGATA : C-10		OPERADOR : E.D.Crama	
MATERIAL : Material de Substrato		PROFUND. : 0.25 - 0.35 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-11	T-08	T-03	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	50.27	51.76	51.54	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	47.54	49.05	48.93	
PESO DE AGUA	(g)	2.73	2.71	2.61	
PESO DE LA TARA	(g)	38.44	39.54	39.38	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.10	9.51	9.55	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.80	28.50	27.23	
NUMERO DE GOLPES		15	25	25	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	29.65	30.64		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	27.30	29.02		
PESO DE LA TARA	(g)	20.12	21.26		
PESO DE AGUA	(g)	1.53	1.62		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	7.18	7.60		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.31	21.18		21.23
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	28.25				
LIMITE PLASTICO (%)	21.23				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.02				
4.- EQUIPOS DE MENCION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORN0	TAM200	
ID	BAD1127	COR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por:
MELVIN DURIGAMAQUE Z. CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 15338



CONCAR		ENSAYO																											
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107																											
PROYECTO	"ESTUDIO DE INGENIERÍA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIP"			SITE DE ESTUDIO	E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA	E.S.LB-025-2020																						
TRAMO	Km. 55+800 - Km. 56+550			ESPECIALISTA	M.D.V.C	FECHA:	31-oct-20																						
LUGAR	Km. 55+800 - Km. 56+550			ING JEFE																									
SUPERVISIÓN																													
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN	Km 56+000 Lado Derecho			PROFUND.	C-11																								
MATERIAL	Material Alemado Existente			PROFUND.	0.00 - 0.30 mts																								
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
N	DEHOMBACION ALTA (mm)	TAMIZ	RETENIDO PESO (g)	%	PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR																					
1	2"	50 000	0	0.0	100.0		GENERALES																						
2	1 1/2"	37 500	82	0.7	99.3		Peso muestra seca	12 324 g																					
3	1"	25 000	607	4.9	94.4		Peso muestra lavada y seca	10 106 g																					
4	3/4"	19 000	1 197	9.7	84.7		Fino equiv <#8	59.3%																					
5	1/2"	12 500	741	6.0	78.7		Grava lavada <#4	40.7%																					
6	3/8"	9 500	1 150	9.3	69.4		Fino ensayado <#4	834.9 g																					
7	#4	4 750	1 245.0	10.1	59.3		Fino equiv <#20	18.0%																					
8	#10	2 000	255.2	18.1	41.1		TIPO DE TAMIZADO																						
9	#40	0 425	177.0	12.6	28.6		TAMIZADO MÁXIMO																						
10	#100	0 150	85.7	5.1	22.5		COEFICIENTES																						
11	#200	0 075	57.6	4.5	18.0		Uniformidad (Cu)	184.0%																					
12	Fondo		253	18.0	0.0		Curvatura (Cc)	2.562																					
13							NUMEROS NATURALES																						
14							1. Peso suelo húmedo	534.1 g																					
15							2. Peso suelo seco	503.2 g																					
16							3. Peso de agua [(1)-(2)]	30.9 g																					
17							4. Humedad [(3)*100/(2)]	6.1 %																					
18							LIMITES DE ATTERBERG																						
19							DESCRIPCIÓN	REGISTRO																					
20							Límite Líquido (LL)	31.3																					
							Límite Plástico (LP)	23.4																					
							Índice Plástico (IP)	7.9																					
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																													
							<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GM-GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>4 750 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0 500 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0 075 mm</td></tr> </table>	SUCS		GM-GC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D	Abertura	60	4 750 mm	30	0 500 mm	10	0 075 mm
SUCS																													
GM-GC																													
AASHTO																													
A-2-4																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIAMETROS																													
D	Abertura																												
60	4 750 mm																												
30	0 500 mm																												
10	0 075 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																									
ID	FECHA	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																		
	18/10/15	BA500/10	BA500/3	TAMIZ 10	TAMIZ 16	TAMIZ 20	TAMIZ 30	TAMIZ 40	TAMIZ 60	TAMIZ 100	TAMIZ 200																		
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACIÓN																													

Aprobado por: 
Ing. C. P. N. TRASS



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : EL SUEÑO DE INCENIENDA 8 TRAMOS ENTRE PLUMAMARCA Y PHTP					
TRAMO : Km. 55+800 - Km. 56+550		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 1.530.045.0595	
LUGAR : Km. 55+800 - Km. 56+550		ESPECIALISTA: MED.V.C.			
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA: 31-oct-20	
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 56+000 Lado Derecho		CÁPSULA: C-II	OPERADOR : E.D.Cerna		
MATERIAL : Material Afirmado Existente		PROFUND. : 0.00 - 0.30 mts.			
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN	1	2	1
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	534.1	547.2	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	503.2	532.4	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	30.90	34.80	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	503.2	532.4	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.1	6.5	PROM=6.3
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
EQ.	BALANZA	HORNO			
01	NAJ 80/0	HC 400			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por


MELVIN PARRA VASQUEZ COMAÑA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 118300



CONCAR		ENSAYO		
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD		
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"		
TRAMO :	Km. 55+800 - Km. 56+550	JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	
LUGAR :	Km. 55+800 - Km. 56+550	ESPECIALISTA:	M.D.V.C	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		
1.- DATOS DE LA MUESTRA		2.- PERSONAL		
UBICACIÓN :	Km. 56+000 Lado Derecho	CALIBRA :	C - 11	
MATERIAL :	Material Afrimado Existente	PROFUND. :	8.00 - 0.30 mts	
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 80)				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-09	T-12	T-11
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.82	48.83	49.55
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.60	47.29	47.00
PESO DE AGUA	(g)	3.22	2.54	2.55
PESO DE LA TARA	(g)	38.84	39.11	38.45
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.78	8.18	8.55
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	32.99	31.85	29.82
NUMERO DE GOLPES		17	26	35
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-01	T-02	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	29.13	30.05	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	27.51	28.47	
PESO DE LA TARA	(g)	25.62	21.66	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	1.62	1.58	
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	6.69	6.61	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.91	23.28	23.58
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES		
LIMITE LIQUIDO (%)	31.27			
LIMITE PLASTICO (%)	23.30			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.91			
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN				
EQUIPO	BALANZA	CGPA CASA GRANDE	HORNO	TAMOS
ID	BAD127	CGR03	HGR16	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACIÓN				

Aprobado por



CONCAR		ENSAYO																											
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107																											
PROYECTO		"ESTUDIO DE INGENIERÍA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PETU"																											
TRAMO		Km. 55+800 - Km. 56+550		DISEÑO DE LA MUESTRA		E.Q.D.																							
LUGAR		Km. 55+800 - Km. 56+550		ESPECIALISTA		M.D.V.C.																							
SUPERVISIÓN				ING. JEFE		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.18-026-2020																							
						FECHA: 31-oct-20																							
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACIÓN: Km. 56+800 Lado Derecho				CANTIDAD: C-31		OPERADOR: E.D. Coama																							
MATERIAL: Material de Subrasante				PROFUND.: 0.30 - 1.40 mts.																									
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)																							
N	DE NOMINACIÓN ACI (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL																									
1	2"	50.000	0	100.0																									
2	1 1/2"	37.500	8.3	91.7																									
3	1"	25.000	28.8	71.2																									
4	3/4"	19.000	40.1	59.9																									
5	1/2"	12.500	30.8	69.2																									
6	3/8"	9.500	23.0	77.0																									
7	#4	4.750	11.9	88.1																									
8	#10	2.000	5.0	95.0																									
9	#40	0.425	1.1	98.9																									
10	#100	0.150	0.4	99.6																									
11	#200	0.075	0.2	99.8																									
12	Fondo	128	0.2	100.0																									
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
				DESCRIPCION																									
				VALOR																									
				GENERALES																									
				Peso muestra seco																									
				7.702 g																									
				Peso muestra lavada y seca																									
				6.454 g																									
				Fines orgánicos (PI)																									
				65.6%																									
				Grava unida																									
				34.4%																									
				Fines asociados a #4																									
				517.4 g																									
				Fines orgánicos < #200																									
				16.2%																									
				TIPO DE TAMIZADO																									
				C-31																									
				TAMANO MÁXIMO																									
				2"																									
				COEFICIENTES																									
				Uniformidad (Cu)																									
				90.000																									
				Curvatura (Cc)																									
				0.772																									
				HUMEDAD NATURAL																									
				1. Peso suelo húmedo																									
				404.2 g																									
				2. Peso suelo seco																									
				426.8 g																									
				3. Peso de agua (W) - [2]																									
				34.4 g																									
				4. Humedad (w) = 100 * [3] / [2]																									
				8.0 %																									
				LÍMITES DE ATTERBERG																									
				DESCRIPCION																									
				REGISTRO																									
				Límite Líquido (LL)																									
				Límite Plástico (LP)																									
				Índice Plasticidad (PI)																									
				N.P.																									
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																													
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">SM-SC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-1-b</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D₁₅</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>2.700 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.250 mm</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.075 mm</td></tr> </table>		SUCS		SM-SC		AASHTO		A-1-b		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D ₁₅	Abertura	60	2.700 mm	30	0.250 mm	15	0.075 mm
SUCS																													
SM-SC																													
AASHTO																													
A-1-b																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIAMETROS																													
D ₁₅	Abertura																												
60	2.700 mm																												
30	0.250 mm																												
15	0.075 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES																									
ID.	PROFUND.	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
	#00105	RAD1010	RAD111	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACIÓN																													

Aprobado por

[Signature]
ALEJANDRO GARCÍA
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.A. N° 13300



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108		
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA B. TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PIII				
TRAMO : Km. 55+800 - Km. 56+550		JEFE DE ESTUDIO: E. Sola		REGISTRO DE MUESTRA: 1518 (MTC 108)
LUGAR : Km. 55+800 - Km. 56+550		ESPECIALISTA: M.D.V.J.		FECHA: 31 Oct 20
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		
1 - MUESTRA			2- PERSONAL	
UBICACIÓN : Km. 56+000 Lado Derecho			OPERADOR : E.D. Coana	
MATERIAL : Material de Subbase			PROFUND. : 0.20 - 1.40 mts.	
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAGE		
		1	2	3
ITEM	Capítulo	UN	1	2
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	404.2	345.5
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	429.8	321.3
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	34.40	25.00
5	Peso seco, (3) - (1)	g	429.8	321.3
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%	8.0	7.8
PROM=7.9				
ITEM	Capítulo	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, (2) - (3)	g		
5	Peso seco, (3) - (1)	g		
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%		
ITEM	Capítulo	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, (2) - (3)	g		
5	Peso seco, (3) - (1)	g		
Contenido de humedad [(4)*100/(5)]		%		
4-EQUIPOS DE MEDICION				
ID	BALANZA	HURNO		
01	CAJALDO	DE 200g		
5-OBSERVACIONES				
6-CERTIFICACIÓN				

Aprobado por:

MELVINDO VILLALBA CONCAR
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. 15.15300



CONCAR	ENSAYO																																																										
	LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD																																																										
MTC E110 / E 111																																																											
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIJ"																																																									
TRAMO :	Km. 55+800 - Km. 56+550	JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.																																																								
LUGAR :	Km. 55+800 - Km. 56+550	ESPECIALISTA:	M.D.V.B																																																								
SUPERVISION :		ING. JEFE :	FECHA : 01-nov-20																																																								
1.- DATOS DE LA MUESTRA		2.- PERSONAL																																																									
UBICACION :	Km. 56+090 Lado Derecho	OPERADOR :	E.D.Gama																																																								
MATERIAL :	Material de Subrasante	PROFUND. :	0.30 - 1.40 mts.																																																								
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AADJITO T 89)																																																											
DESCRIPCION		UNIDAD	MUESTRAS																																																								
N° TARA	ID																																																										
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)																																																										
PESO TARA + SUELO SECO	(g)																																																										
PESO DE AGUA	(g)																																																										
PESO DE LA TARA	(g)																																																										
PESO DEL SUELO SECO	(g)																																																										
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)																																																										
NUMERO DE GOLPES																																																											
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)																																																											
DESCRIPCION		UNIDAD	MUESTRAS																																																								
N° TARA	ID			PROMEDIO																																																							
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)																																																										
PESO TARA + SUELO SECO	(g)																																																										
PESO DE LA TARA	(g)																																																										
PESO DEL AGUA	(g)																																																										
PESO DEL SUELO SECO	(g)																																																										
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	NP	NP	NP																																																							
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES																																																											
CONTENIDO DE HUMEDAD	<table border="1"> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>				25					24					23					22					21					20					19					18					17					16					15				
25																																																											
24																																																											
23																																																											
22																																																											
21																																																											
20																																																											
19																																																											
18																																																											
17																																																											
16																																																											
15																																																											
	10	25	100																																																								
	NUMERO DE GOLPES																																																										
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES																																																									
LIMITE LIQUIDO (%)	NP																																																										
LIMITE PLASTICO (%)	NP																																																										
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP																																																										
4.- EQUIPOS DE MEDICION																																																											
EQUIPO	BALANZA	CCIPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258																																																							
ID	BAD1127	CGRB3	HOR16																																																								
5.- OBSERVACIONES																																																											
6.- CERTIFICACION																																																											

Aprobado por: 
 MEXUEL ROSALES DE LA CONCHA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 18308



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 3 TRAMOS ENTRE TUMAJARCA Y PIRI"		EFE DE ESTUDIO: E.O.D.		INGENIERO DE MAQUINA: E.D. COARMA			
TRAMO : Km. 55+800 - Km. 56+550		ESPECIALISTA: M.B.V.C.		FECHA: 02-nov-20			
LUGAR : Km. 55+800 - Km. 56+550		ING. JEFE :					
SUPERVISIÓN :							
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL				
UBICACIÓN : Km. 56+000 Lado Derecho		CATEGORIA: C - II		OPERADOR: E.D. Coarma			
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.30 - 50 CM					
3.- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación : "C"		Número de golpes : 56		Número de capas : 5			
4.- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,449	10,708	10,956	10,942	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,180	2,180	2,180	2,180	
4	Peso suelo húmedo, [(1)-(2)]	g	4,257	4,516	4,764	4,750	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2,019	2,140	2,258	2,251	
5.- HUMEDAD							
N	DESCRIPCION	UND	18	20	19	17	
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	385,2	380,0	355,0	345,5	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	365,5	354,6	335,6	345,2	
9	Peso del agua, [(7)-(8)]	g	19,6	25,4	28,4	35,4	
10	Peso de la capsula	g	72,7	73,6	69,9	67,1	
11	Peso del suelo seco, [(8)-(10)]	g	292,9	281,0	265,7	281,1	
12	Contenido de humedad, [9]*100/[11]	%	6,67	9,04	11,06	12,95	
6.- DENSIDAD SECA							
	g/cc	1,891	1,953	2,033	1,993		
Densidad seca, [5]/(1+12/100)							
7.- CALCULOS			8.- GRAFICO				
X'	Y=DS						
X'	0,0337402						
X'	0,0441500						
X'	0,0524680						
X'	0,0574305						
X0	0,0473095						
RESULTADOS							
Humedad óptima	11,531						
Densidad máxima	2,037						
Peso específico de grava							
9.- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
EQ	BALANZA	BALANZA	HORNETO	TAMIZ	TAMIZ		
01	BAE174	BAE1070	HCH136				
10.- OBSERVACIONES							
11.- CERTIFICACION							

Aprobado por

EVELYN DATO WARDETZ COARMA
Ingeniero de Maquina
Reg. C.I.P. N° 116336



CONCAR		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132									
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITILZ		Tramo : Km 55+800 - Km 56+550		JEFE DE ESTUDIO : E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA : K518/000-000						
LUGAR : Km 55+800 - Km 56+550				ESPECIALISTA : M.D.V.C.	FECHA : 02-nov-20						
SUPERVISOR :				IND. JEFE :							
1. MUESTRA				2. PERSONAL							
UBICACION : Km 56+000 Lado Derecho		CATEGORIA : C-11		OPERADOR : E.O. Coama							
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.30-1.40mts									
3. DATOS PARA EL ENSAYO											
CLASIFICACION	SUCS	SM-DC	AASHTO	A-1-b (g)	PROCTOR	HO=11.531%	MDS=2.037	IFCAPAS	5		
N	DESCRIPCION	UND	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES						
4. DENSIDAD											
Condición de humedad						Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,754	12,938	11,681	11,681	11,941	12,181	12,225		
2	Peso del molde	g	8,341	8,341	7,063	7,063	7,063	7,381	7,381		
3	Volumen del molde	cc	2,118	2,188	2,122	2,122	2,122	2,116	2,116		
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,413	4,597	4,618	4,618	4,878	4,800	4,844		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2,084	2,110	2,176	2,176	2,290	2,266	2,289		
6	W, Capsula	%	42	48	23	23	23	38	31		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	320,1	353,0	366,7	366,7	229,5	346,4	368,7		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	295,6	315,6	288,6	288,6	201,6	313,9	334,6		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	24,5	37,4	24,1	24,1	18,9	27,5	31,9		
10	Peso de la capsula	g	75,2	71,0	68,2	68,2	69,1	68,6	69,1		
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	218,4	244,6	216,4	216,4	132,5	244,3	264,7		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	11,937	15,260	11,137	11,137	14,264	11,267	13,026		
13	Densidad seca, [(5)(1)-(12)/100]	g/cc	1,674	1,683	1,858	1,858	2,012	2,030	2,025		
5. PENETRACION											
CARGA		LECTURA DE DIAL (división)			FUERZA (kg)						
STANDARD	cm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Area del platón:	0.000	0	0	0	0		0		0		
19.20 cm ²	0.035	8	13	19	26		48		75		
	1.270	20	30	42	79		124		177		
	1.955	32	49	67	133		200		288		
	2.540	47	67	90	199	215°	288	305°	390	420°	
75.8 Lb	3.175	70	100	138	302		435		604		
	5.056	89	128	178	386	460°	550	585°	751	810°	
	6.356	103	153	210	446		670		923		
	7.620	112	166	231	488		737		1,017		
19	CORRECCION	DE CARGA EN	DE CARGA EN	DE CARGA EN	COEFICIENTE DE REGRESION: (K*B)-A			A: 9.42680 ; B = 4.44228			
6. EXPANSION											
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div)			ALTURAS						
Fecha	Hora	(hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
08/11/20	10:25	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
08/11/20	10:25	40	54.0	49.0	38.0	1.37	1.2%	1.14	1.0%	0.97	0.9%
08/11/20	10:25	90	66.0	54.0	46.0	1.68	1.5%	1.27	1.2%	1.17	1.0%
7. RESULTADOS											
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL				
Densidad seca prom.		1.67	1.66	2.04	Humedad optima		11.531%	Penetración	1"	2"	
Penetración 1"		15.9	22.5	31.0	MDS		2.037	100% MDS	31.1	43.8	
Penetración 2"		20.8	28.6	38.9	95 % de la MDS		1.935	95 % MDS	20.7	28.5	
8. EQUIPOS DE MEDICION											
EQ. ID.	BALANZA	BALANZA	HORNO	ANILLO DIAL	DIAL	DIAL	PRENSA	TAM03	TAM09	MCBR01	
	BAD174	BAD0070	HOF118	AN82	D02	D03	PRECOR09	MCBR02	MCBR03		
9. OBSERVACIONES											
10. CERTIFICACION											

Aprobado por:
MELVILLE ANDRÉS CONCHA
INGENIERO CIVIL
Rq. C.J.P. N° 118300



CONCAR		ENSAYO	
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITLI			
Tramo : Km 55+800 - Km 55+550		JEFE DE ESTUDIO : E.G.D	REGISTRO DE MUESTRA : E.S.18 495-2540
Lugar : Km 55+800 - Km 56+550		ESPECIALISTA : M.D.V.C	ING. JEFE :
SUPERVISOR :		ING. JEFE :	FECHA : 02-nov-20
11. GRAFICA			
12 GOLPES			25 GOLPES
56 GOLPES			
FUERZA [kg]	FUERZA [kg]	FUERZA [kg]	
PENETRACION [mm]	PENETRACION [mm]	PENETRACION [mm]	
DENSIDAD SECA [kg/cc]			CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS
CBR			100% MDS : 2267
			CBR PENETRACION 1° : 31,1
			CBR PENETRACION 2° : 40,0
			95% MDS : 1355
			CBR PENETRACION 1° : 20,7
			CBR PENETRACION 2° : 26,5
LEYENDA			Valores por tanteos
12. CERTIFICACION			
Aprobada por:			
EDWIN DARIO VASQUEZ CONCHA			
INGENIERO CIVIL			
Reg. C.T.P. N° 44900			



CONCAR		ENSAYO	
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTCE 132	
PROYECTO:	ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PITU		
Tramo:	Km 55+800 - Km 56+550	JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.
LUGAR:	Km 55+800 - Km 56+550	ESPECIALISTA:	M.D.V.C
SUPERVISION:		IML. JEFE:	
		REGISTRO DE MUESTRA:	15118-1916-2510
		FECHA:	02-nov-20

11. GRAFICA

100% MDS	
CBR PENETRACION 1"	31.1
CBR PENETRACION 2"	40.0

95% MDS	
CBR PENETRACION 1"	20.7
CBR PENETRACION 2"	26.5

Nota:
Reemplazar valores del CBR con la prueba de los datos hasta que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"

LEYENDA Valores por tanteos

12. CERTIFICACION

Aprobada por

M.D.V.C.
Reg. C.I.P. N° 14338



CONCAR		ENSAYO		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																																															
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"		DEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.1.B-027-2020		FECHA: 31-oct-20																																															
TRAMO: Km. 55+800 - Km. 56+550		ESPECIALISTA: M.D.V.C		OPERADOR: E.D.Cesma																																																	
LUGAR: Km. 55+800 - Km. 56+550		ING. JEFE:																																																			
SUPERVISIÓN:																																																					
1. MUESTRA				2. PERSONAL																																																	
UBICACIÓN: Km. 56+360 Lado izquierdo				C. 12																																																	
MATERIAL: Material Afirmado Existente				PROFUND: 0.00 - 0.50 mts																																																	
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																																																	
TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)																																															
Nº	DENOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL																																																	
1	2"	50.000	0	100.0																																																	
2	1 1/2"	37.500	0																																																		
3	1"	25.000	7.11	92.9																																																	
4	3/4"	15.000	9.46	83.4																																																	
5	1/2"	12.500	1.059	74.5																																																	
6	3/8"	8.500	7.22	67.7																																																	
7	#4	4.750	1,360.0	54.9																																																	
8	#10	2.000	217.4	38.9																																																	
9	#40	0.425	195.0	25.6																																																	
10	#100	0.150	47.8	23.1																																																	
11	#200	0.075	131.4	13.5																																																	
12	Fondo		183	13.5	0.0																																																
13																																																					
14																																																					
15																																																					
16																																																					
17																																																					
18																																																					
19																																																					
20																																																					
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">GENERALES</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca</td> <td>12,652 g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra lavada y seca</td> <td>9,214 g</td> </tr> <tr> <td>Finos equiv. < #4</td> <td>54.3%</td> </tr> <tr> <td>Grava usada</td> <td>45.1%</td> </tr> <tr> <td>Fino ensayado < #4</td> <td>745.3 g</td> </tr> <tr> <td>Finos equiv. < #200</td> <td>1,438 g</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td> </tr> <tr> <td>TAMIZADO MÁXIMO</td> <td>1 1/2"</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COEFICIENTES</td> </tr> <tr> <td>Uniformidad (Cu)</td> <td>102.500</td> </tr> <tr> <td>Curvatura (Cc)</td> <td>1.145</td> </tr> <tr> <td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td> </tr> <tr> <td>1. Peso suelo húmedo</td> <td>682.3 g</td> </tr> <tr> <td>2. Peso suelo seco</td> <td>640.5 g</td> </tr> <tr> <td>3. Peso de agua [(1)-(2)]</td> <td>41.8 g</td> </tr> <tr> <td>4. Humedad [(3)*100/(2)]</td> <td>6.5 %</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LÍMITES DE ATTERBERG</td> </tr> <tr> <td>DESCRIPCIÓN</td> <td>REGISTRO</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido (LL)</td> <td>27.9</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (LP)</td> <td>22.4</td> </tr> <tr> <td>Índice Plástico (IP)</td> <td>5.5</td> </tr> </tbody> </table>				DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	12,652 g	Peso muestra lavada y seca	9,214 g	Finos equiv. < #4	54.3%	Grava usada	45.1%	Fino ensayado < #4	745.3 g	Finos equiv. < #200	1,438 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MÁXIMO	1 1/2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	102.500	Curvatura (Cc)	1.145	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	682.3 g	2. Peso suelo seco	640.5 g	3. Peso de agua [(1)-(2)]	41.8 g	4. Humedad [(3)*100/(2)]	6.5 %	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	27.9	Límite Plástico (LP)	22.4	Índice Plástico (IP)	5.5
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																				
GENERALES																																																					
Peso muestra seca	12,652 g																																																				
Peso muestra lavada y seca	9,214 g																																																				
Finos equiv. < #4	54.3%																																																				
Grava usada	45.1%																																																				
Fino ensayado < #4	745.3 g																																																				
Finos equiv. < #200	1,438 g																																																				
TIPO DE TAMIZADO																																																					
TAMIZADO MÁXIMO	1 1/2"																																																				
COEFICIENTES																																																					
Uniformidad (Cu)	102.500																																																				
Curvatura (Cc)	1.145																																																				
HUMEDAD NATURAL																																																					
1. Peso suelo húmedo	682.3 g																																																				
2. Peso suelo seco	640.5 g																																																				
3. Peso de agua [(1)-(2)]	41.8 g																																																				
4. Humedad [(3)*100/(2)]	6.5 %																																																				
LÍMITES DE ATTERBERG																																																					
DESCRIPCIÓN	REGISTRO																																																				
Límite Líquido (LL)	27.9																																																				
Límite Plástico (LP)	22.4																																																				
Índice Plástico (IP)	5.5																																																				
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																					
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GM-GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-1-a</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>D₁</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>6.150 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>6.650 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.060 mm</td></tr> </table>		SUCS		GM-GC		AASHTO		A-1-a		INDICE GRUPO		0		DIÁMETROS		D ₁	Abertura	60	6.150 mm	30	6.650 mm	10	0.060 mm																								
SUCS																																																					
GM-GC																																																					
AASHTO																																																					
A-1-a																																																					
INDICE GRUPO																																																					
0																																																					
DIÁMETROS																																																					
D ₁	Abertura																																																				
60	6.150 mm																																																				
30	6.650 mm																																																				
10	0.060 mm																																																				
6. EQUIPO DE MEDICIÓN																																																					
EQUIPO				TAMICES																																																	
EQ. 01	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ 0	TAMIZ 2	TAMIZ 4	TAMIZ 6																																														
02	03	04	05	06	07	08	09																																														
7. OBSERVACIONES																																																					
8. CERTIFICACIÓN																																																					

Aprobado por

MILTON VARGAS
ING. CIVIL N° 11033



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
		PROYECTO : "SEGURO DE INGENIERÍA B. TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y IYWI"			
TRAMO : Km. 55+800 - Km. 56+550		JEFE DE ESTUDIO: L.C.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 1.518.000.000	
LUGAR : Km. 55+800 - Km. 56+550		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 27.01.20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 56+300 Lado Izquierdo		CÁPSULA : C-12	OPERADOR : J. J. E. Cortés		
MATERIAL : Material Afianzado Existente		PROFUND. : 0,00 - 0,60 mts.			
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0,0	0,0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	882,3	769,1	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	840,5	733,5	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	41,80	35,60	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	840,5	733,5	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	5,0	4,9	PROM=4,9
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4-EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQ	BALANZA	HORNO			
ID	0423079	FRACER			
5-OBSERVACIONES					
6-CERTIFICACIÓN					

Aprobado por

MELVIN DARIO VASCONZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C. 12474 - 1996



CONCAR		ENSAYO		
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD		
		MTC E110 / E 111		
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIJ"				
TRAMO :	Km. 55+800 - Km. 56+550	EFE DE ESTUDIO:	E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB 027-2020
LUGAR :	Km. 55+800 - Km. 56+550	ESPECIALISTA:	JAD.V.C	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA : 01-nov-20
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL	
UBICACION :	Km. 56+300 Lado Inguirido	CALIDAD :	C - 12	OPERADOR : <i>E. D. Castro</i>
MATERIAL :	Material Afirmado Existente	PROFUND :	0.00 - 0.60 mts.	
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-12	T-11	T-07
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	52.45	49.07	53.54
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.43	47.19	50.93
PESO DE AGUA	(g)	3.02	2.48	2.61
PESO DE LA TARA	(g)	39.09	35.44	41.19
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.34	8.70	9.77
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.21	29.34	26.71
NUMERO DE GOLPES		17	23	34
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-01	T-02	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	29.38	29.26	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	27.64	27.87	
PESO DE LA TARA	(g)	19.92	21.05	
PESO DEL AGUA	(g)	1.74	1.20	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	7.72	6.20	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	22.54	22.35	22.44
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)		27.89		
LIMITE PLASTICO (%)		22.44		
INDICE DE PLASTICIDAD (%)		5.45		
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250
ID	BAD1127	CGR03	HOR16	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

Aprobado por *MELVIN DARRIO MENDOZA CUSCACHI*

INGENIERO CIVIL
MTC E 110/111



CONCAR		ENSAYO					
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
		MTC E 107					
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUJAMARCA Y PITI"		JEFE DE ESTUDIO: E.O.B.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.1B-028-2020			
TRAMO: Km. 66+800 - Km. 67+600		ESPECIMENES: M.D.V.C		FECHA: 31-oct-20			
LUGAR: Km. 66+800 - Km. 67+600		ING. JEFE:					
SUPERVISIÓN:							
1. MUESTRA				2. PERSONAL			
UBICACIÓN: Km. 67+100 Lado Derecho				OPERADOR: E.O. Ccama			
MATERIAL: Material Armado Existente				PROFUND.: 0.60 - 0.40 mts.			
3. TAMIZADO				4. RESUMEN			
N	TAMIZ DENOMINACIÓN	RETENIDO		PASANTE MATERIAL	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
		PESO (g)	%				
1	2" 50 000	0	0.0			GENERALES	
2	1 1/2" 37 500	0	0.0	100.0		Peso muestra seca	10,552 g
3	1" 25 000	518	4.9	95.1		Peso muestra lavado y seca	9,064 g
4	3/4" 19 000	946	8.9	86.3		Fines equiv. <#4	5,722 g
5	1/2" 12 500	1,368	11.9	74.4		Fines usados <#4	4,930 g
6	3/8" 9 500	766	7.2	67.2		Fines retenido <#4	745.3 g
7	#4 4 750	1,432.0	13.4	53.7		Fines equiv. <#200	1,668 g
8	#10 2 000	161.0	1.17	42.0		TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
9	#40 9 425	142.1	10.2	31.8		TAMIZADO MÁXIMO	1 1/2"
10	#100 9 150	105.1	7.6	24.2		COEFICIENTES	
11	#200 9 075	127.3	9.2	15.1		Uniformidad (Cu)	132.000
12	Fondo	209	15.1	0.0		Curvatura (Cc)	0.300
13						HUMEDAD NATURAL	
14						1. Peso suelo húmedo	559.2 g
15						2. Peso suelo seco	531.2 g
16						3. Peso de agua (1) - (2)	28.0 g
17						4. Humedad [(3)/(100)/(2)]	4.9 %
18						LÍMITES DE ATTERBERG	
19						DESCRIPCIÓN	REGISTRO
20						Límite Líquido (LL)	26.5
						Límite Plástico (LP)	23.3
						Índice Plástico (IP)	3.2

5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SUCS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">GM-GC</td> </tr> <tr> <th colspan="2">AASHTO</th> </tr> <tr> <td colspan="2">A-1-b</td> </tr> <tr> <th colspan="2">ÍNDICE GRUPO</th> </tr> <tr> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <th colspan="2">DIÁMETROS</th> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Abertura</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>6 000 mm</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>3 000 mm</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1 000 mm</td> </tr> </thead></table>	SUCS		GM-GC		AASHTO		A-1-b		ÍNDICE GRUPO		0		DIÁMETROS		D	Abertura	60	6 000 mm	30	3 000 mm	10	1 000 mm
SUCS																							
GM-GC																							
AASHTO																							
A-1-b																							
ÍNDICE GRUPO																							
0																							
DIÁMETROS																							
D	Abertura																						
60	6 000 mm																						
30	3 000 mm																						
10	1 000 mm																						

6. EQUIPO DE MEDICIÓN				7. TAMICES							
EQ.	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAM/0	TAM/2	TAM/5	TAM/2	TAM/4	TAM/5	TAM/20	TAM/75
ID.	HDR16	BAD100	BAD11	TAM/0	TAM/2	TAM/5	TAM/2	TAM/4	TAM/5	TAM/20	TAM/75

8. OBSERVACIONES

9. CERTIFICACIÓN

Aprobado por: MELVIN BARRERA VILLACAMA
INGENIERO EN A
Reg. C.I.P.N. 11848



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y FIBIP					
TRAMO : Km. 66+860 - Km. 67+600		JEFE DE ESTUDIO : E. ZOLA		REGISTRO DE MUESTRA : E. S. 110/946/2010	
LUGAR : Km. 66+860 - Km. 67+600		ESPECIALISTA : M. S. M. C.		FECHA : 31-07-09	
SUPERVISIÓN :					
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 67+800 Lado Derecho		CÁPSULA : C-11		OPERADOR : E. D. C. C. C.	
MATERIAL : Material Aferrado Latente		PROFUND. : 0.05 - 0.60 m.			
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE		
			1	2	3
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	559.2	524.3	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	533.2	506.3	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	26.00	28.00	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	533.2	506.3	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	4.9	4.7	
PROM=4.8					
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQ	BALANZA	HORNO			
ID	1461070	1461070			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por 
E. D. C. C. C.
Reg. C. 11/01/2000



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 / E 111			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"					
TRAMO : Km. 66+850 - Km. 67+680		JEFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.L.B-020-2020	
LUGAR : Km. 66+850 - Km. 67+680		ESPECIALISTA: M.O.V.C		FECHA : 01-09-20	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.D. Coama	
1.- DATOS DE LA MUESTRA					
UBICACION : Km. 67+100 Lado Derecho		CANTONATA : C-13		OPERADOR :	
MATERIAL : Material Afirnado Existente		PROFUND : 0.50 - 0.60 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-01	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.15	50.64	49.69	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.36	48.19	45.21	
PESO DE AGUA	(g)	2.79	2.45	2.48	
PESO DE LA TARA	(g)	30.63	29.54	35.27	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.52	8.05	8.94	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.28	28.32	27.74	
NUMERO DE GOLPES		18	20	36	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-03		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	27.00	28.89		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	25.15	27.47		
PESO DE LA TARA	(g)	16.82	21.47		
PESO DEL AGUA	(g)	1.94	1.40		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.33	6.02		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.28	23.26		23.27
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	28.40				
LIMITE PLASTICO (%)	23.27				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5.21				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250	
ID	BAD1127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACION					

Aprobado por



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
		PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAHARCA Y PITIP		EFE DE ESTUDIO: E.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.I.B. 020-2020		
TRAMO : Km. 66+800 - Km. 67+680		ESPECIALISTA: M.O.V.G.	FECHA: 02-nov-20				
LUGAR : Km. 66+800 - Km. 67+680		ING. JEFE :					
SUPERVISION :		2.- PERSONAL					
1.- MUESTRA		OPERADOR : E.D. Ccama					
UBICACION : Km. 67+100 Lado Derecho		PROFUND. : 0.00 - 0.40 mtl					
MATERIAL : Material Afirmado Existente							
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación : "B"		Número de golpes : 25	Número de capas : 5				
4- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,512	10,770	11,027	11,060	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110	
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,320	4,578	4,835	4,868	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2,047	2,170	2,291	2,307	
5- HUMEDAD							
		1	4	3	7		
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	313.4	350.4	368.2	325.0	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	306.5	336.6	348.7	312.6	
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	6.9	13.8	19.5	22.4	
10	Peso de la capsula	g	68.0	70.7	70.9	67.2	
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	237.6	265.9	277.8	245.4	
12	Contenido de humedad, [9]*100/[11]	%	2.90	5.19	7.02	9.13	
6- DENSIDAD SECA							
		1	4	3	7		
Densidad seca, [5]/[1+ (12)/100]		g/cc	1.990	2.063	2.141	2.114	
7- CALCULOS		8- GRAFICO					
DENSIDAD SECA*							
X'	Y=DS						
X'	0.029768						
X'	0.051948						
X'	0.074127						
X'	0.096307						
YD	2.223247						
RESULTADOS							
Humedad óptima	7.842						
Densidad mínima	2.153						
Peso específico de grava							
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
EQ	BAJAJA/A	BAJAJA/A	PROBET	LAM01	LAM09		
01	BAL07A	BAL070	HT-026				
10- OBSERVACIONES							
11- CERTIFICACION							

Aprobado por:

[Handwritten Signature]
INGENIERO EN CIENCIAS
FÍSICO MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
BOY. C. I. P. N° 113.700



CONCAR		ENSAJO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132									
Proyecto		ESTUDIO DE INGENIERIA DE TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y FITIL									
Tramo		Km 66+600 - Km 67+000		JEFE DE ESTUDIO	E.O.D.						
Eje		Km 66+600 - Km 67+600		ESPECIALISTA	M.D.V.C.						
SUPERVISOR				ING. JEFE	FECHA						
1. MUESTRA				2. PERSONAL							
UBICACION		Km 67+100 Lado Derecho		OPERADOR							
MATERIAL		Material Armado Existente		E.O. Cuerni							
3. DATOS PARA EL ENSAYO		PROFUND: 9.00 - 0.40 cm									
CLASIFICACION	SUCS	GM-GC	ASPHTO	A-1-b(1)	PROCTOR						
					NO-7.642% MOD-2.153						
					NºCAPAS 5						
4. DENSIDAD		UNID.		12 GOLPES							
				25 GOLPES							
				56 GOLPES							
Condición de humedad				Normal	Saturada						
1	Peso suelo húmedo + molde	g		12.173	12.299						
2	Peso del molde	g		7.590	7.590						
3	Mostrador del molde	cc		2.123	2.123						
4	Peso suelo húmedo [1]/[3]	g		4.577	4.705						
5	Densidad suelo húmedo [4]/[3]	g/cc		2.156	2.215						
6	Vol. Capaz	cc		18	18						
7	Peso del suelo húmedo + capota	g		314.2	302.6						
8	Peso del suelo seco + capota	g		302.6	288.8						
9	Peso del agua [7]/[8]	g		11.6	13.8						
10	Peso de la capota	g		68.7	70.5						
11	Peso del molde seco [8]/[10]	g		233.9	218.3						
12	Contenido de humedad [9]/[11]	%		7.600	6.347						
13	Densidad seca [5]/[11]*[12]/100	g/cc		2.007	2.007						
5. PENETRACION		LECTURA DE DIAL (divisor)		FUERZA (kg)							
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Área del pistón	0.000	0	0	0	0		0		0		
	0.025	12	20	29	63		95		138		
10.20 cm ²	1.210	30	45	68	143		209		294		
	1.905	48	74	101	223		333		453		
70.5 lb	2.540	71	101	136	325	345°	453	405°	674	640°	
	3.175	106	151	209	453		633		853		
105 Ff _h	3.600	135	194	270	639	430°	871	800°	1.229	1.229°	
	4.350	156	213	318	792		1.040		1.427		
	5.220	180	254	350	795		1.125		1.524		
COEFICIENTE DE REGRESION (X*B)/A		DE CARGA EN		COEFICIENTE DE REGRESION (X*B)/A				A = 0.4200 B = 4.4220			
6. EXPANSION		LECTURA DE DIAL (mm)		ALTURAS							
Fecha	Temp. (°C)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
10/11/21	10.25	0	0	0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	
10/11/21	10.25	45	13.0	8.0	0.33	0.7%	0.70	0.2%	0.13	2.1%	
10/11/21	10.25	98	38.0	18.0	0.48	0.4%	0.41	0.4%	0.20	0.2%	
7. RESULTADOS		EMSAJO CBR		PROCTOR		CBR FINAL					
Densidad seca prom.	2.00	2.00	2.00	Humedad optima	7.642%	Penetracion	1"	2"			
Penetracion 1"	25.5	34.4	47.3	MDS	2.111	100% MDS	47.2	48.8			
Penetracion 2"	31.0	41.5	60.8	85% de la MDS	2.040	85% MDS	38.2	37.8			
8. EQUIPOS DE MEDICION		EQUipo		MARCA		PRECISION					
EQ	VALERIA	VALERIA	FRANCO	AMBIENTE	DIAL	DIAL	PRECISION				
EQ	MARKER	MARKER	FRANCO	AMBIENTE	DIAL	DIAL	PRECISION				
9. OBSERVACIONES											
10. CERTIFICACION											

Aprobado por:

MELVIN ESPINOZA
INGENIERO DE CIVIL
ING. CIVIL ESPINOZA



CONCAR		ENSAYO															
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132															
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUNO																	
Tramo: Km. 66+060 - Km. 67+680		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: E.518-528-2590														
Lugar: Km. 66+060 - Km. 67+680		ESPECIALISTA: M.O.V.C															
SUPERVISION:		INH. JEFE:	FECHA: 02-nov-20														
11. GRAFICA																	
12 GOLPES		25 GOLPES															
56 GOLPES																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% MDS</td> <td style="text-align: center;">2153</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">47.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">50.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% MDS</td> <td style="text-align: center;">2040</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">30.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">37.8</td> </tr> </tbody> </table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2153	CBR PENETRACION 1"	47.0	CBR PENETRACION 2"	50.0	95% MDS	2040	CBR PENETRACION 1"	30.2	CBR PENETRACION 2"	37.8
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																	
100% MDS	2153																
CBR PENETRACION 1"	47.0																
CBR PENETRACION 2"	50.0																
95% MDS	2040																
CBR PENETRACION 1"	30.2																
CBR PENETRACION 2"	37.8																
		<p>Nota: Ingresar valores del CBR con la pendiente del costado hasta que la línea horizontal de densidad seca intersekte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</p>															
		<p>LEYENDA: Valores por tanteos</p>															
12. CERTIFICACION																	

Aprobado por:

ARACELY DARIO VASQUEZ
 INGENIERA EN GEOTECNIA
 INGENIERA EN MANTENIMIENTO



CONCAR		ENSAYO	
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO	
		MTC E 132	
PROYECTO :	ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PHLF		
Tramo :	Km. 66-660 - Km. 67-680	JEFE DE ESTUDIO :	E.O.D.
LUGAR :	Km. 66-660 - Km. 67-680	ESPECIALISTA :	M.D.V.C
SUPERVISOR :		ING. JEFE :	
			FECHA: 02-nov-20

11. GRAFICA

PENETRACION (mm)

DENSIDAD SECA (kg/cc)

CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	2.15
CBR PENETRACION 1"	47.0
CBR PENETRACION 2"	60.0

95% MDS	2.05
CBR PENETRACION 1"	30.2
CBR PENETRACION 2"	37.8

Nota:
Ingresar valores del CBR con la pestana del costado hasta que la línea horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 1" u CBR 2"

LEYENDA: Valores por tanteos

12. CERTIFICACION

Aprobado por

MELVIN DOMESTICO GONZALES GONZALES
INGENIERO CIVIL
REG. CAP. N° 10000



CONCAR		ENSAYO										
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107										
PROYECTO		"ESTUDIO DE INGENIERÍA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITLI"				REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-029-2020						
TRAMO		Km. 66+850 - Km. 67+680		SITE DE ESTUDIO: E.O.D.		ESPECIALISTA: MD V.C.						
LUGAR		Km. 66+850 - Km. 67+680		ING. JEFE:		FECHA: 31-oct-20						
SUPERVISIÓN:												
1. MUESTRA				2. PERSONAL								
UBICACIÓN:		Km. 67+400 Lado Izquierdo		CANTONATA: C-14		OPERADOR: E.O.Coama						
MATERIAL:		Material Almacén Externo		PROFUND.: 000-0.40 mts								
3. TAMIZADO				4. RESUMEN								
TAMIZO		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)						
Nº	DENOMINACIÓN A.S.T. (mm)	PESO (g)	%	MATERIAL								
1	2"	50 000	0	0.0								
2	1 1/2"	37 500	0	0.0	100.0							
3	1"	25 000	37.5	3.8	96.2							
4	3/4"	19 000	74.9	7.8	88.6							
5	1/2"	12 500	614	6.2	82.4							
6	3/8"	9 500	756	7.8	74.6							
7	#4	4 750	1 026.0	10.4	64.2							
8	#10	2 000	141.8	13.3	50.9							
9	#40	0 425	124.7	11.7	39.2							
10	#100	0 150	116.3	10.9	28.3							
11	#200	0 075	129.5	12.2	16.1							
12	Fondo		172	16.1	0.0							
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
				DESCRIPCIÓN								
				GENERAL								
				Peso muestra seca								
				Peso muestra lavada y seca								
				Finos equiv. <#4								
				Grava usada								
				Fino ensayado <#4								
				Fino equiv. <#200								
				TIPO DE TAMIZADO								
				TAMIZO MÁXIMO								
				COEFICIENTES								
				Uniformidad (Cu)								
				Curvatura (Cc)								
				HUMEDAD NATURAL								
				1. Peso suelo húmedo								
				2. Peso suelo seco								
				3. Peso de agua (W) - (2)								
				4. Humedad (W) 100 / (2)								
				LÍMITES DE ATTERBERG								
				DESCRIPCIÓN								
				Límite Líquido (LL)								
				Límite Plástico (LP)								
				Índice Plástico (PI)								
				REGISTRO								
				Límite Líquido (LL)								
				Límite Plástico (LP)								
				Índice Plástico (PI)								
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS												
						SUCS SM-SC AASHTO A-1-b INDICE GRUPO 0 DIÁMETROS D ₁ Abertura 60 3 600 mm 30 0 176 mm 10 0 050 mm						
6. EQUIPO DE MEDICIÓN												
EQ.	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO
ID.	HOR16	BAD000	BAD113	TAM10	TAM16	TAM18	TAM20	TAM24	TAM25	TAM28	TAM30	TAM32
7. TAMICES												
8. OBSERVACIONES												
9. CERTIFICACIÓN												

Aprobado por: MELVIN DARIO CASO, INGENIERO EN CIVIL
Ing. CELIA VILLAS



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 106			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA DE TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PIRI"					
TRAMO : Km. 66 + 000 - Km. 67 + 000		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.5.118-009-2020	
LUGAR : Km. 66 + 000 - Km. 67 + 000		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 31-03-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 67 + 000 Lado izquierdo		CALCATE: C-14		OPERADOR : E.D.Crama	
MATERIAL : Material Afamado Existente		PROFUND. : 0.00 - 0.40 mts.			
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAGE		
			1		
			2		
			3		
			SONDAJE		
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	675.2	745.2	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	634.2	698.5	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	41.00	46.70	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	634.2	698.5	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.5	6.7	PROM=6.6
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICION					
#0	BALANZA	HORNO			
#0	BALANZA	HORNO			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por: 
MELVIN D. MICOLO
INGENIERO EN S
LEY CAS N° 11200



CONCAR		ENSAYO		
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD		
PROYECTO :		*ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI*		
TRAMO :	Km. 66+860 - Km. 67+680	EFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	
LUGAR :	Km. 66+860 - Km. 67+680	ESPECIALISTA :	M.D.V.C	
SUPERVISION :		ING. JEFE :		
1.- DATOS DE LA MUESTRA		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-029-2020		
UBICACION :	Km. 67+400 Lado izquierdo	FECHA : 01-nov-20		
MATERIAL :	Material Afirmado Existente	2.- PERSONAL		
		OPERADOR : E.D.Ccama		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-09	T-08	T-10
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.15	50.64	47.69
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	40.21	40.20	45.34
PESO DE AGUA	(g)	2.54	2.38	2.25
PESO DE LA TARA	(g)	39.30	39.54	38.27
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.01	0.72	9.07
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.37	27.28	28.81
NUMERO DE GOLPES		17	23	34
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 80)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	27.09	28.89	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	25.30	27.61	
PESO DE LA TARA	(g)	16.82	21.47	
PESO DEL AGUA	(g)	1.78	1.28	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.48	0.14	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.11	20.85	20.98
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES
LIMITE LIQUIDO (%)	27.00			
LIMITE PLASTICO (%)	20.88			
INDICE DE PLASTICIDAD (PI)	6.12			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM258
ID	BAD127	CGR03	HOR18	
A.- OBSERVACIONES				
B.- CERTIFICACION				

Aprobado por

MELVIN DARICABARDO CONCHA
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P. Nº 11334



CONCAR		ENSAYO																																																																																																							
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107																																																																																																							
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PTU"																																																																																																									
TRAMO : Km. 66+860 - Km. 67+680		EFE. DE ESTUDIO: E.Q.D.																																																																																																							
LUGAR : Km. 66+860 - Km. 67+680		ESPECIALISTA: M.D.V.C																																																																																																							
SUPERVISOR:		ING. JEFE:																																																																																																							
REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-030-2020		FECHA: 31-oct-20																																																																																																							
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																							
UBICACION : Km. 67+400 Lado Izquierdo		OPERADOR : E.D.Corne																																																																																																							
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.40 - 1.20 mts.																																																																																																							
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DENOMINACION ALTA (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>65.9</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>88.7</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>95.7</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>98.2</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>99.5</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>99.9</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>100</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>100</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>100</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>100</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>0</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DENOMINACION ALTA (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50.000	0	2	1 1/2"	37.500	65.9	3	1"	25.000	88.7	4	3/4"	19.000	95.7	5	1/2"	12.500	98.2	6	3/8"	9.500	99.5	7	#4	4.750	99.9	8	#10	2.000	100	9	#40	0.425	100	10	#100	0.150	100	11	#200	0.075	100	12	Fondo	0	100	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>5474 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>4527 g</td></tr> <tr><td>Fino equiv. <#4</td><td>48.8%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>50.2%</td></tr> <tr><td>Fino equivalente <#4</td><td>352.4 g</td></tr> <tr><td>Fino equiv. <#200</td><td>947 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MAXIMO</td><td>2"</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>237.500</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>1.112</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>402.4 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>377.4 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W)</td><td>25.0 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (W)*100 / (2)</td><td>6.6 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCION</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>35.2</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>22.9</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (IP)</td><td>12.3</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	5474 g	Peso muestra lavada y seca	4527 g	Fino equiv. <#4	48.8%	Grava usada	50.2%	Fino equivalente <#4	352.4 g	Fino equiv. <#200	947 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MAXIMO	2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	237.500	Curvatura (Cc)	1.112	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	402.4 g	2. Peso suelo seco	377.4 g	3. Peso de agua (W)	25.0 g	4. Humedad (W)*100 / (2)	6.6 %	LIMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCION	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	35.2	Límite Plástico (LP)	22.9	Índice Plástico (IP)	12.3
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																						
N	DENOMINACION ALTA (mm)	PESO (g)	%																																																																																																						
1	2"	50.000	0																																																																																																						
2	1 1/2"	37.500	65.9																																																																																																						
3	1"	25.000	88.7																																																																																																						
4	3/4"	19.000	95.7																																																																																																						
5	1/2"	12.500	98.2																																																																																																						
6	3/8"	9.500	99.5																																																																																																						
7	#4	4.750	99.9																																																																																																						
8	#10	2.000	100																																																																																																						
9	#40	0.425	100																																																																																																						
10	#100	0.150	100																																																																																																						
11	#200	0.075	100																																																																																																						
12	Fondo	0	100																																																																																																						
DESCRIPCION	VALOR																																																																																																								
GENERALES																																																																																																									
Peso muestra seca	5474 g																																																																																																								
Peso muestra lavada y seca	4527 g																																																																																																								
Fino equiv. <#4	48.8%																																																																																																								
Grava usada	50.2%																																																																																																								
Fino equivalente <#4	352.4 g																																																																																																								
Fino equiv. <#200	947 g																																																																																																								
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																									
TAMIZADO MAXIMO	2"																																																																																																								
COEFICIENTES																																																																																																									
Uniformidad (Cu)	237.500																																																																																																								
Curvatura (Cc)	1.112																																																																																																								
HUMEDAD NATURAL																																																																																																									
1. Peso suelo húmedo	402.4 g																																																																																																								
2. Peso suelo seco	377.4 g																																																																																																								
3. Peso de agua (W)	25.0 g																																																																																																								
4. Humedad (W)*100 / (2)	6.6 %																																																																																																								
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																									
DESCRIPCION	REGISTRO																																																																																																								
Límite Líquido (LL)	35.2																																																																																																								
Límite Plástico (LP)	22.9																																																																																																								
Índice Plástico (IP)	12.3																																																																																																								
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																									
		<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-6</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>0.500 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.600 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.040 mm</td></tr> </table>		SUCS		GC		AASHTO		A-2-6		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D	Abertura	60	0.500 mm	30	0.600 mm	10	0.040 mm																																																																																
SUCS																																																																																																									
GC																																																																																																									
AASHTO																																																																																																									
A-2-6																																																																																																									
INDICE GRUPO																																																																																																									
0																																																																																																									
DIAMETROS																																																																																																									
D	Abertura																																																																																																								
60	0.500 mm																																																																																																								
30	0.600 mm																																																																																																								
10	0.040 mm																																																																																																								
6. EQUIPO DE MEDICION		7. TAMICES																																																																																																							
EQ. 1	BALANZA	TAMIZO 1	TAMIZO 2																																																																																																						
ID. 1	BALANZA	TAMIZO 3	TAMIZO 4																																																																																																						
	BALANZA	TAMIZO 5	TAMIZO 6																																																																																																						
		TAMIZO 7	TAMIZO 8																																																																																																						
		TAMIZO 9	TAMIZO 10																																																																																																						
		TAMIZO 11	TAMIZO 12																																																																																																						
8. OBSERVACIONES																																																																																																									
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																									

Aprobado por:

REGISTRO NACIONAL DE ECONOMIA
REG. MERCANTIL
Reg. S.I.P. N° 118306



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108		
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRAMOS ENTRE PUNAMANGA Y HUIP		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA : 1510-025-2020
TRAMO : Km. 66+000 - Km. 67+500		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA: 01-oct-20
LUGAR : Km. 66+000 - Km. 67+500		ING. JEFE :		
SUPERVISIÓN :		2- PERSONAL		
1 - MUESTRA		OPERADOR : E.D. Coama		
UBICACIÓN : Km. 67+400 Lado izquierdo		CAPSULA : C-14		
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.40 - 1.20 m/L		
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE		
		1	2	3
ITEM	Cápsula	UN	1	2
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	402.4	417.9
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	377.4	410.4
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	25.00	27.50
5	Peso seco, [3] - [1]	g	377.4	410.4
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.6	6.7
				PROM=6.7
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	Cápsula	UN		
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
4-EQUIPOS DE MEDICION				
EQ	BALANZA	HORNO		
ID	1147/07/01	118/01/01		
5-OBSERVACIONES				
6-CERTIFICACIÓN				

Aprobado por

MELVIN DARIO VASQUEZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 114700



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111					
		PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 3 TRAMOS ENTRE FUMAMARCA Y PITU"					
TRAMO : Km. 66+800 - Km. 67+680		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.L.B-030-2020			
LUGAR : Km. 66+800 - Km. 67+680		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA : 01-nov-20			
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		OPERADOR : E.D.Coama			
1.- DATOS DE LA MUESTRA				2.- PERSONAL			
UBICACIÓN : Km. 67+680 Lado Izquierdo		CALCATA : 0 - 18					
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.40 - 1.20 mts.					
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS					
	ID	T-01	T-02	T-03			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	54.22	51.88	58.15			
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	50.84	48.29	52.03			
PESO DE AGUA	(g)	3.58	3.59	4.06			
PESO DE LA TARA	(g)	41.15	38.32	40.43			
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.49	9.97	11.60			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.77	36.81	35.01			
NUMERO DE GOLPES		17	26	36			
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO		
	ID	T-01	T-02				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	30.32	28.17				
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	28.81	26.44				
PESO DE LA TARA	(g)	22.34	19.05				
PESO DEL AGUA	(g)	1.51	1.73				
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.57	7.59				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	22.98	22.79		22.89		
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES							
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES			
LIMITE LIQUIDO (%)	36.23						
LIMITE PLASTICO (%)	22.89						
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	13.34						
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN							
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM256			
ID	BAD1127	CGR03	HOR16				
5.- OBSERVACIONES							
6.- CERTIFICACIÓN							

Aprobado por

HELVY DARWIN V. GARCIA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I. N° 118320



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUNO		EFE DE ESTUDIO: E.G.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.118 CAS 2008			
TRAMO : Km. 66+860 - Km. 67+600		ESPECIALISTA: MD VC		FECHA: 02-nov-20			
LUGAR : Km. 66+860 - Km. 67+600		ING. AFE :					
SUPERVISIÓN :							
1.- MUESTRA			2.- PERSONAL				
UBICACIÓN : Km. 67+400 Lado izquierdo		C-14		OPERADOR : E.D. Cerna			
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.40 / 1.00m					
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación "B"		Número de golpes : 25		Número de capas : 5			
4- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,413	10,660	10,885	10,911	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110	
4	Peso suelo húmedo, [(1)-(2)]	g	4,221	4,468	4,693	4,719	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2,000	2,118	2,224	2,236	
5- HUMEDAD							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
6	Id. Capsula		15	21	5	19	
7	Peso del suelo horn + capsula	g	305.3	357.3	377.3	349.8	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	296.3	352.9	316.3	327.2	
9	Peso del agua, [(7)-(8)]	g	10.0	12.6	20.9	26.6	
10	Peso de la capsula	g	68.3	70.3	70.4	65.4	
11	Peso del suelo seco [(8)-(10)]	g	227.8	264.7	246.0	262.3	
12	Contenido de humedad, [9]*100/[11]	%	4.39	6.65	8.50	10.63	
6- DENSIDAD SECA							
N	DESCRIPCION	UND	M1	M2	M3	M4	M5
13	Densidad seca, [5]/(1+(12)/100)	g/cc	1.916	1.986	2.050	2.022	
7- CALCULOS			8- GRAFICO				
DENSIDAD SECA*							
X'	Y=DS						
X'	1.916						
X'	1.986						
X'	2.050						
X'	2.022						
RESULTADOS							
Humedad óptima	9.247						
Densidad máxima	2.050						
Peso específico de grava							
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
ID	BALANZA	BALANZA	MOEDER	TAMBO	TAMBO		
10. OBSERVACIONES							
11. CERTIFICACION							

Aprobado por

MELVIN OMBITO
ING. CIVIL

14



CONCAR		ENSAYO				CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO				MTC E 132					
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA EN TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PUNIL												JEFE DE ESTUDIO : E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA : F.S.18-030-2020	
Tramo : Km. 66+850 - Km. 67+650				ESPECIALISTA : M.B.V.C.											
LUGAR : Km. 66+850 - Km. 67+650				ING. JEFE :				FECHA : 02-nov-20							
SUPERVISOR :															
1. MUESTRA						2. PERSONAL									
UBICACION : Km. 67+650 Lado izquierdo						OPERADOR : E.O. Cochara									
MATERIAL : Material de Subrasante						PROFUND. : 0.40 - 1.20 mts									
3. DATOS PARA EL ENSAYO															
CLASIFICACION : SUCS : GC : AASHTO : A-2-4 (0) : PROCTOR : NO-9.24% : MDS-2.558 : NPCAPS : 5															
4. DENSIDAD															
Condición de humedad															
Normal Saturado Normal Saturado Normal Saturado															
1 Peso suelo húmedo + molde															
2 Peso del molde															
3 Volumen del molde															
4 Peso suelo húmedo, [1]-[2]															
5 Densidad suelo húmedo, [4]/[3]															
6 W, Capasula															
7 Peso del suelo húmedo + capsula															
8 Peso del suelo seco + capsula															
9 Peso del agua, [7]-[8]															
10 Peso de la capsula															
11 Peso del suelo seco, [8]-[10]															
12 Contenido de humedad, [9]/[11]															
13 Densidad seca, [5]/(1-[12]/100)															
5. PENETRACION															
CARGA															
LECTURA DE DIAL (división)															
FUERZA (kg)															
DIRECTA CORREGIDA DIRECTA CORREGIDA DIRECTA CORREGIDA															
11 CORRECCION DE CARGA EN COEFICIENTE DE REGRESION: (X * B) - A A = 9.42990 ; B = 4.44228															
6. EXPANSION															
TEMPO															
LECTURA DIAL (w)															
ALTURAS															
Fecha Hora (Hrs)															
92 GOLPES 25 GOLPES 56 GOLPES															
mm % mm % mm %															
7. RESULTADOS															
ENSAYO CBR															
Densidad seca (pas)															
Penetración 1"															
Penetración 2"															
8. EQUIPOS DE MEDICION															
Eq. BALANZA BALANZA HORNO ARILLO-DIAL DIAL DIAL PRENSA TAMBO TAMBO MCR01															
ID. BAO74 BAO70 HCR16 AN12 D02 D03 PRE-CBR09 MCR02 MCR03															
9. OBSERVACIONES															
10. CERTIFICACION															

Aprobado por:

MELVIN DAVALOS
INGENIERO CIVIL
Nº: 10000000000000000000



CONCAR		ENSAYO															
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132															
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMMARCA Y PITIL"																	
Tramo : Km. 66+650 - Km. 67+680		JEFE DE ESTUDIO :	E.O.D. :														
LUGAR : Km. 66+650 - Km. 67+680		ESPECIALISTA :	M.D.V.C														
SUPERVISOR :		ING. JEFE :	FECHA : 02-nov-20														
11. GRAFICA																	
12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100% MDS</td> <td style="text-align: center;">2.058</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">28.7</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">45.5</td> </tr> <tr> <td>95% MDS</td> <td style="text-align: center;">1.956</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">25.7</td> </tr> <tr> <td>CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">39.7</td> </tr> </tbody> </table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS	2.058	CBR PENETRACION 1"	28.7	CBR PENETRACION 2"	45.5	95% MDS	1.956	CBR PENETRACION 1"	25.7	CBR PENETRACION 2"	39.7
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																	
100% MDS	2.058																
CBR PENETRACION 1"	28.7																
CBR PENETRACION 2"	45.5																
95% MDS	1.956																
CBR PENETRACION 1"	25.7																
CBR PENETRACION 2"	39.7																
<p>Nota: Ingresar valores del CBR con la pendiente del corteado hasta que la recta horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2".</p>																	
<p>Atención Valores por tanteos</p>																	
12. CERTIFICACION																	
Aprobado por: MELVIN DARIO VASQUEZ CONCHA INGENIERO CIVIL Nº de Lic. Nº 136200																	



CONCAR		ENSAYO	
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO :	ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PILIF		
Tramo :	Km. 66+860 - Km. 67+680	JEFE DE ESTUDIO :	E.I.D.
LUGAR :	Km. 66+860 - Km. 67+680	ESPECIALISTA :	MD.V.C
SUPERVISION :		ING. JEFE :	
		REGISTRO DE MUESTRA :	1.5.1.B-030-2020
		FECHA :	02-nov-20

11. GRAFICA

100% MDS	
CBR PENETRACION 1"	36.7
CBR PENETRACION 2"	45.5

85% MDS	
CBR PENETRACION 1"	25.7
CBR PENETRACION 2"	31.7

Nota:
Ingresar valores del CBR con la penitencia del estado.
Hasta que la recta horizontal de densidad sea tangente a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2".

LEYENDA Valores por tanteos.

12. CERTIFICACION

Aprobado por:

MELVIN DARIÓ VASQUEZ C. CORDOVA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.T.P. N° 118300



CONCAR		ENSAYO		ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO		MTC E 107																							
PROYECTO	"ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITM"			REGISTRO DE MUESTRA	E.S.18-011-2020																								
TRAMO	Km. 72+950 - Km. 73+000			EFE DE ESTUDIO	E.Q.D.																								
LUGAR	Km. 72+950 - Km. 73+000			ESPECIALISTA	M.D.V.C																								
SUPERVISION				ING. JEFE																									
1. MUESTRA				2. PERSONAL																									
UBICACION : Km. 73+100 Lado Derecho				PROFUND. : C - 15																									
MATERIAL : Material Almacado Existente				OPERADOR : E.D. Coama																									
3. TAMIZADO				4. RESUMEN																									
N	TAMIZ	RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)																								
	DENOMINACION	PESO (g)	%	MATERIAL																									
	ALTA (mm)																												
1	2"	50 000	0	100 0																									
2	1 1/2"	37 500	191	88 3																									
3	1"	25 000	337	85 3																									
4	3/4"	19 000	1 175	84 8																									
5	1/2"	12 500	1 341	72 9																									
6	3/8"	9 500	955	64 4																									
7	#4	4.750	1 236.0	53.4																									
8	#10	2.000	149.0	42.0																									
9	#40	0.425	114.2	33.3																									
10	#100	0.150	133.5	23.1																									
11	#200	0.075	109.4	14.7																									
12	Fondo		150	0.0																									
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
				DESCRIPCION																									
				GENERAL																									
				Peso muestra seca																									
				11 232 g																									
				Peso muestra lavada y seca																									
				9 581 g																									
				Fino equiv. #4																									
				53.4%																									
				Grava usada																									
				46.6%																									
				Fino ensavado < #4																									
				605.3 g																									
				Fino equiv. < #200																									
				14.7%																									
				TIPO DE TAMIZADO																									
				MANUAL																									
				TAMANO MAXIMO																									
				2"																									
				COEFICIENTES																									
				Uniformidad (Cu)																									
				147 000																									
				Curvatura (Cc)																									
				0.245																									
				HUMEDAD NATURAL																									
				1. Peso suelo humedo																									
				3428 g																									
				2. Peso suelo seco																									
				3224 g																									
				3. Peso de agua (W) (%)																									
				20.4%																									
				4. Humedad (W) (%)																									
				6.3%																									
				LIMITES DE ATTERBERG																									
				DESCRIPCION																									
				Registro																									
				Limite Liquido (LL)																									
				20.8																									
				Limite Plastico (LP)																									
				20.3																									
				Indice Plastico (PI)																									
				6.5																									
5. CURVA GRANULOMETRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS																													
						<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GM-GC</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D₁</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>50</td><td>7.350 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.300 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.050 mm</td></tr> </table>		SUCS		GM-GC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D ₁	Abertura	50	7.350 mm	30	0.300 mm	10	0.050 mm
SUCS																													
GM-GC																													
AASHTO																													
A-2-4																													
INDICE GRUPO																													
0																													
DIAMETROS																													
D ₁	Abertura																												
50	7.350 mm																												
30	0.300 mm																												
10	0.050 mm																												
6. EQUIPO DE MEDICION																													
EQ.	NUMERO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																						
ID.	100101	100102	100103	100104	100105	100106	100107																						
7. TAMICES																													
8. OBSERVACIONES																													
9. CERTIFICACION																													

Aprobado por

 MELVIN DANIEL
 Ing. Civil N° 11836



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : T. ESTUDIO DE INGENIERÍA II. TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PILIT					
TRAMO : Km. 72+950 - Km. 73+600		IFE DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.10.081.9590	
LUGAR : Km. 72+150 - Km. 73+650		ESPECIALISTA: M.D.V.C.			
SUPERVISIÓN :		ING. IFE :		FECHA: 31-oct-20	
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 73+100 Lado Derecho			OPERADOR : E.D.Cama		
MATERIAL : Material Alimovial existente			PROFUND. : 0.00 - 0.50 mts.		
3 - HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			SONDAJE
		1	2	3	
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	342.8	435.6	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	322.4	409.1	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	20.40	26.50	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	322.4	409.1	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.3	6.5	PROM=6.4
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4 - EQUIPOS DE MEDICION					
NO.	BALANZA	HORNO			
ID.	ESTADO.	SERIAL.			
5 - OBSERVACIONES					
6 - CERTIFICACIÓN					

Aprobado por



CONCAR		ENSAYO		
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD		
MTC E110 / E 111				
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIL"				
TRAMO :	Km. 72+950 - Km. 73+690	EFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.	
LUGAR :	Km. 72+950 - Km. 73+690	ESPECIALISTA:	M.D.V.C	
SUPERVISION :		ING. JEFE :	FECHA :	01-09-20
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL	
UBICACION :	Km. 73+150 Lado Derecho	CANTIDAD :	0 - 15	
MATERIAL :	Material Almacenado Existente	PROFUND. :	0.00 - 0.60 mts.	
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 69)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
Nº TARA	ID	T-08	T-03	T-11
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	54.65	52.50	50.70
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	51.66	49.76	48.25
PESO DE AGUA	(g)	2.99	2.60	2.51
PESO DE LA TARA	(g)	41.08	39.41	38.46
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.58	10.35	9.79
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.24	27.66	25.44
NUMERO DE GOLPES		17	23	34
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 60)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-01	T-02	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	30.37	30.81	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	28.66	29.74	
PESO DE LA TARA	(g)	20.69	21.30	
PESO DEL AGUA	(g)	1.68	1.57	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.06	7.66	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.80	19.92	20.25
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	28.24			
LIMITE PLASTICO (%)	20.25			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.52			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CAGA GRANDE	HORNO	TAM250
ID	BAD127	COR03	HOR16	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

Aprobado por

MELVIN DARCI VILA SUAREZ
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. C.117 N° 118326



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																													
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107																																																																																																																																													
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI" TRAMO : Km. 56+980 - Km. 58+010 LUGAR : Km. 16+980 - Km. 18+010 SUPERVISIÓN :				JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D. ESPECIALISTA: M.D.V.C ING. JEFE :	REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-032-2020 FECHA: 28-oct-20																																																																																																																																										
1. MUESTRA UBICACIÓN : Km. 73+500 Lado izquierdo MATERIAL : Material Afirmado Existente		2. PERSONAL OPERADOR : E.D.Coama PROFUND. : 0.00-0.40 mts																																																																																																																																													
3. TAMIZADO <table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DENOMINACION (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50 000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37 500</td><td>497</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25 000</td><td>114</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>15 000</td><td>600</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12 500</td><td>683</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9 500</td><td>786</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4 250</td><td>1 738,0</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2 000</td><td>122,7</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0 425</td><td>133,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0 150</td><td>117,3</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0 075</td><td>93,3</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>236 9</td><td>19,3</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DENOMINACION (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50 000	0	2	1 1/2"	37 500	497	3	1"	25 000	114	4	3/4"	15 000	600	5	1/2"	12 500	683	6	3/8"	9 500	786	7	#4	4 250	1 738,0	8	#10	2 000	122,7	9	#40	0 425	133,0	10	#100	0 150	117,3	11	#200	0 075	93,3	12	Fondo	236 9	19,3	13				14				15				16				17				18				19				20				4. RESUMEN <table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>10 345 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>8 348 g</td></tr> <tr><td>Fino equiv. <#4</td><td>57,3%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>42,7%</td></tr> <tr><td>Fino ensayado < #4</td><td>703,2 g</td></tr> <tr><td>Fino equiv. < #200</td><td>1 997 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2">TAMIZADO MÁXIMO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>2"</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>178,333</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>0,275</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>998,4 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>934,3 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (T) - (2)</td><td>64,1 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad [(3)/100] (2)</td><td>6,9 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2">REGISTRO</td></tr> <tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>28,4</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (P)</td><td>20,0</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>7,5</td></tr> </tbody> </table>	DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	10 345 g	Peso muestra lavada y seca	8 348 g	Fino equiv. <#4	57,3%	Grava usada	42,7%	Fino ensayado < #4	703,2 g	Fino equiv. < #200	1 997 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	MANUAL	TAMIZADO MÁXIMO		TAMIZADO MÁXIMO	2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	178,333	Curvatura (Cc)	0,275	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	998,4 g	2. Peso suelo seco	934,3 g	3. Peso de agua (T) - (2)	64,1 g	4. Humedad [(3)/100] (2)	6,9 %	LIMITES DE ATTERBERG		REGISTRO		DESCRIPCIÓN		Límite Líquido (LL)	28,4	Límite Plástico (P)	20,0	Índice Plástico (PI)	7,5
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																												
N	DENOMINACION (mm)	PESO (g)	%																																																																																																																																												
1	2"	50 000	0																																																																																																																																												
2	1 1/2"	37 500	497																																																																																																																																												
3	1"	25 000	114																																																																																																																																												
4	3/4"	15 000	600																																																																																																																																												
5	1/2"	12 500	683																																																																																																																																												
6	3/8"	9 500	786																																																																																																																																												
7	#4	4 250	1 738,0																																																																																																																																												
8	#10	2 000	122,7																																																																																																																																												
9	#40	0 425	133,0																																																																																																																																												
10	#100	0 150	117,3																																																																																																																																												
11	#200	0 075	93,3																																																																																																																																												
12	Fondo	236 9	19,3																																																																																																																																												
13																																																																																																																																															
14																																																																																																																																															
15																																																																																																																																															
16																																																																																																																																															
17																																																																																																																																															
18																																																																																																																																															
19																																																																																																																																															
20																																																																																																																																															
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																														
GENERALES																																																																																																																																															
Peso muestra seca	10 345 g																																																																																																																																														
Peso muestra lavada y seca	8 348 g																																																																																																																																														
Fino equiv. <#4	57,3%																																																																																																																																														
Grava usada	42,7%																																																																																																																																														
Fino ensayado < #4	703,2 g																																																																																																																																														
Fino equiv. < #200	1 997 g																																																																																																																																														
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																															
TAMIZADO	MANUAL																																																																																																																																														
TAMIZADO MÁXIMO																																																																																																																																															
TAMIZADO MÁXIMO	2"																																																																																																																																														
COEFICIENTES																																																																																																																																															
Uniformidad (Cu)	178,333																																																																																																																																														
Curvatura (Cc)	0,275																																																																																																																																														
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																															
1. Peso suelo húmedo	998,4 g																																																																																																																																														
2. Peso suelo seco	934,3 g																																																																																																																																														
3. Peso de agua (T) - (2)	64,1 g																																																																																																																																														
4. Humedad [(3)/100] (2)	6,9 %																																																																																																																																														
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																															
REGISTRO																																																																																																																																															
DESCRIPCIÓN																																																																																																																																															
Límite Líquido (LL)	28,4																																																																																																																																														
Límite Plástico (P)	20,0																																																																																																																																														
Índice Plástico (PI)	7,5																																																																																																																																														
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS <table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">SUCS</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>GC</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">AASHTO</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>A-2-4</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">INDICE GRUPO</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">DIAMETROS</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>5 350 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0 210 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0 030 mm</td></tr> </tbody> </table>				SUCS		GC	AASHTO		A-2-4	INDICE GRUPO		0	DIAMETROS		D	Abertura	60	5 350 mm	30	0 210 mm	10	0 030 mm																																																																																																																									
SUCS																																																																																																																																															
GC																																																																																																																																															
AASHTO																																																																																																																																															
A-2-4																																																																																																																																															
INDICE GRUPO																																																																																																																																															
0																																																																																																																																															
DIAMETROS																																																																																																																																															
D	Abertura																																																																																																																																														
60	5 350 mm																																																																																																																																														
30	0 210 mm																																																																																																																																														
10	0 030 mm																																																																																																																																														
6. EQUIPO DE MEDICIÓN <table border="1"> <thead> <tr> <th>EQ. ID.</th> <th>HOMBRE</th> <th>BALANZA</th> <th>BALANZA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>HOR16</td> <td>BAL02/09</td> <td>BAL02/14</td> </tr> </tbody> </table>		EQ. ID.	HOMBRE	BALANZA	BALANZA		HOR16	BAL02/09	BAL02/14	7. TAMICES <table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>TAMIZ</th> <th>TAMIZ</th> <th>TAMIZ</th> <th>TAMIZ</th> <th>TAMIZ</th> <th>TAMIZ</th> <th>TAMIZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAM/0</td> <td>TAM/2</td> <td>TAM/4</td> <td>TAM/8</td> <td>TAM/16</td> <td>TAM/30</td> <td>TAM/60</td> <td>TAM/125</td> </tr> </tbody> </table>		TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAM/0	TAM/2	TAM/4	TAM/8	TAM/16	TAM/30	TAM/60	TAM/125																																																																																																																				
EQ. ID.	HOMBRE	BALANZA	BALANZA																																																																																																																																												
	HOR16	BAL02/09	BAL02/14																																																																																																																																												
TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																								
TAM/0	TAM/2	TAM/4	TAM/8	TAM/16	TAM/30	TAM/60	TAM/125																																																																																																																																								
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																															
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																															

Aprobado por

MELVÁN MARCO VALLE
INGENIERO
Reg. C.I.P. N° 118300



CONCAR		ENSAYO			
		DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO :		"SELECCIÓN DE INGENIERÍA DE TRAMOS EN EL PUNAMARCA Y PUEBLO"			
TRAMO :		Km. 5+500 - Km. 10+000		JEFE DE ESTUDIO:	E. G. G.
LUGAR :		Km. 10+500 - Km. 15+000		ESPECIALISTA:	M. D. V. C.
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA:	28-04-20
1 - MUESTRA				2- PERSONAL	
UBICACIÓN :		Km. 73+500 Lado izquierdo		CALIDAD:	C-16
MATERIAL :		Material Afrezado Existente		PROFUND. :	0.00 - 0.40 mts.
OPERADOR :		L. D. C. Gama			
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE		
			1	2	3
ITEM	Cápsula	UN	1	2	1
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 0f
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	934.4	834.6	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	934.3	834.8	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	64.10	58.80	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	934.3	834.6	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6.9	7.0	PROM=7.0
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQ	BALANZA	HORNO			
ID	011.0010	011.011			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por


MÓNICA PATRICIA MARÍN LÓPEZ CONCHA
INGENIERA DE
REG. C.I.P. N° 11300



CONCAR		ENSAYO			
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E130 / E 111			
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUJAMARCA Y PITIL"			
TRAMO :	Km. 16+900 - Km. 18+010	JEFE DE ESTUDIO:	E.G.D.	REGISTRO DE MUESTRA:	B.9.LB-032-2020
LUGAR :	Km. 16+980 - Km. 18+010	ESPECIALISTA:	M.D.V.C	FECHA :	29-oct-20
SUPERVISION :		ING. JEFE :		PERSONAL	
1.- DATOS DE LA MUESTRA		2.- PERSONAL		OPERADOR :	
UBICACION :		C-18		E.D.Cama	
MATERIAL :		PROFUND. :		0.05 - 9.49 mts.	
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 69)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-07	T-05	T-12	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	54.05	50.78	50.52	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	51.09	48.12	49.30	
PESO DE AGUA	(g)	2.96	2.66	2.50	
PESO DE LA TARA	(g)	41.18	38.02	39.10	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.81	9.30	9.26	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.87	28.65	27.65	
NUMERO DE GOLPES		15	23	33	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 60)					
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	30.50	31.78		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	28.00	29.57		
PESO DE LA TARA	(g)	20.61	21.48		
PESO DEL AGUA	(g)	1.70	1.79		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.10	8.43		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.76	21.09		20.92
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	28.41				
LIMITE PLASTICO (%)	20.92				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.49				
4.- EQUIPOS DE MEDICION					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TANQUE	
ID	BAD177	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
5.- CERTIFICACION					

Aprobado por

MELVIN DARRIO LA ROSA CONCHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.114718308



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMMARCA Y PUELO"		EFE DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA: ESB 152 2020				
TRAMO : Km. 16+980 - Km. 18+010		ESPECIALISTA: M.D.V.C.	FECHA: 30-oct-20				
LUGAR : Km. 16+980 - Km. 18+010		ING. EFE :					
SUPERVISIÓN :							
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL					
UBICACIÓN : Km. 73+500 Lado izquierdo		C - 16	OPERADOR : E.D.Cama				
MATERIAL : Material Afirmado Existente		PROFUND: 0.00 - 0.40 mts					
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación : "B"		Número de golpes : 25	Número de capas : 5				
4- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,500	10,763	11,011	11,102	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110	
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,308	4,571	4,819	4,910	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2,042	2,166	2,284	2,327	
5- HUMEDAD							
N	DESCRIPCIÓN	UND	11	15	12	14	
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	361.2	335.2	321.2	355.5	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	355.4	324.0	309.7	343.9	
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	5.8	11.2	14.5	22.7	
10	Peso de la capsula	g	77.0	69.0	73.2	70.5	
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	278.4	255.0	233.5	273.0	
12	Contenido de humedad, [9]*100/[11]	%	2.08	4.38	6.21	8.32	
6- DENSIDAD SECA							
Descripción	UND	M1	M2	M3	M4		
Densidad seca, [5]/(1+[12]/100)	g/cc	2,000	2,075	2,150	2,148		
7- CALCULOS			8- GRAFICO				
X'	Y=DS*						
X	0.020194						
X'	0.040388						
X	0.060582						
X'	0.080776						
X0	0.090970						
RESULTADOS							
Humedad óptima	7.304						
Densidad máxima	2.168						
Peso específico de grava							
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
ID	BALANZA	BALANZA	HUMIDIDAD	TAMBO	TAMBO		
01	BA074	BA01020	HC0143	HC0416			
10- OBSERVACIONES							
11- CERTIFICACION							

Aprobado por: 
MELVIN CARLOS PAQUIE
ING. EN CIVIL
REG. CIP N° 118308



CONCAR		ENSAYO				CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO				MTC E 132			
PROYECTO		ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PUNIL				JEFE DE ESTUDIO		E.O.G.		REGISTRO DE MUESTRA			
Tramo		Km 18-900 - Km 18-910				ESPECIALISTA		M.D.V.G.		E.S.18-052-002			
LUGAR		Km 18-900 - Km 18-910				ING. JEFE				FECHA: 30-oct-20			
SUPERVISOR													
1. MUESTRA						2. PERSONAL							
UBICACION : Km 18-900 Leido izquierdo						OPERADOR : E.D. Coama							
MATERIAL : Material Armado Existente						PROFUND. : 0.00 - 0.40 mts							
3. DATOS PARA EL ENSAYO													
CLASIFICACION		SUCS	GC	AASHO	A-34 (g)	PROCTOR	MO-1.304%	MDS-2.108	N°CAPAS		5		
N°	DESCRIPCION	UNID	12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES						
4. DENSIDAD													
Condición de humedad						Normal	Secado	Normal	Secado	Normal	Secado		
1	Peso suelo húmedo + molde	g	13.004	13.123	13.327	13.477	13.349	13.072					
2	Peso del molde	g	8.427	8.427	8.329	8.528	8.012	8.012					
3	Volumen del molde	cc	2.121	2.121	2.135	2.135	2.119	2.119					
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4.577	4.696	4.998	4.949	4.937	5.060					
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2.159	2.214	2.348	2.318	2.330	2.390					
6	W, Capasula	%	1	3	8	11	14	8					
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	280.3	275.1	278.5	278.9	300.5	324.9					
8	Peso del suelo seco + capsula	g	265.6	247.7	251.2	251.5	284.9	304.5					
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	14.7	27.4	27.3	27.4	15.6	20.4					
10	Peso de la capsula	g	68.9	70.9	67.8	77.0	70.9	70.4					
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	196.7	176.8	183.4	184.5	214.0	234.1					
12	Coefficiente de humedad, [9]/[11]	%	7.473	15.998	7.412	9.431	7.290	8.714					
13	Densidad seca, [5]/(1-[9]/100)	g/cc	2.008	2.011	2.003	2.178	2.172	2.170					
5. PENETRACION													
CARGA		LECTURA DE DIAL (división)			FUERZA (kg)								
STANDARD	mm	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA			
Area del pistón:	0.090	0	0	0	0		0		0				
	0.035	9	19	29	49		94		133				
19.20 cm ²	1.270	28	44	62	134		265		285				
	1.905	44	72	98	205		320		446				
70.5 lb	2.540	65	92	130	238	340*	440	450*	600	610*			
	3.175	100	147	202	454		662		907				
105.7 lb	5.000	131	188	260	591	615*	845	885*	1.164	1.180*			
	6.350	150	225	308	676		1.009		1.378				
	7.620	163	246	338	734		1.102		1.511				
** CORRECCION DEL AREA		DE CARGA EN		mm ²		COEFICIENTE DE REDUCCION: (X*B) . A				-A = 9.42900 ; B = 4.44220			
6. EXPANSION						H _{max} = 114.5 mm							
TIEMPO		LECTURA DIAL (Div)			ALTURAS								
Fecha	Hora	(hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%		
09/11/20	10:25	9	0.8	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%		
09/11/20	10:25	48	15.0	12.0	8.0	0.38	0.3%	0.30	0.3%	0.20	0.2%		
09/11/20	10:25	96	22.0	18.0	11.0	0.58	0.5%	0.46	0.4%	0.28	0.2%		
7. RESULTADOS													
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL						
Densidad Seca prom.		2.01	2.00	2.17	Humedad optima		7.304%	Penetración		1"	2"		
Penetración 1"		25.1	33.6	55.5	MDS		2.168	100% MDS	45.0	57.7			
Penetración 2"		30.3	42.6	58.2	95 % de la MDS		2.000	95 % MDS	30.5	37.9			
8. EQUIPOS DE MEDICION													
EQ	BALANZA	BALANZA	HORNO	ANILLO DIAL	DIAL	DIAL	PRESA	TAMOS	TAMOS	MCBR01			
ID	BALR14	BALR05	HOR16	ANR17	DR07	DR03	PRECBR00	MCBR02	MCBR03	MCBR01			
9. OBSERVACIONES													
(*) Para las mediciones se utilizó el equipo: Balanza de Precisión, alfileres de depesado, balerón, espátula, etc.													
10. CERTIFICACION													

Aprobado por

ARLEVIN DARRIAC
INGENIERO CIVIL
RUC CUSCO N° 118205



CONCAR		ENSAYO															
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO															
		MYC E 132															
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERÍA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITUP																	
Tramo	Km. 16+980 - Km. 18+010	JEFE DE ESTUDIO:	E.O.D.														
LUGAR	Km. 16+980 - Km. 18+010	ESPECIALISTA:	MDVC														
SUPERVISOR:		ING. JEFE	FECHA: 30-oct-20														
11. GRAFICA																	
12 GOLPES		25 GOLPES															
		56 GOLPES															
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA M.C.S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100% M.C.S</td> <td style="text-align: center;">2.168</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">45.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">47.7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">95% M.C.S</td> <td style="text-align: center;">2.080</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">50.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CBR PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">57.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">Nota: Ingresar valores del CBR con la pendiente del estado Nota: que la curva horizontal de densidad seca intersece a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"</p> <p style="font-size: small;">LEYENDA Valores por tarros</p>		CBR AL 100% Y 95% DE LA M.C.S		100% M.C.S	2.168	CBR PENETRACION 1"	45.2	CBR PENETRACION 2"	47.7	95% M.C.S	2.080	CBR PENETRACION 1"	50.5	CBR PENETRACION 2"	57.6
CBR AL 100% Y 95% DE LA M.C.S																	
100% M.C.S	2.168																
CBR PENETRACION 1"	45.2																
CBR PENETRACION 2"	47.7																
95% M.C.S	2.080																
CBR PENETRACION 1"	50.5																
CBR PENETRACION 2"	57.6																
12. CERTIFICACION																	
Aprobado por: ING. DAVID... ING. JEFE...																	



CONCAR		ENSAYO	
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO:	ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PIRTA	JEFE DE ESTUDIO:	E.Q.D.
Tramo:	Km 18+980 - Km 18+010	ESPECIALISTA:	M.D.V.C.
Lugar:	Km 18+980 - Km 18+010	ING. JEFE:	
SUPERVISIÓN:		REGISTRO DE MUESTRA:	E.518/022/2020
		FECHA:	30-oct-20

11. GRAFICA

100% MDS	
CBR PENETRACION 1"	45.0
CBR PENETRACION 2"	57.7

95% MDS	
CBR PENETRACION 1"	30.5
CBR PENETRACION 2"	37.9

Nota:
Ingresar valores del CBR con la penetración del contacto fuerte que la línea horizontal de densidad seca intercepta a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2".

LEYENDA Valores por tanteos

12. CERTIFICACION

Aprobado por:

INGENIERO EN CIVIL
INGENIERIA EN CIVIL
REG. MTC N° 11180



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																									
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																																																																																																											
MTC E 107																																																																																																																																											
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"																																																																																																																																											
TRAMO : Km. 72+950 - Km. 73+690		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.S.LB-033-2020																																																																																																																																							
LUGAR : Km. 72+950 - Km. 73+690		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA: 31-oct-20																																																																																																																																							
SUPERVISIÓN:		ING. JEFE:																																																																																																																																									
1. MUESTRA			2. PERSONAL																																																																																																																																								
UBICACIÓN : Km. 73+600 Lado Izquierdo			OPERADOR : E.D.Coama																																																																																																																																								
MATERIAL : Material de Subrasante			PROFUND. : 0.49 - 0.50 mts																																																																																																																																								
3. TAMIZADO			4. RESUMEN																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DE NOMINACION (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>1.212</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>8.17</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>18.000</td><td>6.53</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>10.5</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>44.9.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.000</td><td>122.3</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>92.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>91.4</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>106.9</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>287</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DE NOMINACION (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50.000	0	2	1 1/2"	37.500	1.212	3	1"	25.000	8.17	4	3/4"	18.000	6.53	5	1/2"	12.500	6.5	6	3/8"	9.500	10.5	7	#4	4.750	44.9.0	8	#10	2.000	122.3	9	#40	0.425	92.0	10	#100	0.150	91.4	11	#200	0.075	106.9	12	Fondo		287	13				14				15				16				17				18				19				20				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>9.543 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>7.589 g</td></tr> <tr><td>Finos equlr <#4"</td><td>50.1%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>49.9%</td></tr> <tr><td>Finos ensando < #4</td><td>704.5 g</td></tr> <tr><td>Finos equlr < #200</td><td>1.947 g</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>2"</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>333.333</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>6.121</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo humedo</td><td>769.1 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>725.9 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (1) - (2)</td><td>43.2 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (3*100 / (2))</td><td>5.0 %</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN</td></tr> <tr><td>Limite Liquido (L.L)</td><td>32.6</td></tr> <tr><td>Limite Plastico (P.P)</td><td>20.7</td></tr> <tr><td>Indice Plastico (IP)</td><td>11.9</td></tr> </tbody> </table>			DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	9.543 g	Peso muestra lavada y seca	7.589 g	Finos equlr <#4"	50.1%	Grava usada	49.9%	Finos ensando < #4	704.5 g	Finos equlr < #200	1.947 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	333.333	Curvatura (Cc)	6.121	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo humedo	769.1 g	2. Peso suelo seco	725.9 g	3. Peso de agua (1) - (2)	43.2 g	4. Humedad (3*100 / (2))	5.0 %	LIMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN		Limite Liquido (L.L)	32.6	Limite Plastico (P.P)	20.7	Indice Plastico (IP)	11.9
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																								
N	DE NOMINACION (mm)	PESO (g)	%																																																																																																																																								
1	2"	50.000	0																																																																																																																																								
2	1 1/2"	37.500	1.212																																																																																																																																								
3	1"	25.000	8.17																																																																																																																																								
4	3/4"	18.000	6.53																																																																																																																																								
5	1/2"	12.500	6.5																																																																																																																																								
6	3/8"	9.500	10.5																																																																																																																																								
7	#4	4.750	44.9.0																																																																																																																																								
8	#10	2.000	122.3																																																																																																																																								
9	#40	0.425	92.0																																																																																																																																								
10	#100	0.150	91.4																																																																																																																																								
11	#200	0.075	106.9																																																																																																																																								
12	Fondo		287																																																																																																																																								
13																																																																																																																																											
14																																																																																																																																											
15																																																																																																																																											
16																																																																																																																																											
17																																																																																																																																											
18																																																																																																																																											
19																																																																																																																																											
20																																																																																																																																											
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																										
GENERALES																																																																																																																																											
Peso muestra seca	9.543 g																																																																																																																																										
Peso muestra lavada y seca	7.589 g																																																																																																																																										
Finos equlr <#4"	50.1%																																																																																																																																										
Grava usada	49.9%																																																																																																																																										
Finos ensando < #4	704.5 g																																																																																																																																										
Finos equlr < #200	1.947 g																																																																																																																																										
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																											
TAMIZADO	2"																																																																																																																																										
COEFICIENTES																																																																																																																																											
Uniformidad (Cu)	333.333																																																																																																																																										
Curvatura (Cc)	6.121																																																																																																																																										
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																											
1. Peso suelo humedo	769.1 g																																																																																																																																										
2. Peso suelo seco	725.9 g																																																																																																																																										
3. Peso de agua (1) - (2)	43.2 g																																																																																																																																										
4. Humedad (3*100 / (2))	5.0 %																																																																																																																																										
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																											
DESCRIPCIÓN																																																																																																																																											
Limite Liquido (L.L)	32.6																																																																																																																																										
Limite Plastico (P.P)	20.7																																																																																																																																										
Indice Plastico (IP)	11.9																																																																																																																																										
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS																																																																																																																																											
				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">GC</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">A-2-6</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>11.000 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.210 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.033 mm</td></tr> </table>		SUCS		GC		AASHTO		A-2-6		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D	Abertura	60	11.000 mm	30	0.210 mm	10	0.033 mm																																																																																																																
SUCS																																																																																																																																											
GC																																																																																																																																											
AASHTO																																																																																																																																											
A-2-6																																																																																																																																											
INDICE GRUPO																																																																																																																																											
0																																																																																																																																											
DIAMETROS																																																																																																																																											
D	Abertura																																																																																																																																										
60	11.000 mm																																																																																																																																										
30	0.210 mm																																																																																																																																										
10	0.033 mm																																																																																																																																										
6. EQUIPO DE MEDICION			7. TAMICES																																																																																																																																								
EQ. HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																																						
ID. HORNO	BAD0070	BAD171	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																																						
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																											
9. CERTIFICACION																																																																																																																																											

Aprobado por: **EVELYN DARIO CALCAQUE CUZCO**
ING. EN CIVIL
C.O.P. 4444-01-11000



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : TALLER DE INGENIERÍA E IRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y YLLIP					
TIRAMBO : Km. 72+950 - Km. 73+690		JEFE DE ESTUDIO: E.C.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 1.510.611.2090	
LUGAR : Km. 72+950 - Km. 73+690		ESPECIALISTA: M.D.V.C.			
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA: 31-01-20	
1 - MUESTRA			2 - PERSONAL		
UBICACIÓN : Km. 73+500 Lado izquierdo		CAPSA: C-16		OPERADOR : E.D.Cama	
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0,40 - 0,50 mts.			
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE			
		1	2	3	SONDAJE
ITEM	Cápsula	UN	1	2	1
1	Peso de cápsula	g	0,0	0,0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	769,1	526,5	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	725,9	495,5	
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	43,20	31,00	
5	Peso seco, [3] - [1]	g	725,9	495,5	
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	6,0	6,3	PROM=6,1
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
ITEM	Cápsula	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, [2] - [3]	g			
5	Peso seco, [3] - [1]	g			
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%			
4- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
Eq	BALANZA	HORNO			
ID	INSTRUM	HECHA			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por

MILVIM DÍAZ AGUIRREZ CONCHA
INGENIERO CIVIL
Ene 11 de 2020



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111			
		PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI"			
TRAMO : Km. 72+950 - Km. 73+070		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E.B.LB-453-2020	
LUGAR : Km. 72+950 - Km. 73+090		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 01-09-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		2.- PERSONAL	
1.- DATOS DE LA MUESTRA					
UBICACIÓN : Km. 73+090 Lado Izquierdo		CALZADA : 0 - 16		OPERADOR : E.D.Cama	
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.40 - 0.50 mts.			
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
N° TARA	ID	T-03	T-04	T-05	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	51.02	53.57	51.19	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	48.58	50.59	48.23	
PESO DE AGUA	(g)	3.04	3.08	2.95	
PESO DE LA TARA	(g)	39.54	41.07	38.60	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.04	9.52	9.43	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	33.63	32.25	31.28	
NUMERO DE GOLPES		18	17	25	
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 99)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
N° TARA	ID	T-01	T-02		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	31.29	28.50		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	22.63	27.15		
PESO DE LA TARA	(g)	21.05	20.61		
PESO DEL AGUA	(g)	1.08	1.35		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	7.88	6.54		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.88	20.64		25.72
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)		52.55			
LIMITE PLASTICO (%)		20.72			
INDICE DE PLASTICIDAD (PI)		31.83			
4.- EQUIPO DE MEDICIÓN					
EQUIPO	BALANZA	COPA CADA GRANDE	HORNOS	TAM 250	
ID	BAD127	COR03	HOR016		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por

MELVIN DIVES
DIRECTOR DE LA
EQUIPO N° 10000



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																																																											
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																																																																																																																											
		MTC E 107																																																																																																																																																											
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU" TRAMO : Km. 72+950 - Km. 73+690 LUGAR : Km. 72+950 - Km. 73+690																																																																																																																																																													
SUPERVISIÓN :		SITE DE ESTUDIO : E.Q.D. ESPECIALISTA : M.D.V.C ING. JEFE :	REGISTRO DE MUESTRAS : E.S.LB-014-2020 FECHA : 31-oct-20																																																																																																																																																										
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																																																																											
UBICACIÓN : Km. 73+500 Lado Izquierdo MATERIAL : Material de Subrasante		GRANULOMETRÍA : C-76 PROFUND. : 0.50- 1.50 mts	OPERADOR : E.D. Coama																																																																																																																																																										
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DE NOMINACIÓN (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50 000</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37 500</td><td>333</td><td>5.1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25 000</td><td>313</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19 000</td><td>126</td><td>1.9</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12 500</td><td>469</td><td>7.1</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9 500</td><td>481</td><td>7.3</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4 750</td><td>770.0</td><td>11.7</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2 000</td><td>100.8</td><td>5.6</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0 425</td><td>198.3</td><td>19.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0 150</td><td>91.0</td><td>8.7</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0 075</td><td>57.4</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td></td><td>202</td><td>19.3</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DE NOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50 000	0	0.0	2	1 1/2"	37 500	333	5.1	3	1"	25 000	313	4.8	4	3/4"	19 000	126	1.9	5	1/2"	12 500	469	7.1	6	3/8"	9 500	481	7.3	7	#4	4 750	770.0	11.7	8	#10	2 000	100.8	5.6	9	#40	0 425	198.3	19.0	10	#100	0 150	91.0	8.7	11	#200	0 075	57.4	5.5	12	Fondo		202	19.3	13					14					15					16					17					18					19					20					<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>5 577 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavado y seca</td><td>5 308 g</td></tr> <tr><td>Fines agua <#4</td><td>62.1%</td></tr> <tr><td>Grava lavada <#4</td><td>37.9%</td></tr> <tr><td>Fines ensayado <#4</td><td>545.1 g</td></tr> <tr><td>Fines agua <#200</td><td>19.3%</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO MÁXIMO</td><td>2"</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>195.000</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>1.695</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>830.0 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>741.0 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (1) - (2)</td><td>89.0 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (3) * 100 / (2)</td><td>12.0 %</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>REGISTRO</th> </tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>27.4</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (LP)</td><td>21.0</td></tr> <tr><td>Índice Plastico (PI)</td><td>6.4</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	5 577 g	Peso muestra lavado y seca	5 308 g	Fines agua <#4	62.1%	Grava lavada <#4	37.9%	Fines ensayado <#4	545.1 g	Fines agua <#200	19.3%	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO MÁXIMO	2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	195.000	Curvatura (Cc)	1.695	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	830.0 g	2. Peso suelo seco	741.0 g	3. Peso de agua (1) - (2)	89.0 g	4. Humedad (3) * 100 / (2)	12.0 %	LÍMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCIÓN	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	27.4	Límite Plástico (LP)	21.0	Índice Plastico (PI)	6.4
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																																																																										
N	DE NOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%																																																																																																																																																										
1	2"	50 000	0	0.0																																																																																																																																																									
2	1 1/2"	37 500	333	5.1																																																																																																																																																									
3	1"	25 000	313	4.8																																																																																																																																																									
4	3/4"	19 000	126	1.9																																																																																																																																																									
5	1/2"	12 500	469	7.1																																																																																																																																																									
6	3/8"	9 500	481	7.3																																																																																																																																																									
7	#4	4 750	770.0	11.7																																																																																																																																																									
8	#10	2 000	100.8	5.6																																																																																																																																																									
9	#40	0 425	198.3	19.0																																																																																																																																																									
10	#100	0 150	91.0	8.7																																																																																																																																																									
11	#200	0 075	57.4	5.5																																																																																																																																																									
12	Fondo		202	19.3																																																																																																																																																									
13																																																																																																																																																													
14																																																																																																																																																													
15																																																																																																																																																													
16																																																																																																																																																													
17																																																																																																																																																													
18																																																																																																																																																													
19																																																																																																																																																													
20																																																																																																																																																													
DESCRIPCIÓN	VALOR																																																																																																																																																												
GENERALES																																																																																																																																																													
Peso muestra seca	5 577 g																																																																																																																																																												
Peso muestra lavado y seca	5 308 g																																																																																																																																																												
Fines agua <#4	62.1%																																																																																																																																																												
Grava lavada <#4	37.9%																																																																																																																																																												
Fines ensayado <#4	545.1 g																																																																																																																																																												
Fines agua <#200	19.3%																																																																																																																																																												
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																																																																													
TAMIZADO MÁXIMO	2"																																																																																																																																																												
COEFICIENTES																																																																																																																																																													
Uniformidad (Cu)	195.000																																																																																																																																																												
Curvatura (Cc)	1.695																																																																																																																																																												
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																																													
1. Peso suelo húmedo	830.0 g																																																																																																																																																												
2. Peso suelo seco	741.0 g																																																																																																																																																												
3. Peso de agua (1) - (2)	89.0 g																																																																																																																																																												
4. Humedad (3) * 100 / (2)	12.0 %																																																																																																																																																												
LÍMITES DE ATTERBERG																																																																																																																																																													
DESCRIPCIÓN	REGISTRO																																																																																																																																																												
Límite Líquido (LL)	27.4																																																																																																																																																												
Límite Plástico (LP)	21.0																																																																																																																																																												
Índice Plastico (PI)	6.4																																																																																																																																																												
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																																																																																																																																													
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">SM-SC</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">A-2-4</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">DIÁMETROS</td></tr> <tr><td>D₁</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>3 000 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>0 250 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0 075 mm</td></tr> </table>		SUCS		SM-SC		AASHTO		A-2-4		INDICE GRUPO		0		DIÁMETROS		D ₁	Abertura	60	3 000 mm	30	0 250 mm	10	0 075 mm																																																																																																																																				
SUCS																																																																																																																																																													
SM-SC																																																																																																																																																													
AASHTO																																																																																																																																																													
A-2-4																																																																																																																																																													
INDICE GRUPO																																																																																																																																																													
0																																																																																																																																																													
DIÁMETROS																																																																																																																																																													
D ₁	Abertura																																																																																																																																																												
60	3 000 mm																																																																																																																																																												
30	0 250 mm																																																																																																																																																												
10	0 075 mm																																																																																																																																																												
6. EQUIPO DE MEDICIÓN		7. TAMICES																																																																																																																																																											
EQ. #	HORNO	BALANZA	BALANZA	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																																	
ID.	HORNO	RADIO	RADIO	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ	TAMIZ																																																																																																																																																	
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																																													
9. CERTIFICACIÓN																																																																																																																																																													

Aprobado por:

MELVIN DAVID
 INGENIERO CIVIL
 (Reg. C.A.A. N° 1030)

Aprobado por:



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108			
PROYECTO : ESTUDIOTE INGENIERIA E OBRAS EN INFRAESTRUCTURA Y PAV					
TRAMO : Km. 02+950 - Km. 23+050		JEFE DE ESTUDIO: E. J. J.		REGISTRO DE MUESTRA: 1.5.18.034.0026	
LUGAR : Km. 17+950 - Km. 23+050		ESPECIALISTA: MELVE		FECHA: 18-04-20	
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :			
1 - MUESTRA			2- PERSONAL		
INDICACIÓN : Km. 23+500 lado izquierdo			OPERADOR : E. J. J.		
MATERIAL : Material de subbase			PROFUND. : 050 - 150 mm.		
3- HUMEDAD			MUESTRAS POR SONDAJE		
			1	2	3
ITEM	Capítulo	UN	SONDAJE		
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0	Muestra 01
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	830.0	800.9	
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	741.0	708.2	
4	Peso de agua, (2) - (3)	g	89.00	92.70	
5	Peso seco, (3) - (1)	g	741.0	708.2	
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%	12.0	13.1	PROM=12.6
ITEM	Capítulo	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%			
ITEM	Capítulo	UN			
1	Peso de cápsula	g			
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g			
3	Peso de cápsula + suelo seco	g			
4	Peso de agua, (2) - (3)	g			
5	Peso seco, (3) - (1)	g			
Contenido de humedad (4)*100/(5)		%			
4- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
NO	BALANZA	HURNO			
40	1000 g	1000 g			
5- OBSERVACIONES					
6- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por

MELVIN DARRIO L. ...
ING. CIVIL ...



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111		
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIL"				
TRAMO : Km. 72+950 - Km. 73+690		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.O.		REGISTRO DE MUESTRA: 6.D.LB-034-2020
LUGAR : Km. 72+950 - Km. 73+690		ESPECIALISTA: M.O.V.C		FECHA : 01-nov-20
SUPERVISION :		ING. JEFE :		2.- PERSONAL
1.- DATOS DE LA MUESTRA		OPERADOR : F.D. Crama		
UBICACION : Km. 73+500 Lado izquierdo		C-11		
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 0.50 - 1.50 mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-03	T-04	T-05
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	55.12	44.25	55.37
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	51.65	41.27	51.84
PESO DE AGUA	(g)	3.47	3.08	3.53
PESO DE LA TARA	(g)	39.61	30.10	38.49
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.84	11.17	13.35
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.31	27.57	26.44
NUMERO DE GOLPES		16	24	31
4.- LIMITE PLASTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)				
DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-01	T-02	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	30.34	17.65	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	19.95	17.00	
PESO DE LA TARA	(g)	12.98	12.95	
PESO DEL AGUA	(g)	1.29	0.85	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.15	4.05	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.98	20.99	20.99
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES		
LIMITE LIQUIDO (%)	27.39			
LIMITE PLASTICO (%)	20.99			
PERCE DE PLASTICIDAD (%)	6.40			
4.- EQUIPOS DE MEDICION				
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250
ID	BAD1127	CGR03	HCR116	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACION				

Aprobado por

[Signature]
MELVIN ENRIQUE A. GARCIA PACHA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O.P. N° 18326



CONCAR		ENSAYO						
		PROCTOR MODIFICADO MTC E 115						
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA E TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PEBI								
TRAMO : Km. 72+950 - Km. 73+600		LIE DE ESTUDIO: EQD	NÚMERO DE MUESTRA: C-16					
EUSO: Km. 72+950 - Km. 73+600		ESPECIALISTA: MDV/C	FECHA: 02-10-20					
SAMPLIACIÓN :		ING. AFI :	OPERADORA : E.D. Cama					
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL						
UBICACIÓN : Km. 73+500 Lado Izquierdo		OPERADORA : E.D. Cama						
MATERIAL : Material de Subrasante		PROFUND. : 150 - 170 cm						
3.- DATOS PARA EL ENSAYO								
Método de compactación : "C"		Número de golpes : 56	Número de capas : 5					
4.- DENSIDAD HUMEDA								
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,417	10,650	10,923	10,949		
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192		
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110		
4	Peso suelo húmedo, [(1)-(2)]	g	4,225	4,457	4,731	4,757		
5	Densidad suelo húmedo, [(4)/(3)]	g/cc	2,002	2,117	2,242	2,255		
5.- HUMEDAD								
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5	
6	Id. Capsula		23	25	22	26		
7	Peso del suelo hum + capsula	g	2,907	3,126	3,298	3,228		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	2,823	2,997	3,117	3,055		
9	Peso del agua, [(7)-(8)]	g	84	129	181	173		
10	Peso de la capsula	g	68,7	69,1	74,9	69,4		
11	Peso del suelo seco, [(8)-(10)]	g	213,9	230,6	236,8	237,1		
12	Contenido de humedad, [(9)*100/(11)]	%	3,74	5,59	7,64	9,83		
6.- DENSIDAD SECA								
DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4			
Densidad seca, [(5)/(1+12)/100]	g/cc	1,930	2,005	2,083	2,053			
7.- CALCULOS		8.- GRAFICO						
DENSIDAD SECA*								
X'	Y=DS							
X'	3,74							
X'	5,59							
X'	7,64							
X'	9,83							
Xb	8,40							
RESULTADOS								
Humedad óptima	8,401							
Densidad máxima	2,091							
Peso específico de grava								
9.- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)								
EQ	BALANZA	BALANZA	TERMO	TAMBI	TAMBY			
ID	BALNZA	BALNZA	TERMO	TAMBI	TAMBY			
10.- OBSERVACIONES								
11.- CERTIFICACION								

Aprobado por

INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA
PROFESOR DE INVESTIGACION
MTC E 115



CONCAR		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132							
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRAMOS ENTRE PUMAHUNCA Y PITILZ		JEFE DE ESTUDIO: F.O.D.		REVISOR: E.S.B.G.M.					
Tramo: Km. 72+050 - Km. 73+000		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 02-nov-20					
LÍNEA: Km. 72+050 - Km. 73+000		ING. JEFE:		OPERADOR: E.D. Cerna					
SUPERVISIÓN:									
1. MUESTRA		2. PERSONAL							
UBICACIÓN: Km. 73+500 Lado Izquierda		C-16		OPERADOR: E.D. Cerna					
MATERIAL: Material de Substrato		PROFUND.: 0% - 150 mm							
3. DATOS PARA EL ENSAYO									
CLASIFICACION	DIÁCS	SBSGC	ASAFRO	A-24 (g)	PROCTOR	HQ=64%	MOG=7.8%	MPCAPAS	3
N	UNIDAD	UNID	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES				
4. DENSIDAD									
Condiciones de humedad									
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12.573	12.758	12.791	12.924	13.044	13.118	
2	Peso del molde	g	0.130	0.130	0.133	0.133	0.220	0.220	
3	Peso del molde seco	g	2.118	2.118	2.143	2.113	2.128	2.128	
4	Peso suelo húmedo, (H) (2)	g	4.622	4.620	4.618	4.751	4.824	4.858	
5	Densidad suelo húmedo, (M) (2)	g/cc	2.034	2.105	2.106	2.245	2.287	2.308	
6	Vol. Capaz	cc	1	1	1	1	1	1	
7	Peso del suelo húmedo + capazo	g	341.9	343.7	343.7	346.3	346.1	358.1	
8	Peso del suelo seco + capazo	g	322.3	314.5	308.9	319.6	322.5	324.8	
9	Peso del agua (W) (3)	g	21.6	29.2	11.3	26.7	23.6	21.3	
10	Peso de la capazota	g	68.9	70.9	71.0	73.2	73.4	70.9	
11	Peso del suelo seco, (M) (3)	g	253.4	242.6	131.9	246.4	242.1	243.9	
12	Control de humedad, (M) (4)	%	8.524	11.907	8.567	10.838	8.350	8.958	
13	Densidad seca (M) (4) (M) (5)	g/cc	1.933	1.951	2.033	2.039	2.062	2.053	
5. PENETRACION									
CARGA		LECTURA DE DIAL (plataón)			FUERZA (kg)				
STANDARD	INSTRUMENTO	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Area del plato:	0.0625	0	0	0	0		0		
10.20 cm ²	1.720	7	14	21	72		53	84	
	1.720	21	32	45	94		133	180	
	1.900	34	52	72	133		222	310	
20.5 lb	2.040	47	72	92	159	225*	310	425	
	2.315	74	107	144	315		450	605	
100 F lb	5.080	95	137	189	413	435*	599	825	
	6.350	169	164	224	465		718	955	
	7.620	119	179	247	518		720	1.000	
% CORRECCION DE CAUSA N		DE CAUSA L			COEFICIENTE DE REGRESION (X*Y) - A				
					A = 4.42020 B = 4.40220				
6. EXPANSION						H _{max} = 134.5 mm			
TIEMPO		LECTURA DEL DIAL (mm)			ALTURAS				
Factor	Hora	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	
ESTRUCO	10:25	0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	
DATICO	10:25	48	67.0	54.0	1.70	1.5%	1.37	1.2%	
ANILCO	10:25	06	81.0	67.0	2.68	1.8%	1.70	1.5%	
7. RESULTADOS									
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL		
Densidad Seca (g/cm ³)		1.93	2.03	2.09	Humedad optima	6.86%	Procedimiento	1°	
Procedimiento 1°		12.0	24.0	32.9	MOG	2.091	100% MOG	33.0	
Procedimiento 2°		21.4	30.8	41.9	95 % de la MOG	1.984	95 % MOG	21.9	
8. EQUIPOS DE MEDICION									
EQ	MARCA	MARCA	TIPO	MODELO	OP1	OP2	FABRICA	TAMAÑO	TAMÑO
ID	MARKA	MARCA	TIPO	MODEL	D02	D03	PER CONDO	AC30102	AC30103
9. OBSERVACIONES									
10. CERTIFICACIÓN									

Aprobado por:


MELVINDA ROSA SANCHEZ CUELLA
INGENIERO CIVIL
MTC E 132



CONCAR		ENSAYO		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132	
PROYECTO : ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITILF				JEFE DE ESTUDIO		E.O.D.	
Tramo : Km 72+650 - Km 73+650				ESPECIALISTA		REGISTRO DE MUESTRA : E.519-544-2525	
LOCAL : Km 72+950 - Km 73+650				ING. JEFE		FECHA: 02-nov-20	
SUPERVISION							
11. GRAFICA							
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES			
				CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS			
				100% MDS		2.091	
				CBR PENETRACION 1°		39.0	
				CBR PENETRACION 2°		42.0	
				95% MDS		1.987	
				CBR PENETRACION 1°		21.8	
				CBR PENETRACION 2°		27.9	
<p>Nota: Seguir valores del CBR con la pen/tra del contacto hasta que la recta horizontal de densidad seca interseccione a la curva correspondiente del CBR 1° o CBR 2°</p>							
LEYENDA Valores por tanteos							
12. CERTIFICACION							

Aprobado por

MELVIN MARIO VALENZUELA SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.L.L.C. 45250



CONCAR		ENSAYO			
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132			
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PILI				
Tramo	Km 72+950 - Km 73+690		JEFE DE ESTUDIO:	E.G.O.	REGISTRO DE MUESTRA
LÍNEA	Km 72+950 - Km 73+690		ESPECIALISTA:	M.D.V.C	1.118.994.849
SUPERVISOR			ING. JEFE		FECHA: 02-nov-20

11. GRAFICA

12. CERTIFICACIÓN

100% MDS	
CBR PENETRACION 1"	53.7
CBR PENETRACION 2"	42.0
95% MDS	
CBR PENETRACION 1"	21.8
CBR PENETRACION 2"	27.8

Nota:
Registre valores del CBR con la pestaña del control hasta que la línea horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR 1" o CBR 2"

LEYENDA: Valores por tanteos

Aprobado por:

MARIANA VARGAS
INGENIERA
ING. CIVIL
11/11/20



CONCAR		ENSAYO																																																																																																																															
		ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO																																																																																																																															
		MTC E 107																																																																																																																															
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"		EPI DE ESTUDIO: E.O.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 1000014																																																																																																																													
TRAMO: Km. 41+880 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.G.V.C		FECHA: 13-oct-20																																																																																																																													
LUGAR: Km. 41+880 - Km. 42+710		ING. JEFE:																																																																																																																															
SUPERVISION:																																																																																																																																	
1. MUESTRA			2. PERSONAL																																																																																																																														
UBICACION: Centro Km. 42+000 - acceso 12.3 Km.			OPERADOR: J.L. Marrero																																																																																																																														
MATERIAL: Material Granular			PROFUND.: 0.00 - 1.50 mts.																																																																																																																														
3. TAMIZADO			4. RESUMEN																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZADO</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>AGUMILADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DENOMINACION</th> <th>PESEO (g)</th> <th>%</th> </tr> <tr> <th></th> <th>(mm)</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>32.300</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.18"</td><td>27.800</td><td>1.1</td><td>88.9</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>26.300</td><td>5.8</td><td>90.7</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.84"</td><td>19.300</td><td>15.9</td><td>77.2</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.75"</td><td>17.800</td><td>17.4</td><td>65.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.6"</td><td>5.500</td><td>17.0</td><td>54.9</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.425"</td><td>1.537</td><td>13.8</td><td>41.7</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>160.0</td><td>17.8</td><td>30.1</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>1.426</td><td>9.9</td><td>20.3</td></tr> <tr><td>10</td><td>#75</td><td>1.190</td><td>10.8</td><td>12.8</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>1.078</td><td>4.3</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>58</td><td>0.1</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>			TAMIZADO	RETENIDO	PASANTE	AGUMILADO (%)	N	DENOMINACION	PESEO (g)	%		(mm)			1	2"	32.300	0.0	100.0	2	1.18"	27.800	1.1	88.9	3	1"	26.300	5.8	90.7	4	0.84"	19.300	15.9	77.2	5	0.75"	17.800	17.4	65.5	6	0.6"	5.500	17.0	54.9	7	0.425"	1.537	13.8	41.7	8	#10	160.0	17.8	30.1	9	#40	1.426	9.9	20.3	10	#75	1.190	10.8	12.8	11	#200	1.078	4.3	4.9	12	Fondo	58	0.1	0.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>11.565 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>10.813 g</td></tr> <tr><td>Fines <0.075"</td><td>41.7%</td><td>4.827 g</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>58.3%</td><td>6.752 g</td></tr> <tr><td>Fines <0.075" < 0.425"</td><td></td><td>0.983 g</td></tr> <tr><td>Fines <0.075" < 0.6"</td><td>5.7%</td><td>0.665 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td><td>MANUAL</td></tr> <tr><td colspan="2">TAMANO MAXIMO</td><td>2"</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>98.182</td></tr> <tr><td>Construcción (Cc)</td><td>1.587</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1) Peso agua húmedo</td><td>419.7 g</td></tr> <tr><td>2) Peso agua seco</td><td>395.0 g</td></tr> <tr><td>3) Peso de aire (P) - (2)</td><td>19.6 g</td></tr> <tr><td>4) Humedad (100 * P / 2)</td><td>5.0 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LIMITE DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td>DESCRIPCION</td><td>REGISTRO</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>27.1</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (PL)</td><td>16.7</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>5.6</td></tr> </tbody> </table>			DESCRIPCION	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	11.565 g	Peso muestra lavada y seca	10.813 g	Fines <0.075"	41.7%	4.827 g	Grava usada	58.3%	6.752 g	Fines <0.075" < 0.425"		0.983 g	Fines <0.075" < 0.6"	5.7%	0.665 g	TIPO DE TAMIZADO		MANUAL	TAMANO MAXIMO		2"	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	98.182	Construcción (Cc)	1.587	HUMEDAD NATURAL		1) Peso agua húmedo	419.7 g	2) Peso agua seco	395.0 g	3) Peso de aire (P) - (2)	19.6 g	4) Humedad (100 * P / 2)	5.0 %	LIMITE DE ATTERBERG		DESCRIPCION	REGISTRO	Límite Líquido (LL)	27.1	Límite Plástico (PL)	16.7	Índice Plástico (PI)	5.6
TAMIZADO	RETENIDO	PASANTE	AGUMILADO (%)																																																																																																																														
N	DENOMINACION	PESEO (g)	%																																																																																																																														
	(mm)																																																																																																																																
1	2"	32.300	0.0	100.0																																																																																																																													
2	1.18"	27.800	1.1	88.9																																																																																																																													
3	1"	26.300	5.8	90.7																																																																																																																													
4	0.84"	19.300	15.9	77.2																																																																																																																													
5	0.75"	17.800	17.4	65.5																																																																																																																													
6	0.6"	5.500	17.0	54.9																																																																																																																													
7	0.425"	1.537	13.8	41.7																																																																																																																													
8	#10	160.0	17.8	30.1																																																																																																																													
9	#40	1.426	9.9	20.3																																																																																																																													
10	#75	1.190	10.8	12.8																																																																																																																													
11	#200	1.078	4.3	4.9																																																																																																																													
12	Fondo	58	0.1	0.0																																																																																																																													
DESCRIPCION	VALOR																																																																																																																																
GENERALES																																																																																																																																	
Peso muestra seca	11.565 g																																																																																																																																
Peso muestra lavada y seca	10.813 g																																																																																																																																
Fines <0.075"	41.7%	4.827 g																																																																																																																															
Grava usada	58.3%	6.752 g																																																																																																																															
Fines <0.075" < 0.425"		0.983 g																																																																																																																															
Fines <0.075" < 0.6"	5.7%	0.665 g																																																																																																																															
TIPO DE TAMIZADO		MANUAL																																																																																																																															
TAMANO MAXIMO		2"																																																																																																																															
COEFICIENTES																																																																																																																																	
Uniformidad (Cu)	98.182																																																																																																																																
Construcción (Cc)	1.587																																																																																																																																
HUMEDAD NATURAL																																																																																																																																	
1) Peso agua húmedo	419.7 g																																																																																																																																
2) Peso agua seco	395.0 g																																																																																																																																
3) Peso de aire (P) - (2)	19.6 g																																																																																																																																
4) Humedad (100 * P / 2)	5.0 %																																																																																																																																
LIMITE DE ATTERBERG																																																																																																																																	
DESCRIPCION	REGISTRO																																																																																																																																
Límite Líquido (LL)	27.1																																																																																																																																
Límite Plástico (PL)	16.7																																																																																																																																
Índice Plástico (PI)	5.6																																																																																																																																
5. CURVA GRANULOMETRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS																																																																																																																																	
				<table border="1"> <tr><td colspan="2">SUCS</td></tr> <tr><td colspan="2">GM-GP</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHTO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-1-a</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D:</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>10.800 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>2.000 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.110 mm</td></tr> </table>		SUCS		GM-GP		AASHTO		A-1-a		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D:	Abertura	60	10.800 mm	30	2.000 mm	10	0.110 mm																																																																																																						
SUCS																																																																																																																																	
GM-GP																																																																																																																																	
AASHTO																																																																																																																																	
A-1-a																																																																																																																																	
INDICE GRUPO																																																																																																																																	
0																																																																																																																																	
DIAMETROS																																																																																																																																	
D:	Abertura																																																																																																																																
60	10.800 mm																																																																																																																																
30	2.000 mm																																																																																																																																
10	0.110 mm																																																																																																																																
EQUIPO DE MEDICION		7. TAMICES																																																																																																																															
EQ. 1	BAJAZA	BAJAZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																								
EQ. 2	BAJAZA	BAJAZA	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO	TAMIZO																																																																																																																								
8. OBSERVACIONES																																																																																																																																	
9. CERTIFICACION																																																																																																																																	


Aprobado por:

[Firma manuscrita]
 J. L. MARRERO
 OPERADOR
 RUC: 10101111111
 N° 118206



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108				
PROYECTO : SISTEMAS DE INGENIERIA EN TRAZADOS ENTRE PUMMAWAKA Y PUNO						
TRAMO : Km. 41+980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO : F. C. D.		REGISTRO DE MUESTRA :		
LUGAR : Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA : M.D.V.C.		FECHA : 18-05-20		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :				
1 - MUESTRA		2 - PERSONAL				
UBICACIÓN : Carretera Km. 42+000 - acceso 12,3 Km		MUESTRA : M-1		OPERADOR : J. Mamani		
MATERIAL : Material Escavado		PROFUND : 000 - 100 cms				
3 - HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE				
		1				
		2				
		3				
		SONDAJE				
ITEM	Cápsula	UN	1	2	3	1
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	415.2	455.3		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	395.6	432.6		Muestra 01
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	19.60	22.70		
5	Peso seco, [3] - [1]	g	395.6	432.6		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	5.0	5.2		PROM=5.1
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
ITEM	Cápsula	UN				
1	Peso de cápsula	g				
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g				
3	Peso de cápsula + suelo seco	g				
4	Peso de agua, [2] - [3]	g				
5	Peso seco, [3] - [1]	g				
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%				
4- EQUIPOS DE MEDICION						
EQ	BALANZA	HORNO				
ID	BALANZA	HORNO				
5- OBSERVACIONES						
6- CERTIFICACIÓN						

Aprobado por :


 MESTRE AMARILLOZ CONCHA
 Ing. Civil N. 11820



CONCAR		ENSAYO		
		LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 / E 111		
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITIL"				
TRAMO : Km. 41+580 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.O.B.		REGISTRO DE MUESTRA:
LUGAR : Km. 41+580 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C		
SUPERVISIÓN :		ING. JEFE :		FECHA : 14-oct-20
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL	
UBICACIÓN : Carretera Km. 42+000 - acceso 12.3 Km.		CANTIDAD : M-1		OPERADOR : J. Mamari
MATERIAL : Material Granular		PROFUND. : 0.00 - 1.00 mts.		
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-09	T-18	T-11
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	47.63	55.88	47.06
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	44.96	47.75	45.12
PESO DE AGUA	(g)	2.65	3.08	2.74
PESO DE LA TARA	(g)	33.67	34.12	32.26
PESO DEL SUELO SECO	(g)	11.31	13.68	12.86
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.43	22.55	21.31
NUMERO DE GOLPES		18	22	33
4.- LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 89)				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
N° TARA	ID	T-07	T-26	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	31.38	23.69	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	29.60	22.31	
PESO DE LA TARA	(g)	20.44	13.54	
PESO DEL AGUA	(g)	1.56	1.38	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.32	8.31	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	16.74	16.47	16.65
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25°C (MTC E 110)				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA			OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	22.14			
LIMITE PLASTICO (%)	16.65			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5.49			
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN				
EQUIPO	BALANZA	COPIA CASA GRANDE	HORNO	1AM25B
ID	BAD127	CGR03	HDR16	
5.- OBSERVACIONES				
6.- CERTIFICACIÓN				

Aprobado por

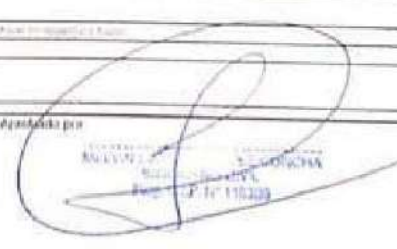
MELVILDA MARTELLO CONCAR
MTC E 110 / E 111
Reg. 1.11 N° 118309



CONCAR		ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MTC E 115					
PROYECTO	"ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"		REGISTRO DE MUESTRA				
TRAMO	Km. 41+980 - Km. 42+710	EFE DE ESTUDIO:	E.Q.B.				
LUGAR	Km. 43+980 - Km. 42+710	ESPECIALISTA:	R.B.V.C				
SUPERVISIÓN		ING. JEFE:					
			FECHA: 15-oct-20				
1.- MUESTRA		2.- PERSONAL					
UBICACIÓN	Carretera Km. 42+000 - acceso 12.3 Km.	M-1	OPERADOR : J.L.Mamani				
MATERIAL	Material Granular	PROFUND. :	000 - 150 mm				
3- DATOS PARA EL ENSAYO							
Método de compactación :	"B"	Número de golpes :	25				
		Número de capas :	5				
4- DENSIDAD HUMEDA							
N	DESCRIPCIÓN	UND	M1	M2	M3	M4	M5
1	Peso suelo húmedo + molde	g	10,588	10,939	11,181	11,203	
2	Peso del molde	g	6,192	6,192	6,192	6,192	
3	Volumen del molde	cc	2,110	2,110	2,110	2,110	
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	4,496	4,747	4,989	5,011	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	2,131	2,250	2,364	2,375	
5- HUMEDAD							
N	DESCRIPCIÓN	UND	15	14	22	4	
6	Id. Capsula						
7	Peso del suelo hum. + capsula	g	156.2	175.9	167.5	169.1	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	151.4	168.0	169.2	165.6	
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	4.8	7.9	8.3	3.5	
10	Peso de la capsula	g	75.7	69.4	63.9	62.3	
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	75.7	98.6	105.3	103.3	
12	Contenido de humedad, [9]*100/[11]	%	2.46	4.38	6.40	8.23	
DENSIDAD SECA							
N	DESCRIPCIÓN	UND	2.080	2.155	2.222	2.194	
13	Densidad seca, [5]/(1+[12]/100)	g/cc					
7- CALCULOS		B- GRAFICO					
DENSIDAD SECA'							
x^0	$y=DS$						
x^1	-0.001571						
x^2	0.001071						
x^3	-0.000801						
$x0$	2.080 22						
RESULTADOS							
Humedad óptima	6.911						
Densidad máxima	2.226						
Peso específico de grava							
9- EQUIPOS DE MEDICION (TRAZABILIDAD)							
ID	BALANZA	BALANZA	ENCEROS	TAMOS	TAMOS		
	BADIERA	BADIERO	ENCEROS	TAMOS	TAMOS		
10- OBSERVACIONES							
11- CERTIFICACION							

Aprobado por



CONCAR		ENSAYO									
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO MTC E 132									
PROYECTO :		"ESTUDIO DE INGENIERIA 6 TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PITUP"									
Tramo :		Km. 41-980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.							
Lugar :		Km. 41-980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C.							
SUPERVISION :		ING. JEFE :		FECHA: 15-ene-20							
REGISTRO DE MUESTRA :											
3. MUESTRA		2. PERSONAL									
UBICACION :		Carretera Km. 42+000 - acceso 12.3 Km.		M1							
MATERIAL :		Material Granular		PROFUND.: 0.00 - 1.50 ms.							
OPERADOR :		J.L. Matari									
3. DATOS PARA EL ENSAYO											
CLASIFICACION:	SUCS	GM-GP	AASHO	A-1-a(0)	PROCTOR						
					HO= 91% MOS=2.226 N°CAPAS = 5						
4. DENSIDAD											
CONDICION DE HUMEDAD		UNO		12 GOLPES							
				25 GOLPES							
				56 GOLPES							
Condición de humedad		Normal		Saturado							
1 Peso suelo húmedo + molde		12.021		12.165							
2 Peso del molde		7.345		7.369							
3 Volumen del molde		2.130		2.112							
4 Peso suelo húmedo [1]/[3]		4.676		4.821							
5 Densidad suelo húmedo [4]/[3]		2.195		2.283							
6 Wt. Capas		1		1							
7 Peso del suelo húmedo + capsula		343.8		339.4							
8 Peso del suelo seco + capsula		326.6		325.8							
9 Peso del agua (7)-[8]		17.2		13.6							
10 Peso de la capsula		68.9		77.0							
11 Peso del suelo seco [9]/[10]		257.7		248.8							
12 Contenido de humedad [8]/[11]		6.674		5.476							
13 Densidad seca [5][11]/[12][100]		2.058		2.132							
5. PENETRACION											
CARGA		LECTURA DE DIAL (división)			FUERZA (kg)						
ESTANDAR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Area del pistón:	5.000	0	0	0	0		0		0		
18.20 cm ²	0.635	29	42	64	78		197		215		
	1.270	62	97	135	206		421		590		
	1.905	97	157	215	421		686		946		
76.5 Lb	2.540	142	217	290	521	700*	965	1.800*	1.279	1.320*	
	3.175	219	321	441	963		1.417		1.950		
165.7 Lb	5.880	296	432	569	1.251	1.320*	1.821	1.900*	2.518	2.580*	
	6.250	328	492	673	1.448		2.178		2.980		
	7.420	357	538	740	1.576		2.390		3.278		
CORRECCION		EF. CARGA EN			COEFICIENTE DE REGRESION: (X * B) - A				A = 0.42800 ; B = 4.44220		
6. EXPANSION											
TIEMPO		LECTURA DEL DIAL (div)			ALTURAS				H ₁₀₀ = 114.5 mm		
Fecha	Hora (hrs)	12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%	
15/10/20	10:25	0	0.0	0.0	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	
17/10/20	10:21	48	2.0	1.0	0.05	0.0%	0.03	0.0%	0.03	0.0%	
18/10/20	10:21	56	4.0	3.0	0.10	0.1%	0.08	0.1%	0.08	0.0%	
7. RESULTADOS											
ENSAYO CBR		12 GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL				
Densidad seca prom		2.06	2.13	2.23	Humedad optima		8.931%		Proctorcion		
Penetracion T		51.7	28.3	20.8	MOS		2.226		100% MOS		
Penetracion Z		85.3	53.6	43.2	95 % de la MOS		2.115		95 % MOS		
70.0		70.0		70.0		70.0		70.0		70.0	
EQUIPOS DE MEDICION											
EQ	BRANVA	BRANVA	HERNO	MARCO DIAL	DIAL	DIAL	FRENDA	TAMPO	TAMPO	MCSOBY	
ID	BAJAK	BAJAK	HEBNE	KA12	DD2	DD3	FRE CHD3	MORNO	MORNO	MCSOBY	
8. OBSERVACIONES											
9. CERTIFICACION											
Aprobado por											
											



CONCAR		ENSAYO																	
		CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO																	
		MTC E 132																	
PROYECTO: ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU		JEFE DE ESTUDIO: E.Q.D.		REGISTRO DE MUESTRA: 1.56555-2															
Tramo: Km. 41+880 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C.		FECHA: 15-oct-20															
LUBAR: Km. 41+980 - Km. 42+710		ING. JEFE:																	
SUPERVISIÓN:																			
11. GRAFICA																			
12 GOLPES		25 GOLPES		56 GOLPES															
		<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">CBR AL 100% Y 90% DE LA MDS</th></tr></thead><tbody><tr><td>100% MDS</td><td>2.22#</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 1"</td><td>107.4</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 2"</td><td>107.4</td></tr><tr><td>90% MDS</td><td>2.15#</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 1"</td><td>85.0</td></tr><tr><td>CBR PENETRACION 2"</td><td>85.0</td></tr></tbody></table>				CBR AL 100% Y 90% DE LA MDS		100% MDS	2.22#	CBR PENETRACION 1"	107.4	CBR PENETRACION 2"	107.4	90% MDS	2.15#	CBR PENETRACION 1"	85.0	CBR PENETRACION 2"	85.0
CBR AL 100% Y 90% DE LA MDS																			
100% MDS	2.22#																		
CBR PENETRACION 1"	107.4																		
CBR PENETRACION 2"	107.4																		
90% MDS	2.15#																		
CBR PENETRACION 1"	85.0																		
CBR PENETRACION 2"	85.0																		
		<p>Nota: Expresar valores del CBR con la precisión del costado hasta que la recta horizontal de densidad seca intercepte a la curva correspondiente del CBR 1" o 2".</p>																	
		LEYENDA Valores por tanteos																	
12. CERTIFICACION																			

Aprobado por

MELBA GARCIA
Reg. C. 1. N° 15039



CONCAR		ENSAYO															
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO		MTC E 132															
PROYECTO: "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI"																	
Tramo: Km. 41-580 - Km. 42-710	JEFE DE ESTUDIO: E.O.D	REGISTRO DE MUESTRA: 15-001-20															
LUGAR: Km. 41+980 - Km. 42+710	ESPECIALISTA: M.D.V.C	FECHA: 15-09-20															
SUPERVISOR:		ING. JEFE:															
11. GRAFICA																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">100% MDS</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">100.0</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">127.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">95% MDS</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 1"</td> <td style="text-align: center;">88.0</td> </tr> <tr> <td>CBR, PENETRACION 2"</td> <td style="text-align: center;">88.0</td> </tr> </tbody> </table>		CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS		100% MDS		CBR, PENETRACION 1"	100.0	CBR, PENETRACION 2"	127.5	95% MDS		CBR, PENETRACION 1"	88.0	CBR, PENETRACION 2"	88.0
CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS																	
100% MDS																	
CBR, PENETRACION 1"	100.0																
CBR, PENETRACION 2"	127.5																
95% MDS																	
CBR, PENETRACION 1"	88.0																
CBR, PENETRACION 2"	88.0																
<p>Nota: Ingresar valores del CBR con la pestaña del código Pasar que la recta horizontal de densidad seca intersecte a la curva correspondiente del CBR1" a CBR2"</p>																	
<p>LEYENDA Valores por tercios</p>																	
12. CERTIFICACION																	
<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;"> <small>INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL</small> <small>REG. PROF. N.º 119-308</small> </p>																	



CONCAR	ENSAYO: ABRASIÓN LOS ÁNGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑO MENORES A 37.5 mm (1 1/2")				
	NORMA: ASTM E 511 / MTC E 207				
	Elaborado por: J.L. Mamari	Revisado por: E.G.D.	Aprobado por: M.D.V.C.	Fecha:	Página: 01 de 01
PROYECTO	"ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE FUMAMARCA Y PITUI"				
UBICACIÓN	TRAMO A - Km. 41+980 - Km. 42+710		TIPO DE MUESTRA: Material Granular		
LUGAR DE MUESTREO	Cantera Km. 42+000 - acceso 12.3 Km		FECHA: 11/10/2020		

Tamiz		GRADACIONES			
plg.	mm.	A	B	C	D
1"	25.000	1250	—	—	—
3/4"	19.000	1255	—	—	—
1/2"	12.500	1249	—	—	—
3/8"	9.500	1251	—	—	—
1/4"	6.300	—	—	—	—
Nº 04	4.750	—	—	—	—
Nº 08	2.300	—	—	—	—
PESO TOTAL		5005			
PESO OBTENIDO		3866			
PÉRDIDA DESPUÉS DEL ENSAYO		1139			
Nº DE ESTRAS		12			
PORCENTAJE OBTENIDO (%)		22.76			
ARMONIZACIÓN		Cumple			

ESPECIFICACIÓN:

OBSERVACIONES:

01. Muestra identificada realizada por el personal de laboratorio.
02. Método: Los Angeles Tamiz Nº 42500 - Anillo 12.3 Km.
03. El presente documento no debe ser reproducido sin la autorización expresa del administrador de la información.


MELVIN ESPINOZA
 Ingeniero Civil en Puentes

Personal del Área de Control de Calidad del Centro de Mantenimiento, Ejecutor de Obras y Mantenimiento e Ingeniería de Laboratorio de PUA.



CONCAR		ENSAJO							
		DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO MTC E 209: 2000 ; ASTM C 88 ; AASHTO T -104							
PROYECTO: 'ESTUDIO DE INGENIERIA A TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PUNU'		TRAMO: Km. 41+000 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIOS: E.O.S.		REGISTRO: E-00000-10			
LUGAR: Km. 41+860 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: R.S.V.C.		ING. JEFE:		FECHA: 12-06-2018			
SUPERVISOR:									
1. MUESTRA		UBICACION: Camino Km. 42+000 - 400mas 12.3 Km.		MATERIAL: Material Grueso		PROFUND: 0.20 - 1.54 mts.		2. PERSONAL OPERADOR: J.L. MARTIN	
3. DATOS									
SOLUCION:		SULFATO DE MAGNESIO		MgSO4		Forma: Pa=1.205 , 1.302		Fa = 1.238 OK	
4. ANALISIS CUANTITATIVO									
AGREGADO GRUESO									
Fracción		SIEGADO ORIGINAL (%)		PESO REQUERIDO (g)		PESO PASADO EN MIELO (g)		PESO PASADO EN MIELO (%)	
PASA	RETENIDA								
75 µm	0"			3000x300					
150 µm	0"			2000x200					
300 µm	0"								
600 µm	0"								
1.18 mm	20 mm	8.2	1000x100	1000	800.0	80.0	8.0	0.10	
2.5 mm	30"		500x20	500	400.0	40.0	4.0	0.08	
5.0 mm	12.5 mm	11.0	800x10	800	690.0	69.0	6.9	0.22	
7.5 mm	5"		300x3	300	217.0	21.7	2.1	0.53	
15.0 mm	19"	13.3	300x3	300.0	210.0	21.0	2.1	0.70	
30.0 mm	4.75 mm								
TOTALES		37.5		2000.0		1730.0		2.34	
AGREGADO FINO									
TAMANO		SEPARACION ORIGINAL (%)		PESO DE LA FRACCION SEPARADA (g)		PESO RETENIDO EN EL TAMAÑO (g)		PORCENTAJE	
PASA	RETENIDA								
75 µm	0"								
150 µm	0"								
300 µm	0"								
600 µm	0"								
1.18 mm	0"	8.48	100	100.0	100.0	10.0	1.0	0.28	
2.5 mm	0"	5.88	100	100.0	100.0	10.0	1.0	0.27	
5.0 mm	0"	4.88	100	100.0	100.0	10.0	1.0	0.26	
7.5 mm	0"	5.54	100	100.0	100.0	10.0	1.0	0.28	
15.0 mm	0"	4.26	100	100.0	100.0	10.0	1.0	0.25	
30.0 mm	0"								
TOTALES		28.7		100.0		100.0		3.4	0.48
5. ANALISIS CUALITATIVO									
COLUMNA	FRACCION	Nº DE PARTÍCULAS FOLGOSAS	EN UNO ESTADO	EN OTRO ESTADO	EN UNO	EN OTRO	EN UNO	EN OTRO	EN UNO
I									
II									
III									
IV									
V									
6. EQUIPOS DE MEDICION									
PESO		BALANZA		EVALUADA		TAMARCS		TAMARCS	
01	PRON ELECTRO	02	SALINMET	03	SALIN2	04	SAM1	05	SAM2
06	SAM3	07	SAM4	08	SAM5	09	SAM6	10	SAM7
11	SAM8	12	SAM9	13	SAM10	14	SAM11	15	SAM12
7. OBSERVACIONES									

RECIBIDO POR:



CONCAR		ENSAYO																																																																																																									
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107																																																																																																									
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITU"																																																																																																											
TIRAMO : Km. 41+980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.O.D.	REGISTRO DE MUESTRA:																																																																																																								
LUGAR : Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C	FECHA: 13-oct-20																																																																																																								
SUPERVISIÓN:		ING. JEFE :																																																																																																									
1. MUESTRA		2. PERSONAL																																																																																																									
UBICACIÓN : Carretera Km. 42+000 - acceso 12,3 Km.		SONDIA: M-2	OPERADOR : J.L.Mamani																																																																																																								
MATERIAL : Material Granular		PROFUND. : 0,00 - 1,50 mts																																																																																																									
3. TAMIZADO		4. RESUMEN																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RETENIDO</th> <th>PASANTE</th> <th>ACUMULADO (%)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>DENOMINACION (mm)</th> <th>PESO (g)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2"</td><td>50.000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>45,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1"</td><td>25.000</td><td>1,969</td></tr> <tr><td>4</td><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>1,265</td></tr> <tr><td>5</td><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>1,195</td></tr> <tr><td>6</td><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>1,484</td></tr> <tr><td>7</td><td>#4</td><td>4.750</td><td>1,487</td></tr> <tr><td>8</td><td>#10</td><td>2.500</td><td>100,3</td></tr> <tr><td>9</td><td>#40</td><td>0.425</td><td>132,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>#100</td><td>0.150</td><td>112,4</td></tr> <tr><td>11</td><td>#200</td><td>0.075</td><td>89,6</td></tr> <tr><td>12</td><td>Fondo</td><td>87</td><td>6,9</td></tr> </tbody> </table>		TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)	N	DENOMINACION (mm)	PESO (g)	%	1	2"	50.000	0	2	1 1/2"	37.500	45,1	3	1"	25.000	1,969	4	3/4"	19.000	1,265	5	1/2"	12.500	1,195	6	3/8"	9.500	1,484	7	#4	4.750	1,487	8	#10	2.500	100,3	9	#40	0.425	132,2	10	#100	0.150	112,4	11	#200	0.075	89,6	12	Fondo	87	6,9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GENERALES</td></tr> <tr><td>Peso muestra seca</td><td>13.595 g</td></tr> <tr><td>Peso muestra lavada y seca</td><td>12.637 g</td></tr> <tr><td>Finos equiv. <#4</td><td>41,5%</td></tr> <tr><td>Grava usada</td><td>56,5%</td></tr> <tr><td>Fino ensayado <#4</td><td>521,6 g</td></tr> <tr><td>Frac. equiv. <#200</td><td>6,9%</td></tr> <tr><td>Frac. equiv. <#200</td><td>936 g</td></tr> <tr><td colspan="2">TIPO DE TAMIZADO</td></tr> <tr><td>TAMIZADO</td><td>Módulo</td></tr> <tr><td colspan="2">COEFICIENTES</td></tr> <tr><td>Uniformidad (Cu)</td><td>110,680</td></tr> <tr><td>Curvatura (Cc)</td><td>1,225</td></tr> <tr><td colspan="2">HUMEDAD NATURAL</td></tr> <tr><td>1. Peso suelo húmedo</td><td>395,6 g</td></tr> <tr><td>2. Peso suelo seco</td><td>375,9 g</td></tr> <tr><td>3. Peso de agua (W) - [2]</td><td>19,7 g</td></tr> <tr><td>4. Humedad (W) *100 / [2]</td><td>5,2 %</td></tr> <tr><td colspan="2">LIMITES DE ATTERBERG</td></tr> <tr><td colspan="2">DESCRIPCION</td></tr> <tr><td>Límite Líquido (LL)</td><td>33,8</td></tr> <tr><td>Límite Plástico (P.P)</td><td>18,4</td></tr> <tr><td>Índice Plástico (PI)</td><td>5,4</td></tr> </tbody> </table>		DESCRIPCION	VALOR	GENERALES		Peso muestra seca	13.595 g	Peso muestra lavada y seca	12.637 g	Finos equiv. <#4	41,5%	Grava usada	56,5%	Fino ensayado <#4	521,6 g	Frac. equiv. <#200	6,9%	Frac. equiv. <#200	936 g	TIPO DE TAMIZADO		TAMIZADO	Módulo	COEFICIENTES		Uniformidad (Cu)	110,680	Curvatura (Cc)	1,225	HUMEDAD NATURAL		1. Peso suelo húmedo	395,6 g	2. Peso suelo seco	375,9 g	3. Peso de agua (W) - [2]	19,7 g	4. Humedad (W) *100 / [2]	5,2 %	LIMITES DE ATTERBERG		DESCRIPCION		Límite Líquido (LL)	33,8	Límite Plástico (P.P)	18,4	Índice Plástico (PI)	5,4
TAMIZ	RETENIDO	PASANTE	ACUMULADO (%)																																																																																																								
N	DENOMINACION (mm)	PESO (g)	%																																																																																																								
1	2"	50.000	0																																																																																																								
2	1 1/2"	37.500	45,1																																																																																																								
3	1"	25.000	1,969																																																																																																								
4	3/4"	19.000	1,265																																																																																																								
5	1/2"	12.500	1,195																																																																																																								
6	3/8"	9.500	1,484																																																																																																								
7	#4	4.750	1,487																																																																																																								
8	#10	2.500	100,3																																																																																																								
9	#40	0.425	132,2																																																																																																								
10	#100	0.150	112,4																																																																																																								
11	#200	0.075	89,6																																																																																																								
12	Fondo	87	6,9																																																																																																								
DESCRIPCION	VALOR																																																																																																										
GENERALES																																																																																																											
Peso muestra seca	13.595 g																																																																																																										
Peso muestra lavada y seca	12.637 g																																																																																																										
Finos equiv. <#4	41,5%																																																																																																										
Grava usada	56,5%																																																																																																										
Fino ensayado <#4	521,6 g																																																																																																										
Frac. equiv. <#200	6,9%																																																																																																										
Frac. equiv. <#200	936 g																																																																																																										
TIPO DE TAMIZADO																																																																																																											
TAMIZADO	Módulo																																																																																																										
COEFICIENTES																																																																																																											
Uniformidad (Cu)	110,680																																																																																																										
Curvatura (Cc)	1,225																																																																																																										
HUMEDAD NATURAL																																																																																																											
1. Peso suelo húmedo	395,6 g																																																																																																										
2. Peso suelo seco	375,9 g																																																																																																										
3. Peso de agua (W) - [2]	19,7 g																																																																																																										
4. Humedad (W) *100 / [2]	5,2 %																																																																																																										
LIMITES DE ATTERBERG																																																																																																											
DESCRIPCION																																																																																																											
Límite Líquido (LL)	33,8																																																																																																										
Límite Plástico (P.P)	18,4																																																																																																										
Índice Plástico (PI)	5,4																																																																																																										
5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS																																																																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">SUCS</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2">GM-GP</td></tr> <tr><td colspan="2">AASHO</td></tr> <tr><td colspan="2">A-1-a</td></tr> <tr><td colspan="2">INDICE GRUPO</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">DIAMETROS</td></tr> <tr><td>D₆₀</td><td>Abertura</td></tr> <tr><td>60</td><td>11.400 mm</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.200 mm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.103 mm</td></tr> </tbody> </table>		SUCS		GM-GP		AASHO		A-1-a		INDICE GRUPO		0		DIAMETROS		D ₆₀	Abertura	60	11.400 mm	30	1.200 mm	10	0.103 mm																																																																																		
SUCS																																																																																																											
GM-GP																																																																																																											
AASHO																																																																																																											
A-1-a																																																																																																											
INDICE GRUPO																																																																																																											
0																																																																																																											
DIAMETROS																																																																																																											
D ₆₀	Abertura																																																																																																										
60	11.400 mm																																																																																																										
30	1.200 mm																																																																																																										
10	0.103 mm																																																																																																										
6. EQUIPO DE MEDICION		7. TAMICES																																																																																																									
EQ. 1: HERNANDEZ	BALANZA: BALANZA	TAMIZO 1: TAMIZO	TAMIZO 2: TAMIZO																																																																																																								
EQ. 2: BARRERA	BALANZA: BALANZA	TAMIZO 3: TAMIZO	TAMIZO 4: TAMIZO																																																																																																								
8. OBSERVACIONES																																																																																																											
9. CERTIFICACION																																																																																																											

Aprobado por:

MELVINDA GARCIA HERNANDEZ
INGENIERA EN GEOTECNIA
REG. 12416 - 2013



CONCAR		ENSAYO DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MTC E 108		
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERÍA B TRAMOS ENTRE PUNAMARCA Y PITI"		JEFE DE ESTUDIO: L.Q.D.	REGISTRO DE MUESTRA: 1.000711	
TRAMO : Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C.	FECHA: 13-01-20	
LUGAR : Km. 41+980 - Km. 42+710		ING. JEFE :		
SUPERVISIÓN :				
1 - MUESTRA		2- PERSONAL		
UBICACIÓN : Carretera Km. 42+000 - acceso 12.3 Km.		OPERADOR : J.L. Mamari		
MATERIAL : Material Granular		PROFUND : 0.00 - 1.50 mt		
3- HUMEDAD		MUESTRAS POR SONDAJE		
		1	2	3
ITEM	UN	1	2	1
1	Peso de cápsula	g	0.0	0.0
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g	395.6	450.2
3	Peso de cápsula + suelo seco	g	375.9	428.6
4	Peso de agua, [2] - [3]	g	19.70	21.60
5	Peso seco, [3] - [1]	g	375.9	428.6
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%	5.2	5.0
				PROM=5.1
ITEM	UN			
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	UN			
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
ITEM	UN			
1	Peso de cápsula	g		
2	Peso de cápsula + suelo húmedo	g		
3	Peso de cápsula + suelo seco	g		
4	Peso de agua, [2] - [3]	g		
5	Peso seco, [3] - [1]	g		
Contenido de humedad [4]*100/[5]		%		
4- EQUIPOS DE MEDICIÓN				
ID	BALANZA	HORNÓ		
ID	BADIDO	HORNÓ		
5- OBSERVACIONES				
6- CERTIFICACIÓN				

Aprobado por :



CONCAR		ENSAYO LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD MTC E 110 / E 111			
PROYECTO : "ESTUDIO DE INGENIERIA 8 TRAMOS ENTRE PUMAMARCA Y PITI"					
TRAMO : Km. 41+980 - Km. 42+710		JEFE DE ESTUDIO: E.C.D.		REGISTRO DE MUESTRA: E-00000-16	
LUGAR : Km. 41+980 - Km. 42+710		ESPECIALISTA: M.D.V.C		FECHA : 14-set-20	
SUPERVISIÓN :		INC. JEFE :		OPERADOR : J.L.Mamani	
1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACIÓN : Carretera Km. 42+600 - acceso 12.3 Km.		MATERIAL : Material Granular		PROFUND. : 0.90 - 1.50 mts.	
3.- LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARA	ID	T-15	T-12	T-10	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	52.31	56.51	53.02	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.65	53.47	50.27	
PESO DE AGUA	(g)	2.66	3.04	2.75	
PESO DE LA TARA	(g)	39.21	40.55	38.14	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.44	12.92	12.13	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.48	23.52	22.67	
NÚMERO DE GOLPES		18	27	36	
4.- LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
Nº TARA	ID	T-00	T-25		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	24.10	33.18		
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	22.65	31.51		
PESO DE LA TARA	(g.)	14.79	22.40		
PESO DEL AGUA	(g.)	1.40	1.67		
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	7.86	9.11		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.45	18.33		18.39
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES					
CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA				OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO (%)	23.79				
LIMITE PLASTICO (%)	18.39				
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5.40				
4.- EQUIPOS DE MEDICIÓN					
EQUIPO	BALANZA	COPA CASA GRANDE	HORNO	TAM250	
ID	BADI127	CGR03	HOR16		
5.- OBSERVACIONES					
6.- CERTIFICACIÓN					

Aprobado por:

MILVINDARIO MASQUEZ CONCHA
Ingeniero Civil
Reg. C.O.P. 11449



PANEL FOTOGRAFICO

UBICACIÓN: Km. 17+250	CALICATA: C-01
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.





UBICACIÓN: Km. 17+750	CALICATA: C-02
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.



UBICACIÓN: Km. 19+200	CALICATA: C-03
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.





UBICACIÓN: Km. 19+500	CALICATA: C-04
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.



UBICACIÓN: Km. 22+200	CALICATA: C-05
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.





UBICACIÓN: Km. 22+600	CALICATA: C-06
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.



UBICACIÓN: Km. 42+250	CALICATA: C-07
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.





UBICACIÓN: Km. 42+500	CALICATA: C-08
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.



UBICACIÓN: Km. 53+100	CALICATA: C-09
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.





UBICACIÓN: Km. 53+400	CALICATA: C-10
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts



UBICACIÓN: Km. 56+000	CALICATA: C-11
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts





UBICACIÓN: Km. 56+300	CALICATA: C-12
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts



UBICACIÓN: Km. 67+100	CALICATA: C-13
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts





UBICACIÓN: Km. 67+400	CALICATA: C-14
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.



UBICACIÓN: Km. 73+100	CALICATA: C-15
LADO: Derecho	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.





UBICACIÓN: Km. 73+500	CALICATA: C-16
LADO: Izquierdo	PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50 mts.





ENSAYO PROCTOR ESTÁNDAR



ENSAYO PROCTOR ESTÁNDAR

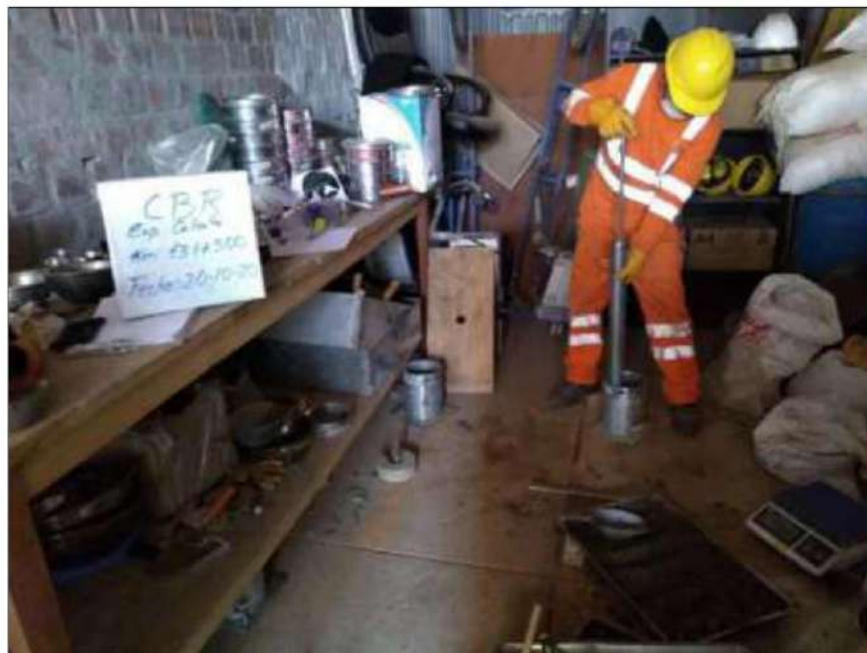




ENSAYO PROCTOR MODIFICADO



ENSAYO DE C.B.R.



ENSAYO DE PESO ESPECIFICO



C.B.R. SUMERGIDO





ENSAYO DE PENETRACION





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración

LFP - C - 029 - 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 4

Expediente	103924	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
Solicitante	TEST & CONTROL S.A.C.	
Dirección	Jr. Condesa De Lemos N° 117 Urb. San Miguelito	
Instrumento de Medición	MANOMETRO DE INDICACION DIGITAL	
Intervalo de Indicaciones	0 bar a 700 bar	
Resolución	0,05 bar	
Clase de Exactitud	0,05 % FS (*)	
Marca	AEP TRANSDUCERS	
Modelo	LAB DMM	
Número de Serie	LFP-003 (**)	
Procedencia	NO INDICA	
Fecha de Calibración	2019-03-15	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Area de Mecánica	Laboratorio de Fuerza y Presión
2019-03-15	 ALDO QUIROGA ROJAS Dirección de Metrología	 LEONARDO DE LA CRUZ GARCIA Dirección de Metrología



Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFP - C – 029 – 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Fuerza y Presión

Página 2 de 4

Método de Calibración

Determinación de los errores de indicación e histéresis por el método de comparación directa entre los valores de indicación del instrumento bajo calibración y los valores dados por una balanza de presión patrón.

Lugar de Calibración

Laboratorio de Fuerza y Presión
Calle De la Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

	INICIO	FINAL
Temperatura	20,9 °C	20,9 °C
Humedad Relativa	55,6 %	56,7 %
Presión Atmosférica	993,3 mbar	992,9 mbar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia del Centro Nacional de Metrología de México (CENAM)	Balanza de Presión LFP 01 007 Clase 0,005 %	CNM-CC-720-396/2018 DE 2018-09-26

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.

(*) Información tomada del manual del instrumento de medición.

(**) Dato dado en una etiqueta pegada al instrumento de medición.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFP - C - 029 - 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC - MRA)

Laboratorio de Fuerza y Presión

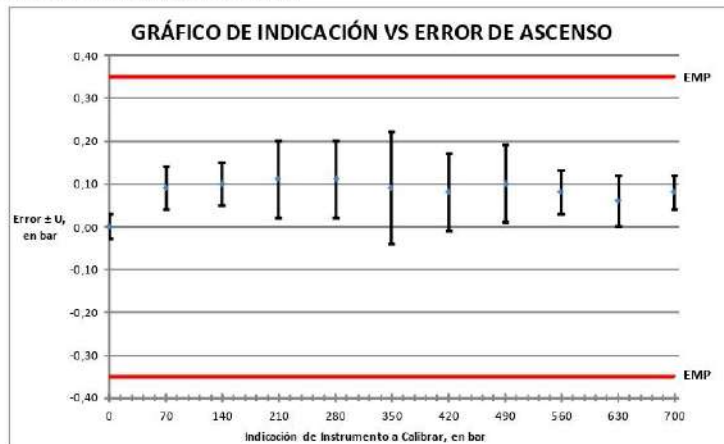
Página 3 de 4

Resultados de Medición

Indicación Instrumento Patrón (bar)	Indicación Instrumento a Calibrar		Error de Indicación			Incertidumbre (bar)
	Ascenso (bar)	Descenso (bar)	Ascenso (bar)	Descenso (bar)	de Histéresis (bar)	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
70,41	70,50	70,55	0,09	0,14	0,05	0,05
139,85	139,95	140,00	0,10	0,15	0,05	0,05
209,29	209,40	209,50	0,11	0,21	0,10	0,09
280,69	280,80	280,90	0,11	0,21	0,10	0,09
349,16	349,25	349,40	0,09	0,24	0,15	0,13
420,57	420,65	420,75	0,08	0,18	0,10	0,09
491,00	491,10	491,20	0,10	0,20	0,10	0,09
559,47	559,55	559,60	0,08	0,13	0,05	0,05
630,89	630,95	631,00	0,06	0,11	0,05	0,05
699,37	699,45	699,45	0,08	0,08	0,00	0,04

MAXIMO ERROR ABSOLUTO DE INDICACION:	0,24 bar
MAXIMO ERROR ABSOLUTO DE HISTERESIS:	0,15 bar

El error máximo permitido para el instrumento a calibrar de alcance 0 bar a 700 bar
de clase de exactitud: 0,05 % F.S es de $\pm 0,35$ bar



Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel. : (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe





Certificado de Calibración

LFP - C – 029 – 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Fuerza y Presión

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPÍ mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

LABORATORIO DE FUERZA Y PRESIÓN - LFP

Diversos servicios del Laboratorio de Fuerza y Presión cuentan con el reconocimiento internacional ya que están incluidos en el Apéndice C, dentro del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo internacional (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) conforme puede verse en la base de datos internacional del Bureau International des Poids et Mesures BIPM ingresando a este enlace

http://www.bipm.org/exalead_kcdb/exa_kcdb.jsp?c=+12386644022181527139&C=eJyLz2FizWOIL8tj8HZ2cYp3LChzUvJrHfMim8vKMHmMzytmMIQzq1MT16lzQAKJBQwGDPE5uSB2AZqsZChilSpliMPLHF-rzclhMDJqAAAuGRu6&p=AppC

Concordantemente todos estos servicios tienen su Sistema de Calidad aprobado por el Quality System Task Force (QSTF) que es el grupo encargado de evaluar los Sistemas de Calidad de los Institutos Nacionales de Metrología INMs del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - 274 - 2019

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 1 de 5

Expediente	1033508	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	TEST & CONTROL S.A.C.	
Dirección	Condesa De Lemos N° 117 Urb. San Miguelito	
Instrumento de Medición	ANILLO PATRON	
Valor Nominal	4,999 mm	
Marca	INSIZE	
Modelo	6312-5 (*)	
Número de Serie	1411120008	
Fecha de Calibración	2019-06-21	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.



Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por
QUIROGA, ROJAS Aída Martín
CAU 2060028301E.cof
Fecha: 2019-06-25 08:47:11



Firmado digitalmente por CANO
URIBE, Daniel Augusto FAU
2060028301E.cof
Fecha: 2019-06-24 09:48:24

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



Laboratorio de Longitud y Angulo

Certificado de Calibración LLA – 274 – 2019

Página 2 de 5

Método de Calibración

Determinación del diámetro interior del instrumento por el método de comparación y la redondez del instrumento por el método de medición directa

Lugar de Calibración

Laboratorio de Longitud y Angulo
Calle De La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,2 °C	20,2 °C

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Trimos	LA 05 027 Comparador Horizontal con incertidumbre de 0,2 μm + 0,78 $\mu\text{m}/\text{m}$	N° 41319
Patrones de Isatool	LA 02 007 Anillo Patrón con incertidumbre del orden de 0,6 μm	17.1195
Patrones de Zeiss Patrones de pasos Patrón Óptico	LA 05 026 Microscopio de medición por coordenadas óptico-táctil con incertidumbre del orden de 0,7 μm	CZ-051-2017

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
(*) Dato indicado en la caja que contiene al instrumento.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Longitud y Angulo

Certificado de Calibración LLA – 274 – 2019

Página 3 de 5

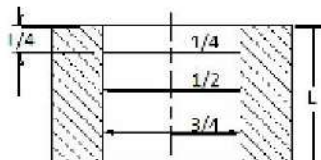
Resultados de Medición

DIAMETRO INTERIOR

MEDICION	POSICION	VALOR NOMINAL (mm)	VALOR PROMEDIO ENCONTRADO (mm)	ERROR ENCONTRADO (mm)	DIFERENCIA ENTRE EL MÁXIMO Y MÍNIMO DIAMETRO INTERIOR ENCONTRADO (mm)	INCERTIDUMBRE (μ m)
DIAMETRO D 1/4	1/4	4,999	4,9994	-0,0004	0,0005	0,8
DIAMETRO D 1/2	1/2	4,999	4,9982	0,0008	0,0002	0,8
DIAMETRO D 3/4	3/4	4,999	4,9979	0,0011	0,0003	0,8
REDONDEZ R 1/4	1/4	-----	0,0010	-----	-----	0,8
REDONDEZ R 1/2	1/2	-----	0,0010	-----	-----	0,8
REDONDEZ R 3/4	3/4	-----	0,0009	-----	-----	0,8

Nota 1: El instrumento tiene un error máximo permitido de $\pm 3 \mu$ m, según especificaciones del solicitante. Las mediciones del diámetro se realizaron en el eje horizontal en las posiciones de 0° y 90°.

GRÁFICO DE LAS POSICIONES MEDIDAS



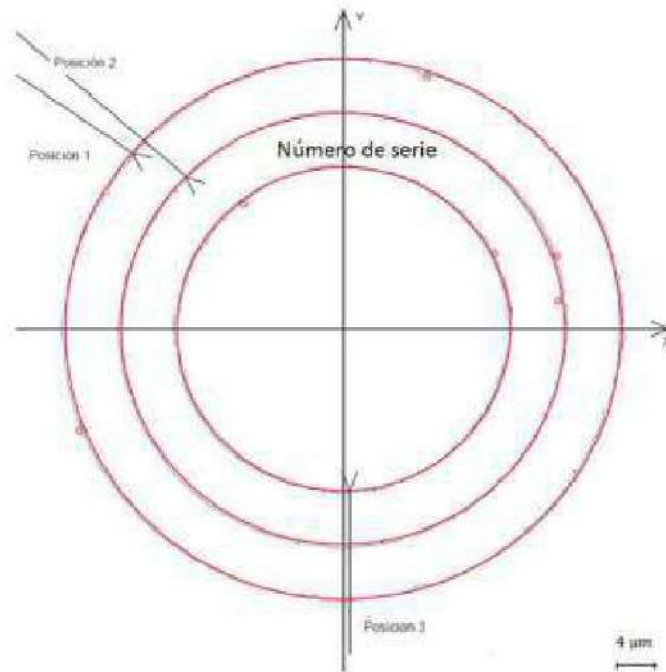


INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Longitud y Angulo

Certificado de Calibración LLA – 274 – 2019

Página 4 de 5

GRAFICO DE LA REDONDEZ



Nota 2: Las etiquetas de "Posición 1", "Posición 2" y "Posición 3" se refieren a las posiciones 1/4, 1/2 y 3/4 respectivamente. Las líneas azules representan los perfiles medidos del instrumento.



Laboratorio de Longitud y Angulo

Certificado de Calibración LLA – 274 – 2019

Página 5 de 5

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento 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.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LT - 116 - 2019

Laboratorio de Termometría

Página 1 de 4

Expediente	1033105	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	TEST & CONTROL S.A.C.	
Dirección	Condesa De Lemos 117 Urb. San Miguelito - San Miguel - Lima - Lima	La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrologías a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).
Instrumento de Medición	TERMOMETRO DE INDICACION DIGITAL	
Intervalo de Indicación	-200 °C a 962 °C (*)	La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.
Resolución	0,001 °C ; 0,01 °C	
Marca	ASL	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
Modelo	F250 MK II	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Número de Serie	1197 019 2372 (para el indicador); 5762D-03; 5918D-09 (Para los sensores)	
Elemento Sensor	Dos termorresistencias de platino de 100 ohm	
Fecha de Calibración	2019-05-13 al 2019-05-15	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

	Fecha	Área de Electricidad y Termometría	Laboratorio de Termometría
	2019-05-15	 BILLY GUISPE CUSIPIUMA	 JOAQUIN CALZADO
		Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8920 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Termometría

Certificado de Calibración LT – 116 – 2019

Página 2 de 4

Método de Calibración

Calibración por comparación siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" (2da Edición Diciembre 2012)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Termometría
Calle De la Prosa 150, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22 °C ± 2 °C
Humedad Relativa	63 % ± 5 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología	Indicador digital con sensores de platino de 100 ohm (sensores 7 y 8) con incertidumbres del orden desde 8,3 mK hasta 25,0 mK	LT-766-2016 Noviembre 2016

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL. Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).

(*) Dato tomado de la página de internet del fabricante, solo para el indicador.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Termometría

Certificado de Calibración LT – 116 – 2019

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Para el sensor N° 5762D-03

INDICACION DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCION (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
-35,082	-34,986	0,096	0,028
-0,040	0,019	0,059	0,027
79,915	79,930	0,015	0,031
159,953	159,954	0,001	0,035
240,094	240,082	-0,012	0,040

Para el sensor N° 5918D-09

INDICACION DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCION (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
-35,037	-34,986	0,051	0,028
0,002	0,019	0,017	0,027
79,949	79,930	-0,019	0,031
159,979	159,954	-0,025	0,035
240,112	240,082	-0,030	0,040

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
 $TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$

- Nota 1.-** La profundidad de inmersión del sensor fue de 25 cm aproximadamente.
Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.
Nota 3.- El sensor con número de serie 5762D-03 fue conectado a la entrada A del indicador.
Nota 4.- El sensor con número de serie 5918D-09 fue conectado a la entrada B del indicador.
Nota 5.- La calibración se realizó con resolución de 0,001 °C a pedido del solicitante.



Laboratorio de Termometría

Certificado de Calibración LT – 116 – 2019

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento 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.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



Laboratorio de Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3471 - 2019

PROFORMA : 4076A

Fecha de emisión: 2019 - 12 - 13

Página : 1 de 3

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA

Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cusco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : COMPARADOR DE CUADRANTE

Tipo : Analógico

Marca : INSIZE

Modelo : N2307-1

Nº de Serie : No Indica

Intervalo de Indicación : 0 in a 1 in

División de Escala : 0,01 in

Procedencia : No Indica

Identificación : DI 02

Fecha de Calibración : 2019 - 12 - 11

Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestros bloques patrón según procedimiento PC - 014 "Procedimiento de calibración de comparadores de cuadrante". Segunda Edición - Junio 2012. SNM-INDECOPI

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	16,2 °C	16,4 °C
Humedad Relativa	54,7 %	54,7 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



TRAZABILIDAD

Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-069-2019
----------------------------------------	----------------------------------------------------------	----------------

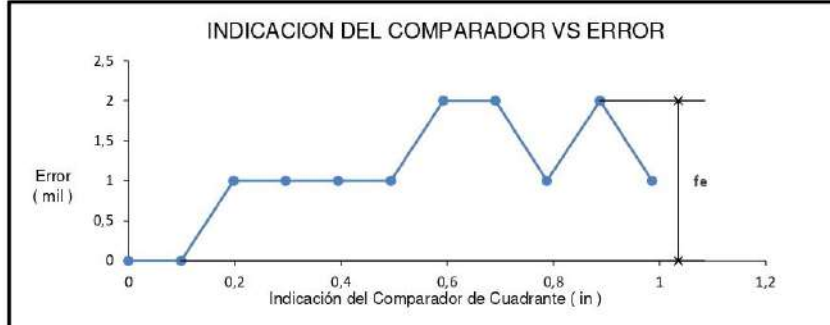
RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de referencia inicial = 0 mil

Error de Indicación

Valor Patrón (in)	Indicación del Comparador (in)	Error (mil)
0,098	0,098	0
0,197	0,198	1
0,295	0,296	1
0,394	0,395	1
0,492	0,493	1
0,591	0,593	2
0,689	0,691	2
0,787	0,788	1
0,886	0,888	2
0,984	0,985	1

Alcance de error de indicación (f_e): 2 mil
Incertidumbre del error de indicación: 2 mil





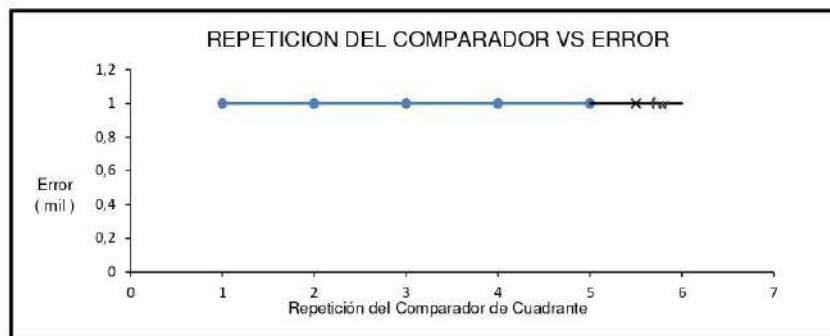
Laboratorio de Calibración

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de Repetibilidad

Valor Patrón (in)	Indicación del Comparador (in)	Error (mil)
0,984	0,985	1
	0,985	1
	0,985	1
	0,985	1
	0,985	1

Alcance de error de indicación (f_w): 0 mil
Incertidumbre del error de indicación: 2 mil



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3472 - 2019

Proforma : 4076A

Fecha de emisión : 2019-12-12

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA

Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cusco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL

Marca : BOECO
Modelo : No indica
N° de Serie : No indica
Intervalo de indicación : -50 °C a 300 °C
Resolución : 0,1 °C
Sensor : BIMETALICO
Procedencia : No indica
Identificación del equipo : TERM 01
Fecha de Calibración : 2019-12-11
Ubicación : LABORATORIO
Identificación del sensor : No indica

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa, tomando como referencia el PC-017 "Procedimiento para la calibración de Termómetros Digitales". Segunda Edición - Diciembre 2012. SNM-INDECOPI.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	16,5 °C	16,8 °C
HUMEDAD RELATIVA	55,6 %	55,2 %

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP: 0316



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Indicador Digital de platino Incertidumbre 8,3 mK a 25 mK DM-INACAL	Termómetro Digital -200 °C a 962 °C	LT-116-2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
19,9	20,0	0,1	0,1
49,8	50,0	0,2	0,1
99,8	100,0	0,2	0,1

Temperatura Convencionalmente Verdadera = Indicación del Termómetro + Corrección

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3473 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión: 2019 - 12 - 12 Página : 1 de 3

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cusco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : COMPARADOR DE CUADRANTE
Tipo : Analógico
Marca : GILSON
Modelo : No Indica
Nº de Serie : 171223798
Intervalo de Indicación : 0 mm a 25 mm
División de Escala : 0,01 mm
Procedencia : U.S.A.
Identificación : D103
Fecha de Calibración : 2019 - 12 - 11
Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa con nuestros bloques patrón según procedimiento PC - 014 "Procedimiento de calibración de comparadores de cuadrante". Segunda Edición - Junio 2012. SNM-INDECOPI

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	16,5 °C	16,5 °C
Humedad Relativa	54,1 %	54,1 %

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-069-2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

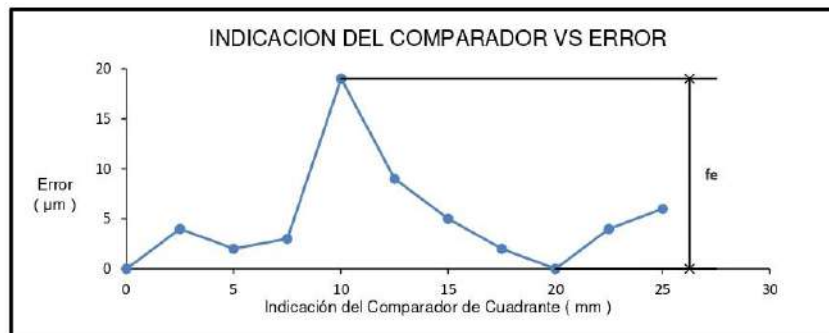
Error de referencia inicial = 0 μm

Error de Indicación

Valor Patrón (mm)	Indicación del Comparador (mm)	Error (μm)
2,500	2,504	4
5,000	5,002	2
7,501	7,504	3
10,001	10,020	19
12,501	12,510	9
15,001	15,006	5
17,501	17,503	2
20,002	20,002	0
22,502	22,506	4
25,002	25,008	6

Alcance de error de indicación (f_e): 19 μm

Incertidumbre del error de indicación: 4 μm



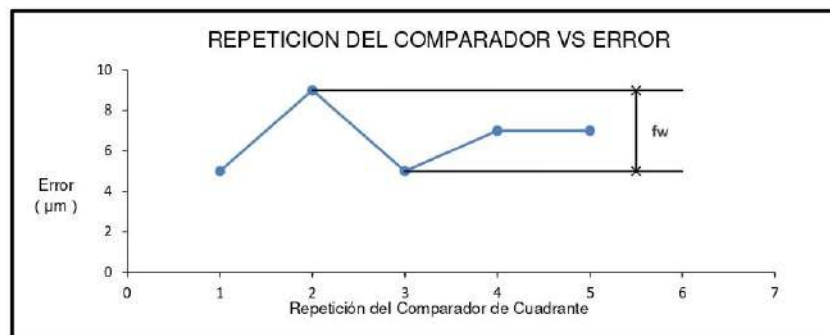


RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de Repetibilidad

Valor Patrón (mm)	Indicación del Comparador (mm)	Error (µm)
10,001	10,006	5
	10,010	9
	10,006	5
	10,008	7
	10,008	7

Alcance de error de indicación (f_w): 4 µm
Incertidumbre del error de indicación: 3 µm



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. Para una mejor aproximación del instrumento bajo calibración, se subdividió la división de escala en 5 partes.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 3474 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-12
SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUZCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : EB SERIES
N° de Serie : 8033082175
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : BADI 73
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 6 °C
Fecha de Calibración : 2019-12-10

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración

TC - 3474 - 2019

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-2425-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-2426-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-2427-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-2428-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-2429-2019 Abril 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000,0	15 000	0,8	-0,3	1	30 000,0	30 001	0,6	0,9
2		15 000	0,8	-0,3	2		30 001	0,6	0,9
3		15 001	0,6	0,9	3		30 001	0,6	0,9
4		15 000	0,6	-0,1	4		30 001	0,7	0,8
5		15 001	0,5	1,0	5		30 000	0,7	-0,2
6		15 001	0,7	0,8	6		30 000	0,8	-0,3
7		15 000	0,6	-0,1	7		30 000	0,6	-0,1
8		15 000	0,6	-0,1	8		30 000	0,8	-0,3
9		15 000	0,6	-0,1	9		30 001	0,7	0,8
10		15 001	0,7	0,8	10		30 001	0,6	0,9
Emáx - Emin (g)				1,3	Emáx - Emin (g)				1,2
error máximo permitido (±g)				20,0	error máximo permitido (±g)				30,0



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 3475 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-12
SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUZCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : EB SERIES
N° de Serie : 8033082176
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : BADI 74
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 8 °C
Fecha de Calibración : 2019-12-10

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración
TC - 3475 - 2019

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-2425-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-2426-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-2427-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-2428-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-2429-2019 Abril 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000,0	15 001	0,5	1,0	1	30 000,0	30 001	0,7	0,8
2		15 001	0,5	1,0	2		30 001	0,6	0,9
3		15 001	0,7	0,8	3		30 001	0,7	0,8
4		15 000	0,6	-0,1	4		30 001	0,5	1,0
5		15 000	0,7	-0,2	5		30 000	0,4	0,1
6		15 001	0,6	0,9	6		29 999	0,5	-1,0
7		15 000	0,6	-0,1	7		29 999	0,8	-1,3
8		15 000	0,8	-0,3	8		29 999	0,9	-1,4
9		15 001	0,7	0,8	9		30 001	0,8	0,7
10		15 001	0,7	0,8	10		30 000	0,6	-0,1
Emáx - Emin (g)				1,3	Emáx - Emin (g)				2,4
error máximo permitido (±g)				20,0	error máximo permitido (±g)				30,0



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3476 - 2019

PROFORMA : 4076A

Fecha de emisión : 2019 - 12 - 12

Página : 1 de 9

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA

Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cuzco

EQUIPO : ESTUFA
 Marca : MEMMERT
 Modelo : UFES00
 N° de Serie : G511.2101
 Tipo de Ventilación : Forzada
 Procedencia : ALEMANIA
 Identificación : HOR16
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TERMÓMETRO DIGITAL
 Marca : No Indica
 Alcance : 20 °C a 300 °C
 Resolución : 0,1 °C
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL
 Marca : No Indica
 Alcance : 20 °C a 300 °C
 Resolución : 0,1 °C
 Fecha de Calibración : 2019 - 12 - 10
 Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	16,2 °C	16,3 °C
Humedad Relativa	53,9 %	54,0 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Patcar
Gerente Técnico
CFP: 0316



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Dos Termómetros Digitales Incertidumbre 0,007 °C DM - INACAL	Termómetro Digital -200 °C a 400 °C	LT-247-2018

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
90 °C ± 5 °C	90	20 min	120 min	30 %	MUESTRAS DE ASFALTO

Tiempo (hh:mm)	Termómetro Estufa (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} ⁽²⁾ (°C)	T _{max} - T _{min} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00	90,0	90,8	91,8	89,6	91,0	90,8	91,2	89,9	90,4	90,1	90,1	90,6	2,2
0:02	90,0	90,6	91,6	89,4	90,8	90,7	90,9	90,4	90,1	90,0	89,9	90,4	2,3
0:04	90,0	90,4	91,4	89,0	90,6	90,5	90,7	90,6	89,9	89,8	89,7	90,3	2,4
0:06	90,0	90,2	91,2	88,7	90,4	90,3	90,4	91,1	89,7	89,8	89,6	90,1	2,5
0:08	90,0	90,0	91,0	88,5	90,2	90,2	90,1	91,5	89,4	89,9	89,3	90,0	3,1
0:10	90,0	89,9	90,8	88,3	90,0	90,0	89,9	91,9	89,2	89,7	89,2	89,9	3,5
0:12	90,0	89,7	90,7	88,3	89,8	89,8	89,6	92,0	89,0	89,5	89,0	89,7	3,7
0:14	90,0	89,5	90,5	88,1	89,6	89,6	89,4	92,0	88,8	89,1	88,9	89,6	3,9
0:16	90,0	89,3	90,3	88,1	89,4	89,4	89,1	92,1	88,7	88,8	88,8	89,4	4,0
0:18	90,0	89,1	90,1	88,2	89,3	89,3	88,8	92,1	88,7	88,6	89,0	89,3	3,9
0:20	90,0	89,0	89,9	88,5	89,0	89,1	88,5	92,2	88,8	88,4	89,4	89,3	3,8
0:22	90,0	88,8	89,7	88,8	88,9	89,0	88,3	92,1	88,9	88,4	90,1	89,3	3,8
0:24	90,0	88,6	89,4	89,6	88,7	88,9	88,2	92,0	89,1	88,2	90,1	89,3	3,8
0:26	90,0	88,4	89,1	89,4	88,6	89,0	88,4	91,7	89,3	88,2	89,9	89,2	3,5
0:28	90,0	88,3	89,0	89,0	88,5	89,5	88,7	91,4	89,7	88,3	89,7	89,2	3,2
0:30	90,0	88,3	89,0	88,7	88,7	90,0	88,9	89,9	90,0	88,6	89,6	89,2	1,8
0:32	90,0	88,5	88,8	88,5	89,1	90,6	89,1	90,4	90,3	88,9	89,3	89,3	2,2
0:34	90,0	89,1	88,7	88,3	89,8	91,1	89,3	90,6	90,5	89,3	89,2	89,6	2,8
0:36	90,0	89,6	88,9	88,3	90,3	91,3	89,7	91,1	90,7	89,6	89,0	89,9	3,1
0:38	90,0	90,2	89,3	88,1	90,8	91,5	90,1	91,5	90,8	89,9	88,9	90,1	3,4
0:40	90,0	90,6	89,7	88,1	91,1	91,5	90,5	91,9	90,8	89,9	88,8	90,3	3,7
0:42	90,0	90,9	90,1	88,2	91,2	91,4	90,8	92,0	90,9	90,1	89,0	90,4	3,8
0:44	90,0	90,9	90,4	88,5	91,2	91,4	90,9	92,0	90,8	90,0	89,4	90,6	3,6
0:46	90,0	91,0	90,7	88,8	91,2	91,2	91,0	92,1	90,8	90,0	90,1	90,7	3,3
0:48	90,0	90,9	90,8	89,6	91,1	91,1	91,0	92,1	90,7	89,9	90,1	90,7	2,5
0:50	90,0	90,8	90,8	89,4	91,0	91,0	91,0	92,2	90,6	89,9	89,9	90,7	2,8
0:52	90,0	90,7	90,8	89,0	90,8	90,9	90,9	92,1	90,4	89,8	89,7	90,5	3,0
0:54	90,0	90,6	90,8	88,7	90,7	90,7	90,8	92,0	90,1	89,7	89,6	90,4	3,2
0:56	90,0	90,4	90,7	88,5	90,5	90,7	90,7	91,7	89,9	89,5	89,3	90,2	3,3
0:58	90,0	90,2	90,6	88,3	90,3	90,5	90,6	91,4	89,7	90,0	89,2	90,1	3,1
1:00	90,0	90,1	90,4	88,3	91,0	90,3	90,5	91,9	89,4	89,9	89,0	90,1	3,6
T. PROM ⁽¹⁾	90,0	89,9	90,2	88,7	90,1	90,4	89,9	91,5	89,9	89,4	89,5		
T. MAX ⁽²⁾	90,0	91,0	91,8	89,6	91,2	91,5	91,2	92,2	90,9	90,1	90,1		
T. MIN ⁽¹⁾	90,0	88,3	88,7	88,1	88,5	88,9	88,2	89,9	88,7	88,2	88,8		
DTT ⁽³⁾	0,0	2,7	3,1	1,5	2,8	2,6	3,0	2,3	2,2	1,8	1,4		

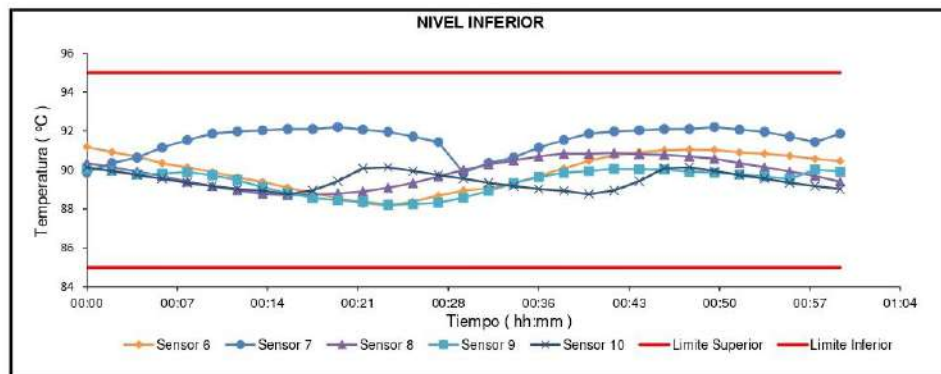
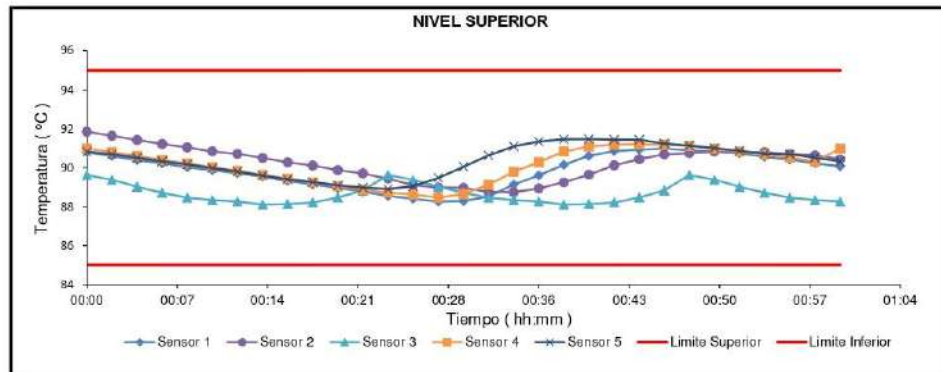


Laboratorio de Calibración

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	92,2	0,5
Mínima Temperatura Medida	88,1	0,4
Desviación Temperatura en el Tiempo	3,1	0,1
Desviación Temperatura en el Espacio	2,9	0,4
Estabilidad Medida (±)	1,55	0,04
Uniformidad Medida	4,0	0,4

GRAFICO DE TEMPERATURA DE LOS SENSORES



Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma CUMPLE con los límites especificados de temperatura



RESULTADOS DE MEDICIÓN

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
120 °C ± 5 °C	120 °C	30 min	120 min	30 %	MUESTRAS DE ASFALTO

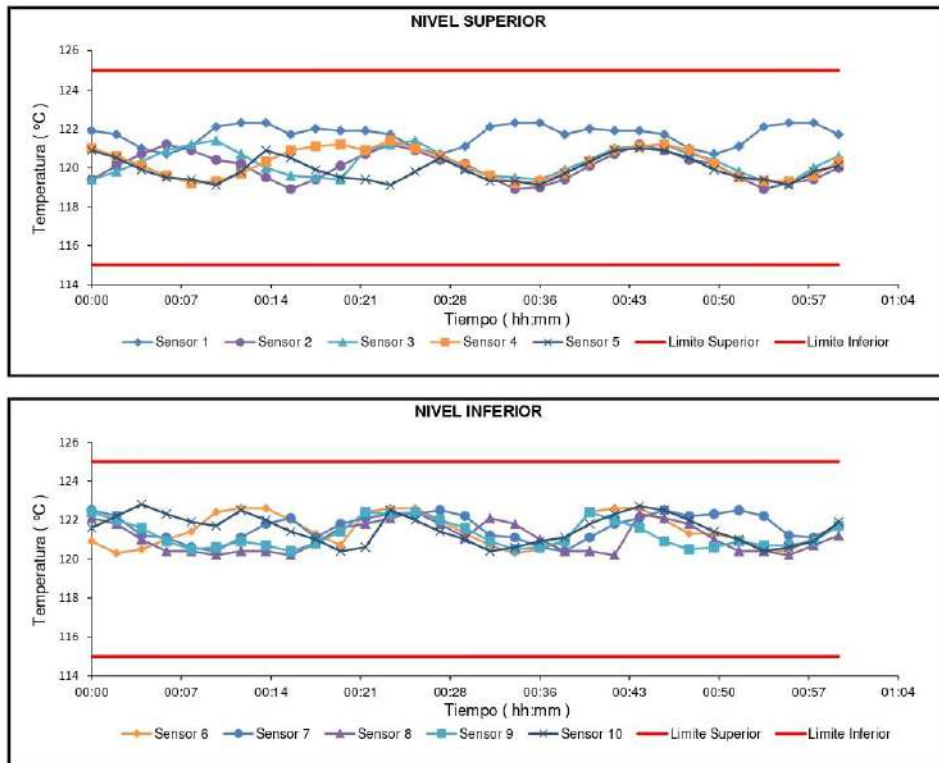
Tiempo de Trabajo (hh:mm)	Termómetro (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} ⁽²⁾ (°C)	T _{max} - T _{min} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00	120,0	121,9	119,4	119,4	121,0	120,9	120,9	122,5	122,1	122,4	121,6	121,2	3,1
0:02	120,0	121,7	120,1	119,8	120,6	120,5	120,3	122,2	121,8	122,0	122,2	121,1	2,4
0:04	120,0	121,0	120,7	120,3	120,1	119,9	120,5	121,2	121,0	121,6	122,8	120,9	2,9
0:06	120,0	120,7	121,2	120,9	119,6	119,5	121,0	121,1	120,4	120,9	122,3	120,8	2,8
0:08	120,0	121,1	120,9	121,2	119,2	119,4	121,4	120,6	120,4	120,5	121,9	120,7	2,7
0:10	120,0	122,1	120,4	121,4	119,3	119,1	122,4	120,4	120,2	120,6	121,7	120,8	3,3
0:12	120,0	122,3	120,2	120,7	119,7	119,8	122,6	121,1	120,4	120,9	122,5	121,0	2,9
0:14	120,0	122,3	119,5	120,0	120,3	120,9	122,6	121,8	120,4	120,7	122,0	121,1	3,1
0:16	120,0	121,7	118,9	119,6	120,9	120,5	122,0	122,1	120,2	120,4	121,4	120,8	3,2
0:18	120,0	122,0	119,4	119,5	121,1	119,9	121,3	121,1	120,8	120,8	121,0	120,7	2,6
0:20	120,0	121,9	120,1	119,4	121,2	119,5	120,7	121,8	121,6	121,4	120,4	120,8	2,5
0:22	120,0	121,9	120,7	120,9	120,9	119,4	122,4	122,1	121,8	122,4	120,6	121,3	3,0
0:24	120,0	121,7	121,2	121,2	121,4	119,1	122,6	122,3	122,1	122,3	122,5	121,6	3,5
0:26	120,0	121,0	120,9	121,4	121,0	119,8	122,6	122,3	122,4	122,4	122,0	121,6	2,8
0:28	120,0	120,7	120,4	120,7	120,6	120,5	122,0	122,5	121,8	122,0	121,4	121,3	2,1
0:30	120,0	121,1	120,2	120,0	120,1	119,9	121,3	122,2	121,1	121,6	121,0	120,9	2,3
0:32	120,0	122,1	119,5	119,6	119,6	119,3	120,7	121,2	122,1	120,9	120,4	120,5	2,8
0:34	120,0	122,3	118,9	119,5	119,2	119,3	120,3	121,1	121,8	120,5	120,6	120,4	3,4
0:36	120,0	122,3	119,0	119,4	119,3	119,1	120,5	120,6	121,0	120,6	120,9	120,3	3,3
0:38	120,0	121,7	119,4	119,9	119,7	119,7	120,9	120,4	120,4	120,9	121,1	120,4	2,3
0:40	120,0	122,0	120,1	120,4	120,3	120,3	122,4	121,1	120,4	122,4	121,8	121,1	2,3
0:42	120,0	121,9	120,7	121,0	120,9	120,9	122,6	121,8	120,2	122,0	122,3	121,4	2,4
0:44	120,0	121,9	121,2	121,1	121,1	121,0	122,6	122,1	122,3	121,6	122,7	121,8	1,7
0:46	120,0	121,7	120,9	121,2	121,2	120,9	122,0	122,5	122,1	120,9	122,5	121,6	1,6
0:48	120,0	121,0	120,4	120,7	120,9	120,5	121,3	122,2	121,8	120,5	122,0	121,1	1,8
0:50	120,0	120,7	120,2	120,4	120,2	119,9	121,3	122,3	121,0	120,6	121,4	120,8	2,4
0:52	120,0	121,1	119,5	119,8	119,5	119,5	121,0	122,5	120,4	120,9	121,0	120,5	3,0
0:54	120,0	122,1	118,9	119,3	119,3	119,4	120,5	122,2	120,4	120,7	120,4	120,3	3,3
0:56	120,0	122,3	119,2	119,2	119,3	119,1	120,4	121,2	120,2	120,7	120,6	120,2	3,2
0:58	120,0	122,3	119,4	120,0	119,6	119,8	121,1	121,1	120,7	120,9	120,9	120,6	2,9
1:00	120,0	121,7	120,0	120,6	120,3	120,1	121,8	121,7	121,2	121,7	121,9	121,1	1,9
T _{PROM} ⁽¹⁾	120,0	121,7	120,0	120,3	120,2	119,9	121,5	121,7	121,1	121,2	121,5		
T _{MAX} ⁽³⁾	120,0	122,3	121,2	121,4	121,4	121,0	122,6	122,5	122,4	122,4	122,8		
T _{MIN} ⁽⁴⁾	120,0	120,7	118,9	119,2	119,2	119,1	120,3	120,4	120,2	120,4	120,4		
DTT ⁽⁵⁾	0,0	1,6	2,3	2,2	2,2	1,9	2,3	2,1	2,2	2,0	2,4		



RESULTADOS DE MEDICIÓN

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	122,8	0,4
Mínima Temperatura Medida	118,9	0,4
Desviación Temperatura en el Tiempo	2,4	0,1
Desviación Temperatura en el Espacio	1,8	0,4
Estabilidad Medida (±)	1,20	0,04
Uniformidad Medida	3,5	0,4

GRAFICO DE TEMPERATURA DE LOS SENSORES



Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma CUMPLE con los límites especificados de temperatura



RESULTADOS DE MEDICIÓN

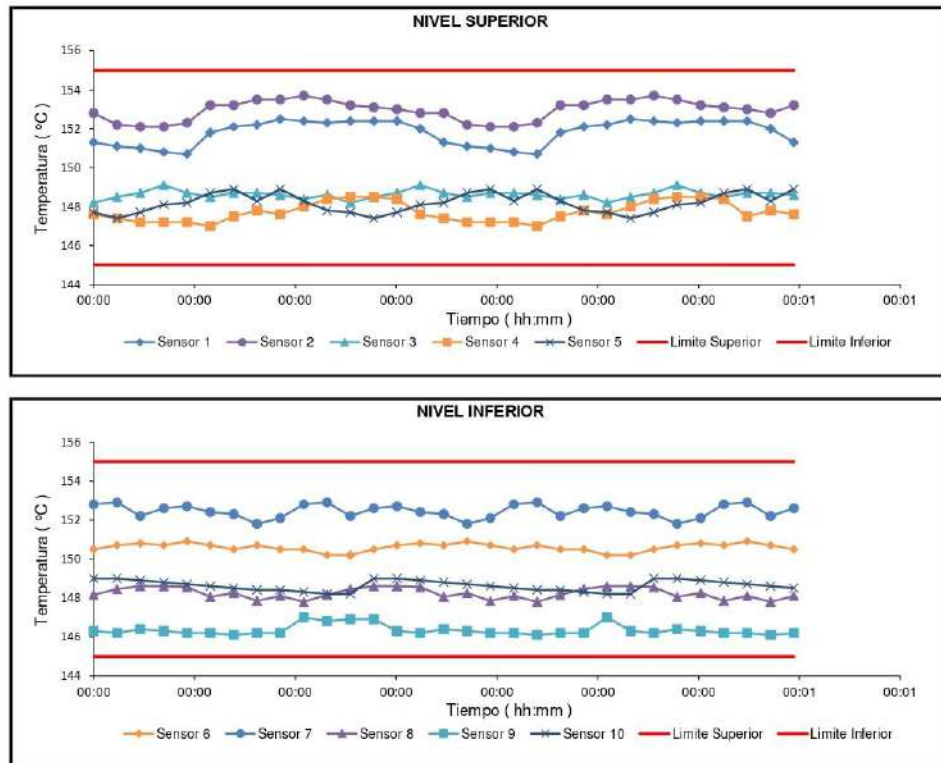
Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador	Tiempo de Calentamiento	Tiempo de Estabilización	Porcentaje de carga	Tipo de Carga / Muestra
150 °C ± 5 °C	150 °C	30 min	120 min	30 %	MUESTRAS DE ASFALTO

Tiempo de Trabajo (hh:mm)	Termómetro (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} ⁽²⁾ (°C)	T _{max} - T _{min} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00	150,0	151,3	152,8	148,2	147,6	147,7	150,5	152,8	148,2	148,3	149,0	149,4	6,5
0:02	150,0	151,1	152,2	148,5	147,4	147,4	150,7	152,9	148,5	146,2	149,0	149,4	6,7
0:04	150,0	151,0	152,1	148,7	147,2	147,7	150,8	152,2	148,8	146,4	148,9	149,4	5,8
0:06	150,0	150,8	152,1	149,1	147,2	148,1	150,7	152,6	148,6	146,3	148,8	149,4	6,3
0:08	150,0	150,7	152,3	148,7	147,2	148,2	150,9	152,7	148,6	146,2	148,7	149,4	6,5
0:10	150,0	151,8	153,2	148,5	147,0	148,7	150,7	152,4	148,1	146,2	148,6	149,5	7,0
0:12	150,0	152,1	153,2	148,7	147,5	148,9	150,5	152,3	148,3	146,1	148,5	149,6	7,1
0:14	150,0	152,2	153,5	148,7	147,8	148,3	150,7	151,8	147,9	146,2	148,4	149,5	7,3
0:16	150,0	152,5	153,5	148,6	147,6	148,9	150,5	152,1	148,1	146,2	148,4	149,6	7,3
0:18	150,0	152,4	153,7	148,4	148,0	148,3	150,5	152,8	147,8	147,0	148,3	149,7	6,7
0:20	150,0	152,3	153,5	148,6	148,4	147,8	150,2	152,9	148,2	146,8	148,2	149,7	6,7
0:22	150,0	152,4	153,2	148,2	148,5	147,7	150,2	152,2	148,5	146,9	148,2	149,6	6,3
0:24	150,0	152,4	153,1	148,5	148,5	147,4	150,5	152,6	148,6	146,9	149,0	149,8	6,2
0:26	150,0	152,4	153,0	148,7	148,4	147,7	150,7	152,7	148,6	146,3	149,0	149,8	6,7
0:28	150,0	152,0	152,8	149,1	147,6	148,1	150,8	152,4	148,6	146,2	148,9	149,6	6,6
0:30	150,0	151,3	152,8	148,7	147,4	148,2	150,7	152,3	148,1	146,4	148,8	149,5	6,4
0:32	150,0	151,1	152,2	148,5	147,2	148,7	150,9	151,8	148,3	146,3	148,7	149,4	5,9
0:34	150,0	151,0	152,1	148,7	147,2	148,9	150,7	152,1	147,9	146,2	148,6	149,3	5,9
0:36	150,0	150,8	152,1	148,7	147,2	148,3	150,5	152,8	148,1	146,2	148,5	149,3	6,6
0:38	150,0	150,7	152,3	148,6	147,0	148,9	150,7	152,9	147,8	146,1	148,4	149,3	6,8
0:40	150,0	151,8	153,2	148,4	147,5	148,3	150,5	152,2	148,2	146,2	148,4	149,5	7,0
0:42	150,0	152,1	153,2	148,6	147,8	147,8	150,5	152,6	148,5	146,2	148,3	149,6	7,0
0:44	150,0	152,2	153,5	148,2	147,6	147,7	150,2	152,7	148,6	147,0	148,2	149,6	6,5
0:46	150,0	152,5	153,5	148,5	148,0	147,4	150,2	152,4	148,6	146,3	148,2	149,6	7,2
0:48	150,0	152,4	153,7	148,7	148,4	147,7	150,5	152,3	148,6	146,2	149,0	149,7	7,5
0:50	150,0	152,3	153,5	149,1	148,5	148,1	150,7	151,8	148,1	146,4	149,0	149,7	7,1
0:52	150,0	152,4	153,2	148,7	148,5	148,2	150,8	152,1	148,3	146,3	148,9	149,7	6,9
0:54	150,0	152,4	153,1	148,5	148,4	148,7	150,7	152,8	147,9	146,2	148,8	149,7	6,9
0:56	150,0	152,4	153,0	148,7	147,5	148,9	150,9	152,9	148,1	146,2	148,7	149,7	6,8
0:58	150,0	152,0	152,8	148,7	147,8	148,3	150,7	152,2	147,8	146,1	148,6	149,5	6,7
1:00	150,0	151,3	153,2	148,6	147,6	148,9	150,5	152,6	148,1	146,2	148,5	149,6	7,0
T _{PROM} ⁽¹⁾	150,0	151,8	153,0	148,6	147,7	148,2	150,6	152,4	148,2	146,3	148,5		
T _{MAX} ⁽³⁾	150,0	152,5	153,7	149,1	148,5	148,9	150,9	152,9	148,6	147,0	149,0		
T _{MIN} ⁽⁴⁾	150,0	150,7	152,1	148,2	147,0	147,4	150,2	151,8	147,8	146,1	148,2		
DTT ⁽⁵⁾	0,0	1,8	1,6	0,9	1,5	1,5	0,7	1,1	0,8	0,9	0,8		

RESULTADOS DE MEDICIÓN

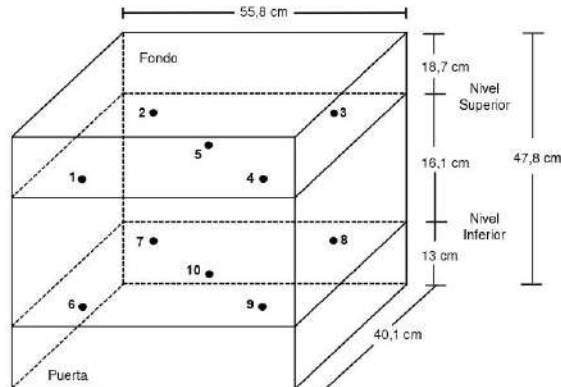
Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	153,7	0,5
Mínima Temperatura Medida	146,1	0,4
Desviación Temperatura en el Tiempo	1,8	0,1
Desviación Temperatura en el Espacio	7,5	0,4
Estabilidad Medida (±)	0,90	0,04
Uniformidad Medida	7,5	0,5

GRAFICO DE TEMPERATURA DE LOS SENSORES



Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma CUMPLE con los límites especificados de temperatura

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES



- Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
- Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 17,6 cm por encima de la parrilla superior.
- Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior.
- Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 5 cm de las paredes laterales y a 6 cm del frente y fondo del equipo.

FOTOGRAFÍA DEL MEDIO ISOTERMO





OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

[1] T. PROM: Promedio de las temperaturas en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

[2] T prom: Promedio de las temperaturas en las doce posiciones de medición para un instante dado.

[3] Tmax: Temperatura máxima.

[4] Tmin: Temperatura mínima.

[5] DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "**desviación de temperatura en el tiempo**" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio de Medio Isotermo: 0,1 °C

La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm \frac{1}{2}$ máx. DTT.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 3477 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-12
SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUZCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
N° de Serie : 8336490085
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : BADI 02
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 6 °C
Fecha de Calibración : 2019-12-10

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración

TC - 3477 - 2019

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-2425-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-2426-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-2427-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-2428-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-2429-2019 Abril 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000,0	14 999	0,6	-1,1	1	30 000,0	29 999	0,7	-1,2
2		15 000	0,6	-0,1	2		30 001	0,7	0,8
3		14 999	0,6	-1,1	3		30 001	0,6	0,9
4		15 000	0,8	-0,3	4		30 001	0,7	0,8
5		15 000	0,5	0,0	5		29 999	0,7	-1,2
6		15 001	0,7	0,8	6		29 999	0,8	-1,3
7		14 999	0,8	-1,3	7		30 000	0,6	-0,1
8		15 000	0,6	-0,1	8		29 999	0,7	-1,2
9		14 999	0,8	-1,3	9		30 001	0,7	0,8
10		15 001	0,8	0,7	10		30 001	0,7	0,8
Emáx - Emin (g)				2,1	Emáx - Emin (g)				2,2
error máximo permitido (±g)				20,0	error máximo permitido (±g)				30,0



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 3478 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-12
SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUZCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
N° de Serie : 8337100487
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : BADI 01
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 6 °C
Fecha de Calibración : 2019-12-10

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración
TC - 3478 - 2019

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-2425-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-2426-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-2427-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-2428-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-2429-2019 Abril 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000,0	15 001	0,7	0,8	1	30 000,0	29 999	0,8	-1,3
2		15 001	0,7	0,8	2		29 999	0,7	-1,2
3		15 001	0,7	0,8	3		30 000	0,7	-0,2
4		15 001	0,8	0,7	4		30 000	0,7	-0,2
5		15 001	0,7	0,8	5		30 000	0,7	-0,2
6		15 001	0,8	0,7	6		29 999	0,7	-1,2
7		15 000	0,7	-0,2	7		29 999	0,8	-1,3
8		15 000	0,7	-0,2	8		29 999	0,8	-1,3
9		15 001	0,7	0,8	9		30 001	0,8	0,7
10		15 001	0,7	0,8	10		30 000	0,8	-0,3
Emáx - Emin (g)				1,0	Emáx - Emin (g)				2,0
error máximo permitido (±g)				20,0	error máximo permitido (±g)				30,0



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 3479 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-12
SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUZCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : TAJ 602
N° de Serie : B540526711
Capacidad Máxima : 600 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,1 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 2 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : BADI 127
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 6 °C
Fecha de Calibración : 2019-12-10

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración
TC - 3479 - 2019

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-2425-2019 Abril 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,4 °C	15,5 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	300,000	300,00	3	2	1	600,000	600,00	3	2
2		300,00	4	1	2		600,00	4	1
3		300,01	3	12	3		600,01	4	11
4		300,00	3	2	4		600,01	4	11
5		300,00	4	1	5		600,00	4	1
6		300,00	4	1	6		600,00	3	2
7		300,01	4	11	7		600,01	4	11
8		300,01	5	10	8		600,01	4	11
9		300,00	3	2	9		600,00	4	1
10		300,00	3	2	10		600,00	4	1
Emáx - Emin (mg)				11	Emáx - Emin (mg)				10
error máximo permitido (±mg)				300	error máximo permitido (±mg)				300



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 3480 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-12
SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUZCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : SPJ 6001
N° de Serie : B41400990
Capacidad Máxima : 6000 g
Resolución : 0,1 g
División de Verificación : 1 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 20 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : BADI 06
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 6 °C
Fecha de Calibración : 2019-12-11

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración
TC - 3480 - 2019

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-2425-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-2426-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-2427-2019 Abril 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,4 °C	15,5 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

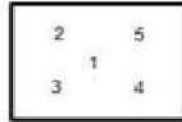
Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 000,00	3 000,1	0,06	0,09	1	6 000,00	5 999,9	0,07	-0,12
2		3 000,0	0,07	-0,02	2		6 000,0	0,06	-0,01
3		3 000,1	0,07	0,08	3		6 000,0	0,06	-0,01
4		3 000,0	0,06	-0,01	4		6 000,1	0,07	0,08
5		3 000,0	0,06	-0,01	5		6 000,1	0,06	0,09
6		2 999,9	0,06	-0,11	6		6 000,0	0,06	-0,01
7		3 000,0	0,05	0,00	7		6 000,0	0,06	-0,01
8		3 000,0	0,05	0,00	8		6 000,1	0,06	0,09
9		3 000,0	0,06	-0,01	9		6 000,1	0,06	0,09
10		3 000,0	0,07	-0,02	10		6 000,0	0,07	-0,02
Emáx - Emin (g)				0,20	Emáx - Emin (g)				0,21
error máximo permitido (±g)				3,00	error máximo permitido (±g)				3,00



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración
TC - 3480 - 2019



ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±g)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10,00	10,0	0,05	0,00	2 000,00	2 000,0	0,06	-0,01	-0,01	2,00
2		10,0	0,06	-0,01		1 999,9	0,06	-0,11	-0,10	
3		10,0	0,06	-0,01		1 999,9	0,06	-0,11	-0,10	
4		10,0	0,05	0,00		2 000,0	0,07	-0,02	-0,02	
5		10,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,07	-0,02	-0,01	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,4 °C	15,4 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,00	10,0	0,05	0,00						
20,00	20,0	0,06	-0,01	-0,01	20,0	0,05	0,00	0,00	1,00
100,00	100,0	0,05	0,00	0,00	100,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
200,00	200,0	0,06	-0,01	-0,01	200,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
500,00	500,0	0,07	-0,02	-0,02	500,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
1 000,00	1 000,0	0,06	-0,01	-0,01	1 000,0	0,06	-0,01	-0,01	2,00
2 000,02	2 000,1	0,06	0,07	0,07	1 999,9	0,07	-0,14	-0,14	2,00
3 000,02	3 000,1	0,06	0,07	0,07	2 999,9	0,07	-0,14	-0,14	3,00
5 000,10	4 999,9	0,07	-0,22	-0,22	5 000,1	0,07	-0,02	-0,02	3,00
5 500,10	5 500,0	0,06	-0,11	-0,11	5 500,1	0,07	-0,02	-0,02	3,00
6 000,10	6 000,1	0,06	-0,01	-0,01	5 999,9	0,06	-0,21	-0,21	3,00

Donde:

I : Indicación de la balanza
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)
ΔL : Carga adicional
E : Error del instrumento
Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	:	$R_{\text{corregida}} = R + 3,15 \times 10^{-6} \times R$
Incetidumbre Expandida	:	$U_R = 2 \times \sqrt{1,01 \times 10^{-2} \text{ kg}^2 + 9,57 \times 10^{-10} \times R^2}$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 5 989,7 g para una carga de valor nominal 6000 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 3481 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-12
SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUZCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : TAJ 4001
N° de Serie : B208712613
Capacidad Máxima : 4000 g
Resolución : 0,1 g
División de Verificación : 1 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 20 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : BADI 70
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 6 °C
Fecha de Calibración : 2019-12-11

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración
TC - 3481 - 2019

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-2425-2019 Abril 2019
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-2426-2019 Abril 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	15,4 °C	15,5 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	2 000,00	2 000,1	0,06	0,09	1	4 000,00	4 000,1	0,07	0,08
2		2 000,0	0,05	0,00	2		3 999,9	0,07	-0,12
3		2 000,0	0,06	-0,01	3		3 999,9	0,06	-0,11
4		2 000,1	0,06	0,09	4		4 000,1	0,07	0,08
5		2 000,1	0,07	0,08	5		4 000,1	0,06	0,09
6		2 000,1	0,06	0,09	6		3 999,9	0,05	-0,10
7		1 999,9	0,05	-0,10	7		4 000,0	0,05	0,00
8		1 999,9	0,07	-0,12	8		4 000,0	0,06	-0,01
9		2 000,0	0,06	-0,01	9		4 000,0	0,06	-0,01
10		2 000,0	0,07	-0,02	10		4 000,1	0,08	0,07
Emáx - Emin (g)				0,21	Emáx - Emin (g)				0,21
error máximo permitido (±g)				2,00	error máximo permitido (±g)				3,00



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3482 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión: 2019 - 12 - 12 Página : 1 de 4

SOLICITANTE: CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cusco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PIE DE REY
Tipo : ANALÓGICO
Marca : INSIZE
Modelo : No Indica
N° de Serie : 012049336
Intervalo de Indicación : 0 mm a 300 mm
División de Escala : 0,05 mm
Procedencia : No Indica
Identificación : VERN 01
Fecha de Calibración : 2019 - 12 - 11

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa con nuestro bloques patrón según procedimiento PC - 012 " Procedimiento de calibración de pie de rey". Quinta Edición - Agosto 2012. SNM - INDECOPI

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	16,5 °C	16,5 °C
Humedad Relativa	55,8 %	51,0 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-069-2019
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 200 mm Grado 0	LLA-285-2019
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 300 mm Grado 0	LLA-266-2019
Comparador Horizontal Incertidumbre de 0,2 μ m DM-INACAL	Varilla Cilíndrica 10 mm	LLA-080-2019
Máquina de Medición por Coordenadas DM-INACAL	Anillo Patrón 5 mm	LLA-274-2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de referencia inicial (I) = 0 μ m

Error de indicación del pie de rey para medición de exteriores

Valor Patrón (mm)	Promedio de la indicación del Pie de Rey (mm)	Error (μ m)
50,002	50,050	48
100,004	100,050	46
150,006	150,050	44
200,008	200,050	42
300,013	300,050	37

Error de contacto superficie parcial (E)

Valor Patrón (mm)	Error (μ m)
300,000	0



Laboratorio de Calibración

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de repetibilidad (R)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
300,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-I})

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-P})

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de contacto lineal (L)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de contacto de superficie completa (J)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error debido a la distancia de cruce de las superficies de medición para medición de interiores (K)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
5,000	0

Incertidumbre de Medición : $(28,87^2 + 0,05^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$
L: Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

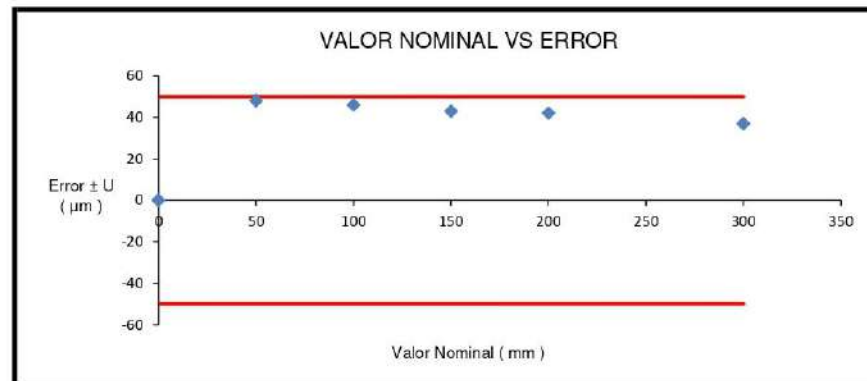
Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores e interiores (S_{E-I}).

Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-P}).

Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 50 \mu\text{m}$, según norma DIN 862.



RESULTADOS DE MEDICIÓN



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Laboratorio de Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC-3483-2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-15 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av. Manuel Prado 108 - Yauri - Espinar - Cuzco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ANILLO DE CARGA
Marca : OPION
Modelo : No Indica
Serie : 11050704
Alcance : 2 000 lb
Procedencia : No Indica
Identificación : ANI01
Ubicación : Laboratorio de Suelos
Fecha de Calibración : 2019-12-11

DATOS DEL INDICADOR : DIAL INDICADOR
Marca : MITUTOYO
Modelo : 2110S
Serie : No Indica
Identificación : DI02
Procedencia : JAPÓN
Alcance de Indicación : 0 mm a 1 mm
Div. Escala : 0,001 mm

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 *
Procedimiento interno de Calibración de Prensas, Celdas y Anillos de Carga*.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	15,2 °C	15,2 °C
HUMEDAD RELATIVA	45,3%	45,3%

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolas Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP :0316

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Laboratorio de Calibración

Certificado : TC-3483-2019

Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Manómetro Digital 700 bar TEST & CONTROL	CELDA ANYLOAD	LM-0033-2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

VALOR PATRON (kg)	DIAL EQUIPO N° de divisiones
0,0	0
50,0	56
100,0	111
200,0	226
300,0	332
400,0	447
500,0	554
600,0	662
700,0	775
800,0	885
900,0	987

Incertidumbre : 0,2 kg



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3484 - 2019

PROFORMA : 4186A Fecha de emisión: 2019 - 12 - 13 Página : 1 de 3

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cusco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : COMPARADOR DE CUADRANTE
Tipo : Analógico
Marca : INSIZE
Modelo : 2307-1
Nº de Serie : No Indica
Intervalo de Indicación : 0 in a 1 in
División de Escala : 0,001 in
Procedencia : No Indica
Identificación : No Indica
Fecha de Calibración : 2019 - 12 - 11
Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa con nuestros bloques patrón según procedimiento PC - 014 "Procedimiento de calibración de comparadores de cuadrante". Segunda Edición - Junio 2012. SNM-INDECOPI

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	16,5 °C	16,6 °C
Humedad Relativa	54,3 %	54,3 %

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

Certificado : TC - 3484 - 2019

Página : 2 de 3

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-069-2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

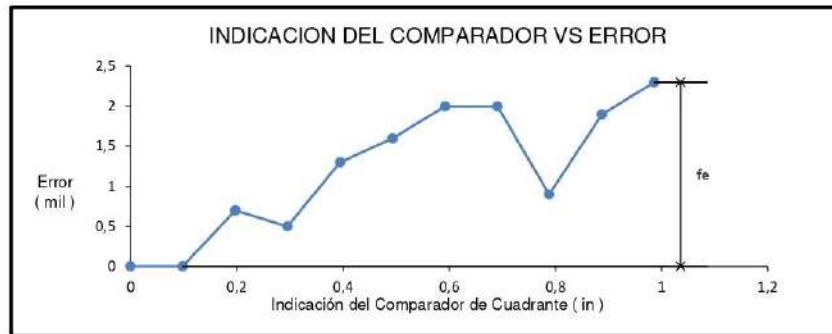
Error de referencia inicial = 0,0 mil

Error de Indicación

Valor Patrón (in)	Indicación del Comparador (in)	Error (mil)
0,0984	0,0984	0,0
0,1969	0,1976	0,7
0,2953	0,2958	0,5
0,3937	0,3950	1,3
0,4922	0,4938	1,6
0,5906	0,5926	2,0
0,6890	0,6910	2,0
0,7875	0,7884	0,9
0,8859	0,8878	1,9
0,9843	0,9866	2,3

Alcance de error de indicación (f_e): 2,3 mil

Incertidumbre del error de indicación: 1,3 mil





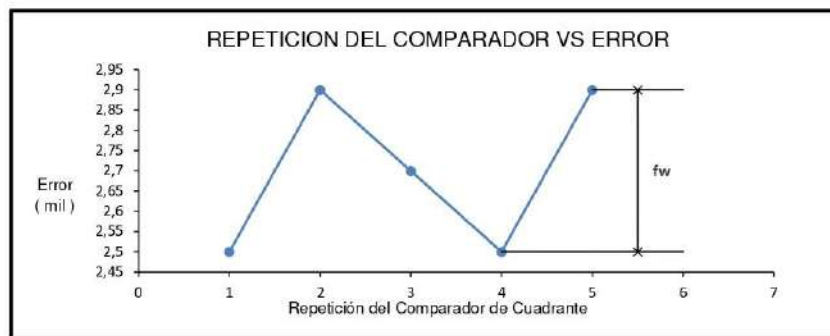
Laboratorio de Calibración

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de Repetibilidad

Valor Patrón (in)	Indicación del Comparador (in)	Error (mil)
0,8859	0,8884	2,5
	0,8888	2,9
	0,8886	2,7
	0,8884	2,5
	0,8888	2,9

Alcance de error de indicación (f_w): 0,4 mil
Incertidumbre del error de indicación: 1,3 mil



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Laboratorio de Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3485 - 2019

PROFORMA : 4186A Fecha de emisión: 2019 - 12 - 13 Página : 1 de 3

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av.Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cusco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : COMPARADOR DE CUADRANTE
Tipo : Analógico
Marca : MITUTOYO
Modelo : 2416S
Nº de Serie : 1081
Intervalo de Indicación : 0 in a 1 in
División de Escala : 0,001 in
Procedencia : JAPÓN
Identificación : D101
Fecha de Calibración : 2019 - 12 - 11
Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa con nuestros bloques patrón según procedimiento PC - 014 "Procedimiento de calibración de comparadores de cuadrante". Segunda Edición - Junio 2012. SNM-INDECOPI

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	16,5 °C	16,4 °C
Humedad Relativa	54,3 %	54,3 %

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

Certificado : TC - 3485 - 2019

Página : 2 de 3

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-069-2019

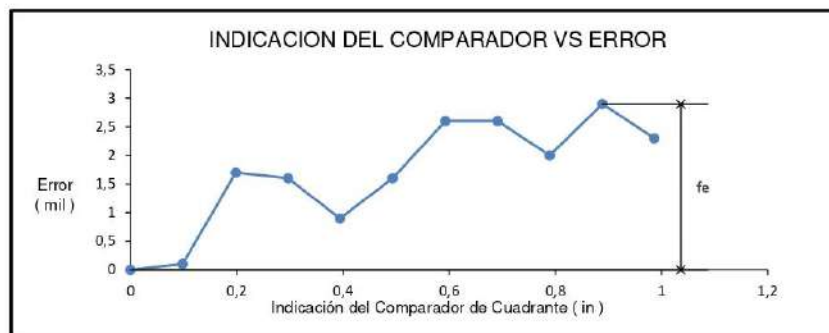
RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de referencia inicial = 0,0 mil

Error de Indicación

Valor Patrón (in.)	Indicación del Comparador (in.)	Error (mil)
0,0984	0,0985	0,1
0,1968	0,1985	1,7
0,2953	0,2969	1,6
0,3937	0,3946	0,9
0,4921	0,4937	1,6
0,5906	0,5932	2,6
0,6890	0,6916	2,6
0,7874	0,7894	2,0
0,8859	0,8888	2,9
0,9843	0,9866	2,3

Alcance de error de indicación (f_e): 2,9 mil
Incertidumbre del error de indicación: 1,3 mil





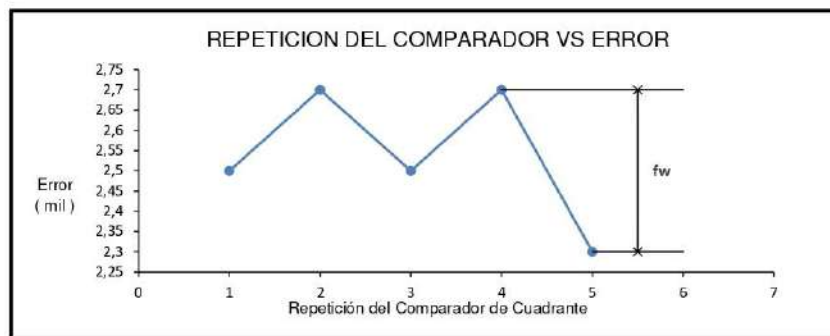
Laboratorio de Calibración

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de Repetibilidad

Valor Patrón (in)	Indicación del Comparador (in)	Error (mil)
0,9843	0,9868	2,5
	0,9870	2,7
	0,9868	2,5
	0,9870	2,7
	0,9866	2,3

Alcance de error de indicación (f_w): 0,4 mil
Incertidumbre del error de indicación: 1,3 mil



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 10693 - 2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-13 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cuzco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MUFLA
Marca : THERMO SCIENTIFIC
Modelo : FB1410M-33
N° de Serie : 015084301130401
Intervalo de indicación : 0 °C a 1100 °C
Resolución : 1 °C
Sensor : No indica
Procedencia : U.S.A.
Identificación del equipo : HORMU02
Fecha de Calibración : 2019-12-11
Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa usando un patrón de temperatura calibrado.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	16,5 °C	16,6 °C
HUMEDAD RELATIVA	55,2 %	55,2 %

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP: 0316



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Indicador Digital de platino Incertidumbre 8,3 mK a 25 mK DM-INACAL	Termómetro Digital -200 °C a 962 °C	LT-160-2018

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
454,1	450,0	-4,1	0,3

Temperatura Convencionalmente Verdadera = Indicación del Termómetro + Corrección

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC-10694-2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión: 2019-12-13 Página : 1 de 6

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : AV. MANUEL PRADO 108 YAURI - ESPINAR - CUSCO

EQUIPO : BAÑO TERMOSTÁTICO
Marca : MEMMERT
Modelo : WNE45
N° de Serie : L712,0299
Procedencia : ALEMANIA
Identificación : BM 07
Líquido Termostático : AGUA DESTILADA
Ubicación : LABORATORIO
Velocidad de Recirculación : 70%
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TERMOMETRO DIGITAL
Alcance : 300 °C
Resolución : 0,1
Marca : MEMMERT
Selector : ELECTRONICO
Marca : MEMMERT
Alcance : 300 °C
Resolución : 0,1
Fecha de Calibración : 2019-12-10

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro termómetro patrón según procedimiento PC- 019 "Procedimiento de calibración de baños termostáticos". Primera Edición - Abril 2009. SNM - INDECOPI

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	20,5 °C	21,3 °C
HUMEDAD RELATIVA	55,0 %	58,0 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Laboratorio de Calibración

TABLA N° 1 : RANGO DE TRABAJO: 30 °C ± 2 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones										Temperatura Promedio (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	30,0	30,4	30,1	30,8	30,0	30,2	31,6	31,7	31,2	31,7	31,5	30,9	1,7
2	30,0	31,2	31,0	30,8	31,8	31,3	31,8	32,6	32,2	32,0	32,2	31,7	1,8
4	30,0	31,7	31,4	31,2	31,6	31,3	32,0	32,0	32,5	32,1	31,8	31,8	1,3
6	30,0	31,0	30,9	30,7	30,1	30,8	31,6	31,4	31,6	31,7	31,3	31,1	1,6
8	30,0	29,8	30,5	30,1	30,5	30,4	30,7	31,0	30,3	30,7	31,0	30,5	1,2
10	30,0	30,3	30,0	30,3	30,3	30,6	30,9	30,8	30,2	30,8	30,9	30,5	0,9
12	30,0	29,8	29,9	30,4	30,0	30,0	30,9	31,0	30,4	30,6	31,1	30,4	1,3
14	30,0	30,3	30,6	30,8	30,5	30,9	31,9	31,9	32,0	31,9	32,1	31,3	1,8
16	30,0	30,8	31,3	31,8	31,0	31,6	32,6	32,3	31,9	32,6	32,3	31,8	1,8
18	30,0	30,6	30,9	31,3	31,3	30,8	32,4	32,1	32,5	32,4	32,7	31,7	2,1
20	30,0	29,9	30,4	30,3	30,2	30,0	31,6	31,3	31,3	31,1	31,8	30,8	1,9
22	30,0	30,1	30,5	30,5	30,3	29,9	30,5	30,7	30,7	31,0	30,1	30,4	1,1
24	30,0	30,2	30,0	30,0	30,6	29,5	30,7	30,7	30,8	31,0	31,0	30,5	1,5
26	30,0	30,7	30,5	30,1	30,8	29,9	31,5	31,5	30,8	31,7	31,5	30,9	1,8
28	30,0	30,8	31,3	30,8	30,8	31,6	31,8	31,6	32,2	32,3	32,5	31,6	1,7
30	30,0	31,2	31,7	31,9	31,6	31,8	32,4	31,9	32,9	32,9	32,7	32,1	1,7
32	30,0	30,9	31,1	31,3	30,6	31,4	31,5	32,4	32,4	32,0	31,5	31,5	1,8
34	30,0	30,5	30,6	30,1	30,4	30,2	31,4	30,6	31,5	30,7	30,6	30,7	1,4
36	30,0	30,3	30,0	30,8	30,6	30,4	30,7	30,2	30,2	30,8	30,4	30,4	0,8
38	30,0	30,2	30,4	30,6	30,3	30,3	31,2	31,0	31,1	30,2	30,3	30,6	1,0
40	30,0	30,6	30,8	30,4	30,5	30,8	31,6	31,6	31,2	31,1	31,9	31,1	1,5
42	30,0	31,3	31,3	31,0	30,8	30,7	32,7	32,6	32,7	32,0	31,9	31,7	2,0
44	30,0	31,5	31,8	31,3	30,9	31,7	32,8	32,1	31,9	32,6	32,6	31,9	1,9
46	30,0	30,5	30,6	30,4	30,8	30,7	31,7	31,1	31,2	32,1	31,6	31,1	1,7
48	30,0	30,2	30,5	30,0	30,4	30,2	30,8	30,9	30,7	30,8	30,4	30,5	0,9
50	30,0	30,1	30,5	29,9	30,4	30,6	30,6	30,0	30,7	30,5	30,5	30,4	0,8
52	30,0	30,4	30,8	30,2	30,5	30,4	31,0	31,3	31,3	31,1	31,1	30,8	1,1
54	30,0	31,0	31,2	31,1	30,4	30,7	31,4	31,5	31,7	31,6	32,1	31,3	1,7
56	30,0	31,1	31,1	30,9	31,1	31,2	31,8	32,2	32,1	32,6	32,3	31,6	1,7
58	30,0	31,6	31,4	31,5	31,3	31,5	31,7	32,6	31,7	32,0	31,6	31,7	1,3
60	30,0	30,8	30,4	30,0	30,3	30,7	31,5	30,7	31,4	31,7	30,9	30,8	1,7
T PROM	30,0	30,6	30,8	30,7	30,7	30,7	31,5	31,5	31,5	31,6	31,5	31,1	
T. MAX	30,0	31,7	31,8	31,9	31,8	31,8	32,8	32,6	32,9	32,9	32,7		
T. MIN.	30,0	29,8	29,9	29,9	30,0	29,5	30,5	30,0	30,2	30,2	30,1		
DTT	0,0	1,9	1,9	2,0	1,8	2,3	2,3	2,6	2,7	2,7	2,6		

DTT : DIFERENCIA DE TEMPERATURA EN EL TIEMPO (T.MAX-T.MIN)

DESVIACIÓN MÁXIMA DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO		INCERTIDUMBRE (°C)
EN EL TIEMPO (°C)	EN EL ESPACIO (°C)	
2,7	2,1	0,47



Laboratorio de Calibración

TABLA N° 2 : RANGO DE TRABAJO: 60 °C ± 2 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones										Temperatura Promedio (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	60,0	60,9	60,6	61,3	60,5	60,7	60,6	60,7	60,2	60,7	60,5	60,7	1,1
2	60,0	61,7	61,5	61,3	62,3	61,8	60,8	61,6	61,2	61,0	61,2	61,4	1,5
4	60,0	62,2	61,9	61,7	62,1	61,8	61,0	61,0	61,5	61,1	60,8	61,5	1,4
6	60,0	61,5	61,4	61,2	60,6	61,3	60,6	60,4	60,6	60,7	60,3	60,9	1,2
8	60,0	59,8	60,0	60,6	60,0	59,9	59,7	60,0	59,3	59,7	60,0	59,9	1,3
10	60,0	59,8	59,5	59,8	59,8	60,1	59,9	59,8	59,2	59,8	59,9	59,8	0,9
12	60,0	60,3	60,4	60,9	60,5	60,5	59,9	60,0	59,4	59,6	60,1	60,2	1,5
14	60,0	60,8	61,1	61,3	61,0	61,4	60,9	60,9	61,0	60,9	61,1	61,0	0,6
16	60,0	61,3	61,8	62,3	61,5	62,4	61,6	61,3	60,9	61,6	61,3	61,6	1,5
18	60,0	61,1	61,4	61,8	61,8	61,1	61,4	61,1	61,5	61,4	61,7	61,4	0,7
20	60,0	60,4	60,9	60,8	60,7	60,5	60,6	60,3	60,3	60,1	60,8	60,5	0,8
22	60,0	59,6	60,0	60,0	59,8	60,4	59,5	59,7	59,7	60,0	59,1	59,8	1,3
24	60,0	59,7	60,5	60,5	60,1	60,0	59,7	59,7	59,8	60,0	60,0	60,0	0,8
26	60,0	61,2	61,0	60,6	60,3	60,4	60,5	60,5	59,8	60,7	60,5	60,6	1,4
28	60,0	61,3	61,8	61,3	61,3	62,1	60,8	60,6	61,2	61,3	61,5	61,3	1,5
30	60,0	61,7	62,2	62,4	62,1	62,3	61,4	60,9	61,9	61,9	61,7	61,9	1,5
32	60,0	61,4	61,6	61,8	61,1	61,9	60,5	61,4	61,4	61,0	60,5	61,3	1,4
34	60,0	60,0	60,1	60,6	60,9	60,7	60,4	59,6	60,5	59,7	59,6	60,2	1,3
36	60,0	59,8	59,5	60,3	60,1	59,9	59,7	59,2	59,2	59,8	59,4	59,7	1,1
38	60,0	60,7	59,9	60,3	59,8	59,8	60,2	60,0	60,1	59,2	59,3	59,9	1,5
40	60,0	61,1	61,3	60,9	61,0	61,3	60,6	60,6	60,2	60,1	60,9	60,8	1,2
42	60,0	61,8	61,8	61,5	61,3	61,2	61,7	61,6	61,7	61,0	60,9	61,5	0,9
44	60,0	62,0	62,3	61,8	61,4	62,2	61,8	61,1	60,9	61,6	61,6	61,7	1,4
46	60,0	61,0	61,1	60,9	61,3	61,2	60,7	60,1	60,2	61,1	60,6	60,8	1,2
48	60,0	59,7	60,0	60,5	59,7	59,7	59,8	59,9	59,7	59,8	59,4	59,8	1,1
50	60,0	59,6	60,0	59,4	60,3	60,1	59,6	59,0	59,7	59,5	59,5	59,7	1,3
52	60,0	60,9	60,3	60,2	60,0	60,9	60,0	60,3	60,3	60,1	60,1	60,3	0,9
54	60,0	61,5	61,7	61,6	60,9	61,2	60,4	60,5	60,7	60,6	61,1	61,0	1,3
56	60,0	61,6	61,6	61,4	62,4	61,7	60,8	61,2	61,1	61,6	61,3	61,5	1,6
58	60,0	62,1	61,9	62,0	61,8	62,0	60,7	61,6	60,7	61,0	60,6	61,4	1,5
60	60,0	60,3	60,9	60,5	60,4	61,2	60,5	59,7	60,4	60,7	59,9	60,5	1,5
T PROM	60,0	60,9	61,0	61,0	60,9	61,0	60,5	60,5	60,5	60,6	60,5	60,7	
T. MAX	60,0	62,2	62,3	62,4	62,4	62,4	61,8	61,6	61,9	61,9	61,7		
T. MIN.	60,0	59,6	59,5	59,4	59,7	59,7	59,5	59,0	59,2	59,2	59,1		
DTT	0,0	2,6	2,8	3,0	2,7	2,7	2,3	2,6	2,7	2,7	2,6		

DTT : DIFERENCIA DE TEMPERATURA EN EL TIEMPO (T.MAX-T.MIN)

DESVIACION MAXIMA DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO		INCERTIDUMBRE (°C)
EN EL TIEMPO (°C)	EN EL ESPACIO (°C)	
3,0	1,6	0,49



Laboratorio de Calibración

TABLA N° 3 : RANGO DE TRABAJO: 90 °C ± 2 °C

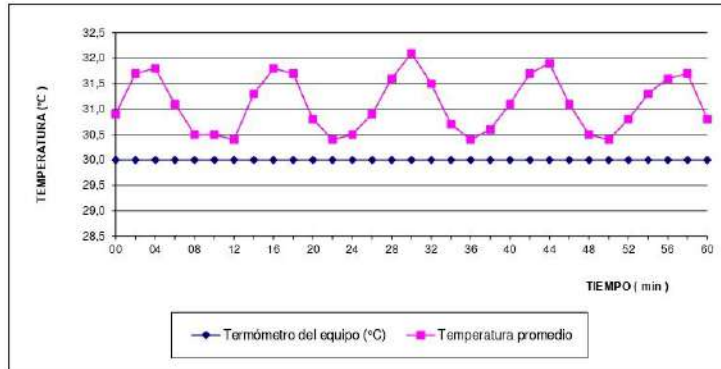
Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones										Temperatura Promedio (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	90,0	90,8	90,8	89,8	90,6	91,3	90,6	90,6	89,6	90,4	91,1	90,6	1,7
2	90,0	89,9	90,0	89,9	90,2	90,4	89,7	89,8	89,7	90,0	90,2	90,0	0,7
4	90,0	88,7	89,0	89,5	89,3	89,0	88,5	88,8	89,3	89,1	88,8	89,0	1,0
6	90,0	89,6	89,9	89,5	89,7	89,9	89,4	89,7	89,3	89,5	89,7	89,6	0,6
8	90,0	90,9	90,9	90,1	90,8	91,4	90,7	90,7	89,9	90,6	91,2	90,7	1,5
10	90,0	90,4	90,5	90,1	90,5	90,8	90,2	90,3	89,9	90,3	90,6	90,4	0,9
12	90,0	89,2	89,5	89,8	89,7	89,5	89,0	89,3	89,6	89,5	89,3	89,4	0,8
14	90,0	88,6	89,0	89,4	89,1	88,8	88,4	88,8	89,2	88,9	88,6	88,9	1,0
16	90,0	90,7	90,8	90,1	90,6	91,1	90,5	90,6	89,9	90,4	90,9	90,6	1,2
18	90,0	90,7	90,8	90,3	90,7	91,1	90,5	90,6	90,1	90,5	90,9	90,6	1,0
20	90,0	89,7	90,0	90,0	90,0	89,9	89,5	89,8	89,8	89,8	89,7	89,8	0,5
22	90,0	88,4	88,9	89,6	89,1	88,5	88,2	88,7	89,4	88,9	88,3	88,8	1,4
24	90,0	89,8	90,0	89,9	90,0	90,1	89,6	89,8	89,7	89,8	89,9	89,9	0,5
26	90,0	90,7	90,9	90,3	90,7	91,1	90,5	90,7	90,1	90,5	90,9	90,6	1,0
28	90,0	90,1	90,4	90,3	90,4	90,4	89,9	90,2	90,1	90,2	90,2	90,2	0,5
30	90,0	89,0	89,4	90,0	89,6	89,1	88,8	89,2	89,8	89,4	88,9	89,3	1,2
32	90,0	88,2	88,6	89,6	89,0	88,3	88,0	88,4	89,4	88,8	88,1	88,6	1,6
34	90,0	90,5	90,7	90,3	90,6	90,9	90,3	90,5	90,1	90,4	90,7	90,5	0,8
36	90,0	90,5	90,7	90,4	90,7	90,9	90,3	90,5	90,2	90,5	90,7	90,5	0,7
38	90,0	89,5	89,9	90,2	89,9	89,6	89,3	89,7	90,0	89,7	89,4	89,7	0,9
40	90,0	88,3	88,7	89,7	89,1	88,4	88,1	88,5	89,5	88,9	88,2	88,7	1,6
42	90,0	89,5	89,9	90,0	89,8	89,6	89,3	89,7	89,8	89,6	89,4	89,7	0,7
44	90,0	90,6	90,7	90,4	90,7	91,0	90,4	90,5	90,2	90,5	90,8	90,6	0,8
46	90,0	89,9	90,3	90,4	90,3	90,1	89,7	90,1	90,2	90,1	89,9	90,1	0,7
48	90,0	88,8	89,3	90,1	89,5	88,9	88,6	89,1	89,9	89,3	88,7	89,2	1,5
50	90,0	88,1	88,5	89,7	89,0	88,2	87,9	88,3	89,5	88,8	88,0	88,6	1,8
52	90,0	90,3	90,6	90,3	90,4	90,5	90,1	90,4	90,1	90,2	90,3	90,3	0,5
54	90,0	90,5	90,8	90,4	90,6	90,8	90,3	90,6	90,2	90,4	90,6	90,5	0,6
56	90,0	89,5	89,9	90,2	89,9	89,6	89,3	89,7	90,0	89,7	89,4	89,7	0,9
58	90,0	88,3	88,8	89,7	89,1	88,4	88,1	88,6	89,5	88,9	88,2	88,8	1,6
60	90,0	89,5	89,9	89,9	89,8	89,6	89,3	89,7	89,7	89,6	89,4	89,6	0,6
T PROM	90,0	89,7	89,9	90,0	90,0	89,9	89,5	89,7	89,8	89,8	89,7	89,8	
T. MAX	90,0	90,9	90,9	90,4	90,8	91,4	90,7	90,7	90,2	90,6	91,2		
T. MIN.	90,0	88,1	88,5	89,4	89,0	88,2	87,9	88,3	89,2	88,8	88,0		
DTT	0,0	2,8	2,4	1,0	1,8	3,2	2,8	2,4	1,0	1,8	3,2		

DTT : DIFERENCIA DE TEMPERATURA EN EL TIEMPO (T.MAX-T.MIN)

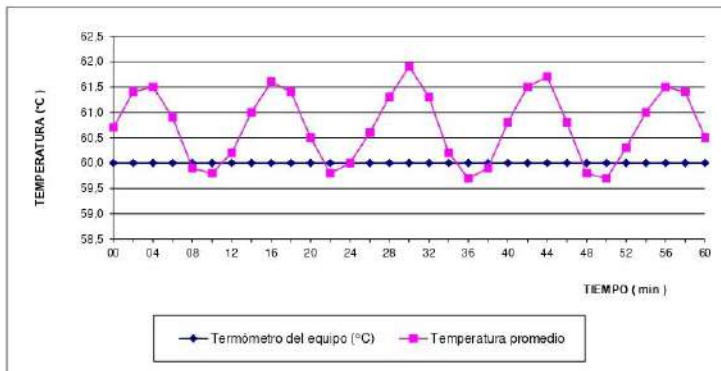
DESVIACIÓN MÁXIMA DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO		INCERTIDUMBRE (°C)
EN EL TIEMPO (°C)	EN EL ESPACIO (°C)	
3,2	1,8	0,62



DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
RANGO DE TRABAJO $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$



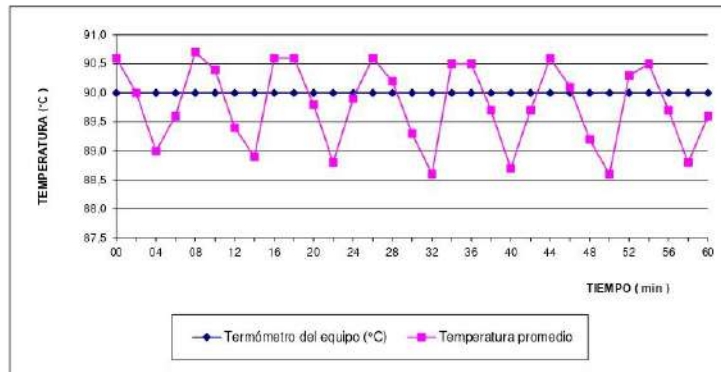
DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
RANGO DE TRABAJO $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$



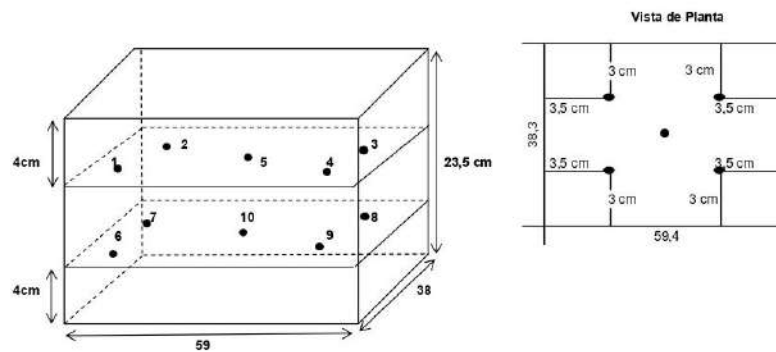


Laboratorio de Calibración

DISTRIBUCION DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
RANGO DE TRABAJO $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$



UBICACIÓN DE LOS SENSORES



FIN DEL DOCUMENTO



Laboratorio de Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC-10695-2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-15 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av. Manuel Prado 108 - Yauri - Espinar - Cuzco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ANILLO DE CARGA
Marca : FORNEY
Modelo : 5506
Serie : 237
Alcance : 2 000 lb
Procedencia : No Indica
Identificación : ANI23
Ubicación : Laboratorio de Suelos
Fecha de Calibración : 2019-12-10

DATOS DEL INDICADOR : DIAL INDICADOR
Marca : SPI
Modelo : 20-701-9
Serie : TGC180
Identificación : DI47
Procedencia : No Indica
Alcance de Indicación : 0 in a 0,2 in
Div. Escala : 0,0001 in

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 *
Procedimiento interno de Calibración de Prensas, Celdas y Anillos de Carga*.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	15,2 °C	15,2 °C
HUMEDAD RELATIVA	45,3%	45,3%

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolas Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP :0316

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Laboratorio de Calibración

Certificado : TC-10695-2019

Página : 2 de 2

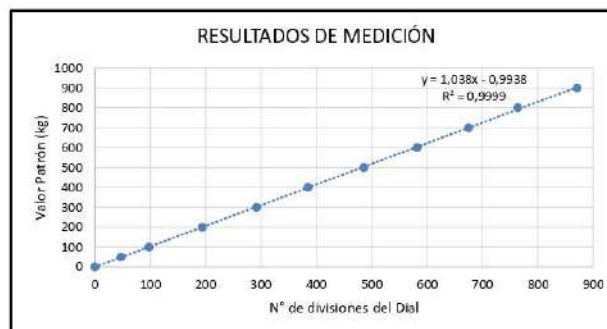
TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Manómetro Digital 700 bar TEST & CONTROL	CELDA ANYLOAD	LM-0033-2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

VALOR PATRON (kg)	DIAL EQUIPO N° de divisiones
0,0	0
50,0	47
100,0	98
200,0	194
300,0	292
400,0	385
500,0	486
600,0	582
700,0	675
800,0	764
900,0	871

Incertidumbre : 0,2 kg



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Laboratorio de Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC-10696-2019

PROFORMA : 4076A Fecha de emisión : 2019-12-15 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA
Dirección : Av. Manuel Prado 108 - Yauri - Espinar - Cuzco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ANILLO DE CARGA
Marca : No indica
Modelo : 10199
Serie : 237
Alcance : 10 000 lb
Procedencia : No indica
Identificación : AN12
Ubicación : Laboratorio de Suelos
Fecha de Calibración : 2019-12-10

DATOS DEL INDICADOR : DIAL INDICADOR
Marca : ELE INTERNATIONAL
Modelo : LL-2
Serie : No indica
Identificación : D12
Procedencia : U.S.A.
Alcance de Indicación : 0 in a 0,1 in
Div. Escala : 0,0001 in

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 *
Procedimiento interno de Calibración de Prensas, Celdas y Anillos de Carga*.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	13,9 °C	14,1 °C
HUMEDAD RELATIVA	45,3%	45,3%

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolas Ramos Paucar
Gerente Técnico.
CFP :0316

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Laboratorio de Calibración

Certificado : TC-10696-2019

Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Manómetro Digital 700 bar TEST & CONTROL	CELDA ANYLOAD	LM-0033-2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

VALOR PATRON (kg)	DIAL EQUIPO N° de divisiones
0,0	0
500,0	112
1000,0	225
1500,0	340
2000,0	446
2500,0	560
3000,0	665
3500,0	771
4000,0	882
4200,0	936
4500,0	986

Incertidumbre : 0,2 kg



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC-10697-2019

PROFORMA : 4076A

Fecha de emisión : 2019 - 12 - 13

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL SIERRA

Dirección : Av. Manuel Prado 108 Yauri - Espinar - Cuzco

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA HIDRAULICA DE CONCRETO

Marca : SOILTEST
Modelo : YB15
N° Serie : K2A1706
Intervalo de indicación : 10000 KN
Resolución : 1 KN
Procedencia : USA
Código de Identificación : PREHI06
Ubicación : Laboratorio
Fecha de Calibración : 2019 - 12 - 11

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de CONSORCIO VIAL SIERRA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 "Procedimiento para la Calibración de Prensas, celdas y anillos de carga".

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	16,5°C	16,8°C
HUMEDAD RELATIVA	55,0%	55,0%

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
C.F.P. N° 0316



TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Balanza de Presión Clase de Exactitud 0,005 DM-INACAL	Manómetro de 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP - C - 029 - 2019

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo (KN)	Lectura Convencionalmente Verdadera (KN)	Error (KN)	Incertidumbre (KN)
0,00	0,00	0,00	0,2
10,00	9,99	0,01	0,2
50,00	49,88	0,12	0,2
100,00	99,62	0,38	0,2
200,00	199,05	0,95	0,2
300,00	299,35	0,65	0,2
500,00	499,03	0,97	0,2
800,00	799,63	0,37	0,2
1000,00	999,45	0,55	0,2

OBSERVACIONES.

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO