

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Estabilización iónica del suelo para el mejoramiento del
camino vecinal tramo la Hueca-Los Andes de Pucara en el Distrito
de Huayllay, Región Pasco 2021**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Melvin VALENTIN TORIBIO

Asesor:

Mg. Pedro YARASCA CORDOVA

Cerro de Pasco – Perú - 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Estabilización iónica del suelo para el mejoramiento del
camino vecinal tramo la Hueca-Los Andes de Pucara en el Distrito
de Huayllay, Región Pasco 2021**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

**Dr. Hildebrando Anival CONDOR GARCIA
PRESIDENTE**

**Mg. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
MIEMBRO**

**Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO
MIEMBRO**

DEDICATORIA

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir, hoy un sueño más. Gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanos y hermanas por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso por estar conmigo en todo momento valioso gracias. A toda mi familia por sus consejos y palabra de aliento, hicieron de mí, una mejor persona, de otra forma me acompaña en todos mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la comunidad docente de la escuela de ingeniería civil, por las enseñanzas brindadas en las aulas universitarias, que me han permitido conocer grandes descubrimientos.

Agradezco a mi Asesor por su permanente guía en el trabajo de investigación.

RESUMEN

La investigación trata sobre la estabilización de suelos, mejora de la capacidad portante utilizando aditivos que aportan con iones, que ayudan a mejorar las uniones entre los diferentes componentes del suelo.

El diseño del experimento fue cuasi experimental, en el tramo del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021, se realizó 47 calicatas en los puntos determinados de acuerdo a la planificación presentada a la oficina técnica, cada 500 metros.

Se utilizaron las normas ASTM y NTP, para la realización de los ensayos de laboratorio, el laboratorio fue implementado en el campamento y las contramuestras enviadas a laboratorios de la Región Pasco.

Los resultados, nos demuestran que la aplicación de aditivos con carga iónica, incrementan el CBR.

La adición de reactivos químicos que aportan con iones de diferente carga se logra la estabilización de los suelos.

Palabras clave: estabilización de suelos, aditivos, carreteras, CBR.

ABSTRACT

The research deals with soil stabilization, improvement of the bearing capacity using additives that contribute with ions, which help to improve the joints between the different components of the soil.

The experimental design was quasi-experimental, in the section of the Camino Vecinal section La Hueca in the District of Huayllay, Pasco Region 2021, 47 pits were made at the points determined according to the planning presented to the technical office, every 500 meters.

ASTM and NTP standards were used to carry out the laboratory tests, the laboratory was implemented in the camp and the counter samples were sent to laboratories in the Pasco Region.

The results show that the application of additives with ionic charge increases the CBR.

The addition of chemical reagents that provide ions of different charge is achieved the stabilization of soils.

Keywords: soil stabilization, additives, roads, CBR.

INTRODUCCION

La investigación se presenta como la solución al tratamiento de los suelos de baja capacidad de soporte a diversos tipos de esfuerzos, aplicando aditivos de diferente carga iónica, teniendo presente este tipo de suelos se presentan en toda la Región central que son de influencia de la formación Pucara de tipo sedimentario.

La investigación se realizó en el lugar debido a que se trasladaron los equipos de laboratorio, para el cual se realizaron ensayos de compactación y medición del CBR, teniendo una muestra sistemática de acuerdo a las normas de construcción.

El objetivo que esperamos alcanzar es tener valores mayores del 6% de CBR en la subrasante, para el cual utilizamos un aditivo que mejora las propiedades mecánicas del suelo.

En el capítulo I, realizamos una descripción de la situación problemática de los suelos blandos en la construcción de vías de transporte en zonas donde existe la presencia de arcillas.

En el capítulo II, se realiza la búsqueda del fundamento teórico que sustente la investigación, para aplicar los principios físicos y químicos, para describir la interacción de la actividad iónica que sucede en la interacción entre todos los componentes.

En el capítulo III, hacemos la descripción de los procedimientos utilizamos para la medición del CBR, en los suelos arcillosos; y otros ensayos referentes a las propiedades físicas y mecánicas de los suelos estudiados.

En el capítulo IV, se analiza los resultados para realizar la discusión con otras investigaciones realizadas anteriormente, poniendo énfasis en la descripción de las calicatas y los tipos de suelos que se presentan.

Las investigaciones se realizaron durante los trabajos de la construcción del Camino Vecinal Tramo La Hueca-Los Andes de Pucara en el Distrito de Huayllay.

INDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

INDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y planteamiento de problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	3
1.3. Formulación del problema	4
1.3.2. Problema general.....	5
1.3.3. Problemas específicos.....	5
1.4. Formulación de objetivos	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.5. Justificación de la investigación.....	6
1.6. Limitaciones de la investigación	7

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	9
2.2. Bases teóricas - científicas.....	11
2.3. Definición de términos básicos.....	12
2.4. Formulación de hipótesis	12
2.4.1. Hipótesis general	13
2.4.2. Hipótesis específica	13
2.5. Identificación de variables	13
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	13

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación	16
3.2. Característica de la Investigación.....	16
3.3. Método de investigación.....	17

3.4. Diseño de investigación (Opcional)	17
3.5. Población y muestra.....	17
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	18
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.9. Tratamiento estadístico.....	18
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	19

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción de trabajo de campo.....	20
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	21
4.3. Prueba de Hipotesis.....	33
4.3.1. Hipótesis general	33
4.3.2. Hipótesis específica	33
4.4. Discusion de resultados.....	34

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y planteamiento de problema

1.1.1. Descripción del problema

Las vías de comunicación son importantes para llevar desarrollo a los pueblos, por tanto la construcción de vías y el mejoramiento de la transitabilidad de los Caminos y trochas de la jurisdicción que lleve al encuentro de la solución de problemas sociales y económicos que incrementen la calidad de vida rural y permita la comunicación e intercambio de bienes tangibles e intangibles entre la vida rural y las grandes ciudades.

Durante los últimos años las condiciones sociales, económicos y de producción en las zonas rurales se han visto afectados por el deterioro de la infraestructura rural debido a las condiciones de confinamiento y aislamiento debido al COVID 19, por tanto el accesos a las zonas alejadas y rurales de la Región Pasco está siendo afectado, esto trae consigo el deterioro de la calidad de vida, y el incremento de los fletes por el traslado de los productos del campo a la ciudad, entonces ante las desventajas, se pierde la producción agrícola y pecuaria, esto trae consigo la reducción del empleo rural y aumenta la migración

de la población activa hacia la ciudad, y trayendo el descuido de los campos en la vida rural y pérdidas en la producción agropecuaria y ganadera.

Según (Wirtgen Group, n.d.) la estabilización de suelos se logra cambiando el suelo de bajas propiedades de resistencia, pero se tiene maquinarias que hace posible que no se cambien los suelos, sino se logra el suelo de buena capacidad portante mezclando el suelo con aditivos dentro de los equipos y estos en el tiempo van lograr el aumento de la capacidad portante.

El ministerio de transportes de Perú (Andina, 2017) siempre esta destinando inversión, para la construcción de puentes y mejora de los accesos, en el año 2017, se destinaron aproximadamente 180 millones de soles para construir 300 metros de puentes y 1330 kilómetros de carretera rural.

El Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025 tiene una deficiencia en la infraestructura de US\$ 159,549 millones, de esto el 20% corresponde a la construcción de carreteras, los responsables de la construcción de la carreteras corresponde al gobierno nacional a través del ministerio de transporte y al los Gobiernos regionales y Locales.

1.1.2. Suelos de baja capacidad portante

Los suelos en el oriente del Peru, en su mayoría son arcillosas de alta y mediana plasticidad, también se presenta arenas, también se presentan niveles freáticos muy altos, los que influyen en la saturación de los suelos, además debido a la fuertes lluvias los niveles freáticos podrían encontrarse en la parte superficiales (Alva, 2018), las canteras generalmente en la construcción de carreteras se encuentran en lugares alejados, para mejorar la capacidad portante. Los depósitos sedimentarios producto de la meteorización de las rocas de origen sedimentario, originan suelos arcillosos, y este tipo de suelo se presentan mayoritariamente en el Distrito de Huayllay.

1.1.3 Mantenimiento rutinario

El (MEF-PERU, 2020) ha destinado fondos para el mantenimiento de vías, que están alrededor de 3700 millones que corresponden a los municipios del Perú, permitiendo lanzar las convocatorias en paquetes, para poder simplificar la selección simplificada, de tal manera solucionar el mantenimiento de vías.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación está enmarcada en la solución del problema de estabilización de suelos en la vía el camino vecinal tramo La Hueca, San Agustín de Huaychao, Jatumpampa, los Andes de Pucara del distrito de Huayllay - provincia de Pasco - departamento de Pasco

1.2.1. Delimitación espacial

El presente trabajo de investigación está basado en el mejoramiento de suelos el camino vecinal La Hueca, que es un terreno en su mayoría de tipo arcillo de baja a intermedia plasticidad.

1.2.2. Delimitación Temporal

Los trabajos de extracción de muestras, ensayos y los informes se realizaron durante los meses de junio del 2021 a noviembre del 2021.

1.2.3. Delimitación conceptual

- Suelo según clasificación SUCS, van de GC a SC.
- Estabilizador iónico
- diseño de proporciones que mejoran la capacidad portante
- CBR
- Subrasante

1.3. Formulación del problema

La zona de estudio comprende desde PA -570 (14.34 km) y la ruta PA-576 (8.200 km). Para la evaluación de la carretera se utilizó el manual de mantenimiento de vías.

Para la evaluación de la serviciabilidad de la vía se realizó mediante observación visual, para el cual se ha evaluado la superficie de rodadura, la velocidad de diseño el estado de la alcantarillas, los puentes y las obras de arte, en sus estado de conservación o falta construir.

1. TRAMO 1 - PA-570

En este tramo se puede apreciar un deterioro de la superficie de rodadura en un porcentaje de 30%, además apreciamos que los puentes están en buen estado, además tenemos que las alcantarillas están deterioradas, también se observa que los muros de contención están trabajando, se observa que las obras de arte están en estado regular.

Debido a las precipitaciones abundantes durante los meses de octubre – abril, la plataforma tiene un mayor desgaste, presentando erosión deformaciones y baches.

En general la condición de transitabilidad de la vía se puede considerar malo.

2. TRAMO 11 - PA-576

La condición de la vía es considerada mala por las siguientes razones:

Las obras de alcantarilla tienen abolladuras y se encuentra parcialmente obstruidas, falta de mantenimiento.

Los deterioros de la plataforma son debido a las erosiones y presencia de baches y deformaciones en un porcentaje cercano al 30%

Las deficiencias de la vía es debido al desgaste de la superficie de rodadura, debido a su mala disposición de los drenajes.

1.3.2. Problema general

¿Cómo es la estabilización iónica del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021?

1.3.3. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto de la adición del estabilizador ionico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021? 0,15 Lt/m³ Proctor, cbr, ensayos de sales del suelo. Ph del agua de zona.
2. ¿Cuál es dosificación del estabilizador iónico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021?
3. ¿Cuáles son las propiedades físicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021?
4. ¿Cuáles son las propiedades químicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021?
5. ¿Cuáles son las propiedades mecánicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021?

1.4. Formulación de objetivos

Los objetivos del trabajo de investigación es realizar la estabilización de suelos, los mayores problemas se presentan en los suelos arcillosos, y también a la presencia de arenas, que al contacto con las precipitaciones estas se erosionan.

1.4.1. Objetivo general

Estabilizar iónicamente el suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Determinar el efecto de la adición del estabilizador ionico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021 ?
- b) Calcular la dosificación del estabilizador iónico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021.
- c) Determinar las propiedades físicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021
- d) Determinar las propiedades químicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021
- e) Medir las propiedades mecánicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021

1.5. Justificación de la investigación

La estabilización de suelos, permite que las vías se puedan mantener aptas para la circulación, (Flórez-Góngora et al., 2020) la aplicación del silicato de sodio, está siendo aplicado en las arcillas, los problemas grandes son con la montmorillonita.

La estabilización utilizando cal y ceniza volante según (Gomez et al., 2019) ha incrementado su resistencia en las vías donde se aplicaron 4% de cal, y para la ceniza volante se tiene un incremento en la resistencia de la vía con 8%.

El proyecto es importante y está de acuerdo con los lineamientos de desarrollo regional y local, con la finalidad de integrar y dinamizar nuevos corredores y circuitos económicos, a través de la articulación de centros de producción a mercados y acceso a los servicios básicos; teniendo como objetivo el Mercado de consumo regional en Pasco.

El área de influencia del proyecto comprende los Poblados de La Hueca, San Agustín de Huaychao, Jatumpampa y Los Andes de Pucará.

Actualmente los pobladores de los poblados mencionados, acceden a los mercados a través de la carretera que se encuentra en mal estado, ya que esta carretera tiene muchos baches. Trayendo consigo el incremento de los precios, por lo que no pueden competir con otros centros de producción, propiciando que los pobladores destinen la mayor parte de su producción para autoconsumo.

La cristalización de esta vía será de importancia para el desarrollo del Distrito de Huayllay, por lo que desde hace muchos años se ha venido postergando su desarrollo por falta del proyecto.

1.6. Limitaciones de la investigación

Limitaciones de estudio

Los resultados deben basarse en la estabilización de los suelos, es necesario, para mejorar la durabilidad de las vías.

Limitaciones de recursos

Las investigaciones están siendo realizadas en las vías del Distrito de Huayllay, que sufren grandes daños porque se tiene la presencia de arenas y arcillas, este dinamismo de la arcilla, permite un mayor desgaste de la superficie de rodadura

Limitaciones sociales

La población que se encuentra beneficiada por este proyecto, son los ciudadanos del distrito de Huayllay

Limitaciones temporales

Las investigaciones para este caso están hechas en los meses de junio a noviembre, debido a que en los otros meses son fuertes las lluvias.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

Los antecedentes del uso del estabilizador iónico han sido aplicados en vías internacionales así tenemos.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según lo refiere (Alaya Bulla, 2018) nos comenta las arcillas al ser materiales muy finos, entonces el actividad superficial es muy alta, teniendo muy elevadas tasas de hinchamiento, entonces en los suelos de los pavimentos hacen que la degradación del suelo es grande, por eso se adicionan reactivos químicos para la estabilidad de suelos en suelos arcillosos, esto permite la impermeabilidad y cohesión de las partículas debido a los agentes químicos introducidos, la adición de los reactivos químicos permite controlar el potencial químico, la adición de material orgánico como la cascara de huevo permite la estabilización del suelo arcilloso, sin la contaminación por productos químicos.

Según lo investigado por (Ramos Vásquez & Lozano Gomez, 2019) en su trabajo de aplicación nos demuestra que las muestras que ha sido tratados con cenizas son mejores que las muestras tratadas con cal, permitiendo un

aumento en la resistencia del orden de 300% a 1200%, aplicando el mismo porcentaje de adición a la muestra de suelo, que fue de 40%. La cohesión con las muestras ha aumentado debido a la aplicación de los aditivos químicos, los suelos cuando aumentan su fuerza de unión entre partículas se aumenta la cohesión, los costos de aplicar la cal son altos debido a su procesamiento para obtener, pero la ceniza es más económicamente accesible, pero su uso debe ser grandes cantidades.

2.1.2. Antecedentes nacionales

De acuerdo a las aseveraciones de (Gonzales, 2017), en su trabajo de investigación se estudiaron los suelos según clasificación SUCS , CL-ML; con un porcentaje de 10% de arcilla, el IP es menor a 20, el estudio se realizo en 4Km; para el incremento del CBR desde valores de 6.75% hasta valores de CBR de 11-19%, se necesita una dosificación de consolid de 0.007L/m²; los costos son menores comparado a los costos del tratamiento convencional.

(Velasquez, 2018), de acuerdo a las investigaciones los suelos arcillosos, según la clasificación SUCS, clasificado como OH, y según la clasificación del AASHTO A-7-6(37); el suelo arcilloso tiene índices de contracción del orden del 27%, el cual indica que tiene grandes cambios volumétricos, el cual se tiene una mayor actividad para el caso se adiciona el cemento del 5% de cemento y se logro incrementar el CBR desde 1.30 % hasta 13.75% y el índice de plasticidad se redujo desde 27% hasta 19%, pero pese a la adición de cemento la plasticidad se redujo ligeramente, para la presente investigación se ha usado el cemento Portland tipo I.

Para las investigaciones de (De La Cruz Gutierrez & Salcedo Rojas, 2016) , se realizo el tratamiento con el aditivo Eco Road 2000, que tiene suelos con contenido de finos de 71% hasta 80%; y habiendo aplicado el aditivo en una dosificación de 1L/19m³; se obtuvo CBR de 38,55% hasta 21.70%, que podrían

ser considerados como subrasantes extraordinarios de 20% a 30%; también se puede comprobar que el reactivo funciona muy bien en los suelos de mayor contenidos de finos.

(Abanto Hinostroza & Limay Rumaldo, 2020) en sus investigaciones encontraron que las propiedades mecánicas del CBR se incrementaron en 75%, con una dosificación de 0.03L/m², para la aplicación del aditivo ISS2500, se tuvo que escarificar la vía y luego mezclar con el aditivo, para luego proceder con los trabajos de mezclado y posterior afirmado con los equipos de vibroafirmación.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Estabilización de suelos

Según lo afirmado por (Yepes Piqueras, 2014) en su blog; el suelo necesita ser durable y estable, de tal manera que los suelos de baja capacidad portante y baja calidad, debemos tener presente la técnica de mejora de terreno; el suelo debe incrementar las propiedades mecánicas como es el CBR y el módulo de esfuerzo y deformación; también se logra la estabilización de la vía, realizando trabajos de drenaje y compactación, para la estabilización de suelos se tiene la estabilización mecánica, que se logra al compactar el suelo mezclando los materiales finos con los gruesos. También se tiene la estabilización química, para el cual se adiciona porcentajes pequeños de aditivo, también existen técnicas de mejoramiento in situ, como la inyección de aditivos, por otro lado, se puede hacer la mezcla húmeda mediante lechadas y la mezcla seca con adiciones de cal y cemento.

2.2.2. Estabilización Mecánica

La estabilización mecánica se logra mediante la compactación, para el cual se realiza se necesita hacer una mezcla adecuada de los suelos.

2.2.3. Estabilización Química

La estabilidad de los suelos, debido a la adición de sustancias químicas, las sustancias químicas introducen iones metálicos que confieren propiedades de intercambio iónico, que permite que las moléculas unas a otras se unan.

2.3. Definición de términos básicos

CBR

Según las definiciones del blog de (geotecniafacil, 2005), los ensayos del CBR se evalúan la capacidad portante de las vías, esto se logra con la compactación en moldes estandarizados, de acuerdo a las norma ASTM 1883, estos moldes compactados se sumergen en agua y se aplica el punzonamiento sobre el suelo, midiendo las deformaciones mediante un reloj que mide las deformaciones, para realizar este ensayo debe medirse la húmeda óptima y densidad máxima mediante los ensayos de ensayo Proctor Modificado. Para las pruebas se deben realizar 3 probetas, para cumplir con las normas y poder minimizar los errores.

Arcilla

Las arcillas son partículas que tienen tamaño promedio menor de 5 micrones y no dependen del tipo de mineral que este compuesto, en geotecnia el que determina si es arcilla o no, es el tamaño.

Suelo

El suelo es un conjunto de materiales discontinuos, que tienen diferentes tamaños, estos podrían separarse y clasificarse de acuerdo a normas internacionales. Estas partículas adquieren propiedades físicas y químicas de acuerdo a su tamaño y de acuerdo a su composición química.

2.4. Formulación de hipótesis

La hipótesis trata de explicar la posible respuesta, a las preguntas planteadas.

2.4.1. Hipótesis general

La Estabilización iónica del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021

2.4.2. Hipótesis específica

- a) La adición del estabilizador iónico mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021 ?
- b) La dosificación del estabilizador iónico adecuado mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021.
- c) Las propiedades físicas del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021
- d) Las propiedades químicas del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021
- e) Las propiedades mecánicas del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021.

2.5. Identificación de variables

Variable independiente

Estabilizador ionico, viene a ser la variable independiente

Variable dependiente

Mejoramiento del suelo, es la variable dependiente.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1 Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
ESTABILIZADOR IONICO	<p>El compuesto químico, crea un ambiente electroquímico que activa los iones del agua H⁺ y OH⁻, permitiendo la activación de los iones del suelo y estos a la vez se atraen unos a otros, y con la compactación se logran materiales materiales mas grandes que sus primigenios</p>	<p>Determinar el porcentaje o dosificación del estabilizador iónico en el suelo</p>	<p>D1: Dosificación del estabilizador ionico</p>	<p>I1: 0,10 L/m³; 0,15 L/m³; 0,20L/m³</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Operacionalización de Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Mejoramiento de suelos	Las propiedades del suelo es de acuerdo a los usos que queremos darle, las propiedades físicas, químicas y mecánicas, son características del suelo que debemos potenciar para los usos donde serán aplicados.	El mejoramiento de suelos es cuando se incrementan las propiedades mecánicas, porque éstas estabilizaran el suelo.	D1: Propiedades, físicas, químicas y mecánicas del suelo	I1: Propiedades físicas	Formato de análisis granulométrico.
				I2: Propiedades químicas	Formato para la cantidad de sales
				I3: Propiedades mecánicas	Formato para medir el CBR, densidad optima y humedad

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

La Investigación realizada al describir unas muestras de suelos correspondiente al tramo La Hueca es de tipo deductivo, y cuando aplicamos los conocimientos generales a este caso en particular será Deductivo por tanto la investigación es de tipo hipotético deductivo

De acuerdo a los propósitos que se persigue:

El Tipo de Investigación será **cuasi experimental**

De acuerdo a los datos manipulados en el experimento:

La investigación es de enfoque cuantitativo

De acuerdo a la Metodología para demostrar la hipótesis:

Esta investigación, se tiene un diseño cuasi experimental

3.2. Característica de la Investigación

La investigación se realizará en el campo, al medir las propiedades de la densidad del campo, también se realizaran trabajo en el laboratorio para medir las propiedades mecánicas del suelo.

3.3. Método de investigación

La investigación tiene la metodología científica, por seguir un proceso sistemático.

3.4. Diseño de investigación (Opcional)

La investigación será de tipo cuasi experimental porque al momento de tener las muestras, estas se realizaron por conveniencia, sin el auxilio de la ciencias probabilísticos, (Babbie, 2017).

Tabla 3 Diseño Cuasi Experimental Con Dos Grupos, Tratamientos Múltiples, Observaciones Anteriores Y Posteriores

GRUPO	<u>Sin estabilizador ionico</u>	<u>0.10L/m³</u>	<u>0.15L/m³</u>	<u>0.20L/m³</u>
EXPERIMENTAL 7 dias	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>

Fuente: elaboración propia

- Grupo Experimental = 12 probetas para el ensayo de CBR
- Grupo Control = 3 probetas para el ensayo de CBR
- Grupos = se realizaran los ensayos de acuerdo a la dosificacion de 0.10L/m³ ; 0.15L/m³ ; 0.20L/m³

V1 = Primera Variable: estabilizador ionico

V2 = Segunda Variable: mejora del suelo

3.5. Población y muestra

Población

La Población será el camino vecinal del tramo la hueca – los andes de pucara, Distrito Huayllay

Muestra

Para las pruebas de medición de propiedades mecánicas, se realizaron en el tramo del camino vecinal cada 2.0 km, para el muestreo se realizó de acuerdo al Manual de Pavimentos, suelos y agua del MTC.

12 moldes para el ensayo de CBR

Del total, 3 son moldes patrones.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Los procesos que se realizan desde la planificación hasta la medición de las propiedades en el campo y en el laboratorio, tienen la finalidad de medir las propiedades de los materiales que se han extraído del camino vecinal.
- Las técnicas para la toma de datos serán de forma sistemática y ordenada para poder realizar el procesamiento posterior.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los formatos utilizados están estandarizados de acuerdo a las normas del ASTM Y NTP. Estos formatos han sido utilizados por el laboratorio y estos han sido elaborados por los ingenieros responsables.

Para la recolección de los datos, se tuvo que elaborar los formatos de acuerdo a los siguientes formatos.

- ASTM D-1883, AASHTO T-193 estas normativas se utilizaron para la medición de la capacidad portante del suelo CBR
- PROCTOR MODIFICADO. MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180D, son pruebas para la medición de la humedad óptima y peso unitario seco, para el cual se debe realizar Ensayo Proctor estándar y Proctor modificado.
- ASTM D-422; AASHTO T 27-88; ensayos para medir la distribución granulométrica de los suelos.

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos recolectados serán procesados en una hoja de cálculo como el Excel o hoja de cálculo de Google.

3.9. Tratamiento estadístico

Para la demostración de hipótesis se necesitará el uso de programas estadísticos como el Stata o el Excel con sus funciones estadísticas.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

La investigación tiene que respetar las normas éticas dadas por el Vicerrectorado de investigación y las instituciones encargadas de la probidad de las investigaciones.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

En este capítulo se muestran los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras de las exploraciones a cielo abierto expuestos en el Cuadro 06 de la presente investigación y descritos en el subcapítulo 2.4.4. Propiedades de los Suelos. Cada uno de ellos fue ejecutado en el Laboratorio de ERKOMPERU OHL INGENIEROS S.A.C, cuyos formatos de laboratorio se encuentran en Anexos.

4.1. Descripción de trabajo de campo.

Para la recolección de las muestras del camino vecinal La Hueca – Los Andes de Pucara, ubicado en el distrito de Huayllay, provincia de Pasco, región de Pasco, primero se inspeccionó visualmente el camino TRAMO PA -570 (14.34 km) y EL TRAMO PA-576 (8.200 km) de la vía, ubicando los lugares donde se evidenciaba baches, deformaciones, y erosiones pronunciadas en el afirmado para realizar la exploración a cielo abierto en estos sectores.

Se ubicaron tres puntos con estos daños visibles, denominándolos puntos de exploración M-01, localizado en km 05+500 del TRAMO PA -570, M-02 localizado en km 12+500 del TRAMO PA -570, y M-03 localizado en km 03+500 del TRAMO PA-576 del camino vecinal en estudio. Una vez ubicados se procedió a realizar las exploraciones a cielo abierto, con una profundidad de 1.50m, de

ancho 1.5 x un al borde de la calzada, sin evidencia de nivel freático presente. Se extrajeron aproximadamente 100 kilos de cada punto de exploración, y fueron colocados en sacos herméticos con tarjetas de identificación en su interior, para su traslado al laboratorio de mecánica de suelos en Lima.

Con dicha muestra se realizan los ensayos correspondientes de cada punto de estudio.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

4.2.1. Ensayo de Laboratorio: Contenido de Humedad

a) Cálculos

$$w \% = 100 * \frac{Ww}{Ws}$$

Ww: Peso del agua de la muestra.

Ws: Peso de la muestra final seca.

b) Resultados

Tabla 4 Resultados del Contenido de Humedad

MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (w %)
M-01	8.39%
M-02	8.95%
M-03	9.48%

Fuente. Elaboración Propia

4.2.1.2. Ensayo de Laboratorio: Limites de Atterberg

a) Cálculos

$$IP = LL - LP$$

LL: Limite Liquido

LP: Limite Plastico.

b) Resultados

Tabla 5 Resultados del Límite de Consistencia

MUESTRA	LL	LP	IP
M-01	28	18	10
M-02	25	16	9
M-03	24	10	14

Fuente. Elaboración Propia

4.2.1.3. Ensayo de Laboratorio: Análisis Granulométrico por Tamizado

a) Cálculos

Peso Ret por malla

$$\%Ret = \frac{\text{Peso Ret por malla}}{\text{Peso Total}} * 100$$

Peso Total

$$\%Pasa = 100 - \%Ret \text{ acum}$$

b) Resultados

Tabla 6 Análisis Granulométrico M-01

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	795.91	9.42	9.42	90.58
1 1/2"	595.89	7.05	16.47	83.53
1"	644.40	7.63	24.10	75.90
3/4"	605.36	7.16	31.26	68.74
3/8"	1167.28	13.81	45.08	54.93
N° 4	971.67	11.50	56.57	43.43
N° 10	543.17	6.43	63.00	37.00
N° 20	322.87	3.82	66.82	33.18
N° 40	451.91	5.35	72.17	27.83
N° 60	322.79	3.82	75.99	24.01
N° 140	242.77	2.87	78.86	21.14
N° 200	123.54	1.46	80.33	19.67
Fondo	1662.45	19.67	100.00	0.00
	8450.00	100.00		

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 7 Análisis Granulométrico M-02

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	225.15	2.62	2.62	97.38
1 1/2"	508.78	5.92	8.53	91.47
1"	562.78	6.54	15.08	84.92
3/4"	510.15	5.93	21.01	78.99
3/8"	1307.29	15.20	36.21	63.79
N° 4	1199.96	13.95	50.16	49.84
N° 10	461.48	5.37	55.53	44.47
N° 20	484.95	5.64	61.17	38.83
N° 40	542.83	6.31	67.48	32.52
N° 60	300.40	3.49	70.97	29.03
N° 140	640.18	7.44	78.42	21.58
N° 200	434.64	5.05	83.47	16.53
Fondo	1421.41	16.53	100.00	0.00
	8600.00	100.00		

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 8 Análisis Granulométrico M-02

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	170.15	2.06	2.06	97.95
1 1/2"	611.23	7.38	9.44	90.56
1"	564.86	6.82	16.26	83.74
3/4"	1003.78	12.12	28.38	71.62
3/8"	1749.07	21.12	49.51	50.49
N° 4	1074.50	12.98	62.48	37.52
N° 10	544.08	6.57	69.05	30.95
N° 20	327.06	3.95	73.00	27.00
N° 40	505.74	6.11	79.11	20.89
N° 60	192.59	2.33	81.44	18.56
N° 140	363.74	4.39	85.83	14.17
N° 200	213.54	2.58	88.41	11.59
Fondo	959.65	11.59	100.00	0.00
	8280.00	100.00		

Fuente. Elaboración Propia

4.2.1.4. Clasificación de Suelos: SUCS - ASSHTO

a) SUCS

Tabla 9 Resultado-Clasificación SUCS

MUESTRA	SUCS	
M-01	GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA
M-02	GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA
M-03	GP-GC	GRAVA MAL GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA

Fuente. Elaboración Propia

b) AASHTO

Tabla 10 Resultado-Clasificación AASHTO

MUESTRA	AASHTO	
M-01	A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA
M-02	A-2-4	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA
M-03	A-2-6	GRAVA Y ARENA ARCILLOSA

Fuente. Elaboración Propia

4.2.1.5. Ensayo de laboratorio: Sales, PH

a) Resultados

Tabla 11 Resultado-Sales, Ph en Suelos

MUESTRA	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
M-01	600	151.5	504.6	6.36
M-02	682	234.1	590.8	6.78
M-03	625	202.3	524.5	6.45

Fuente. Elaboración Propia

4.2.2. Cálculos y resultados de ensayos de laboratorio para caracterización mecánica de suelos:

4.2.2.1. Ensayo de laboratorio: proctor modificado

a) Cálculos

$$\gamma = \frac{W_t}{V_t}$$

γ : Peso unitario del suelo compactado

W_t : (Peso de molde + suelo compactado) – Peso de molde

V_t : Volumen de molde

$$w \% = 100 * \frac{W_w}{W_s}$$

w % : Contenido de humedad del suelo compactado.

W_w : Peso del agua del suelo compactado.

W_s : Peso de la muestra final seca.

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w\%}$$

γ_d : Peso unitario seco del suelo compactado.

γ : Peso unitario natural del suelo compactado.

b) Resultados

Tabla 12 Resultado-Proctor Modificado

MUESTRA	OCH (%)	MDS (gr/cm ³)
M-01	9.40	2.111
M-02	10.50	2.071
M-03	11.00	2.076

Fuente. Elaboración Propia

4.2.2.2. Ensayo de laboratorio: capacidad de soporte de suelos

a) Calculos

$$\Delta V_w = \frac{(\text{OCH} - \omega_{\text{natural}})}{100} * W_s$$

ΔV_w : Incremento de agua a muestra de suelo

OCH: Optimo Contenido de Humedad ω_{natural}

W_s : Peso de la muestra seca

$$h_e = H_m - H_d$$

h_e : Altura del molde efectivo

H_m : Altura del molde efectivo

H_d : Altura del disco espaciador

$$\% \text{ Expansión} = \frac{L_2 - L_1}{h_e} * 100$$

L_1 : Lectura inicial en mm.

L_2 : Lectura final en mm.

h_e : Altura del molde efectivo en mm

$$\text{CBR}_{0,1''} (\%) = \frac{\text{Presión Corregida}}{1000 \text{ lb/pulg}^2} * 100$$

$$\text{CBR}_{0,2''} (\%) = \frac{\text{Presión Corregida}}{1500 \text{ lb/pulg}^2} * 100$$

b) Resultados

Tabla 13 Resultado-CBR

MUESTRA	CBR	
	95.00%	
	0.1"	0.2"
M-01	23.40%	30.40%
M-02	17.80%	21.80%
M-03	14.60%	19.70%

Fuente. Elaboración Propia

4.2.3. Análisis de las muestras con adición de estabilizador ISS2500

4.2.3.1. Dosificación del estabilizador

Se dosifico el estabilizador ISS2500 para cada muestra de suelo por punto de exploración para realizar el procedimiento de ensayo en laboratorio. Lo cual se utilizó la dosificación de 0.10 lt/m³, 0.15 lt/m³, y 0.20 lt/m³.

El peso de muestra de suelo por punto de exploración que se empleó es de 18 kg, debido a que se realizará para cada uno el ensayo CBR.

4.2.4. Cálculos Y Resultados De Ensayos De Laboratorio Para Caracterización Física De Suelos (con estabilizador ISS2500):

4.2.4.1. Ensayo de Laboratorio: Limites de Atterberg

a) Resultados

Tabla 14 Resultados del Límite de Consistencia con estabilizador ISS2500

MUESTRA		LL	LP	IP
M-01	con estabilizador 0.10 lt/m3	23	14	9
	con estabilizador 0.15 lt/m3	18	13	5
	con estabilizador 0.20 lt/m3	24	19	5
M-02	con estabilizador 0.10 lt/m3	25	17	8
	con estabilizador 0.15 lt/m3	24	19	5
	con estabilizador 0.20 lt/m3	27	22	5
M-03	con estabilizador 0.10 lt/m3	28	14	14
	con estabilizador 0.15 lt/m3	27	16	11
	con estabilizador 0.20 lt/m3	21	11	10

Fuente. Elaboración Propia

4.2.4.2. Ensayo de Laboratorio: Sales, PH

a) Resultados

Tabla 15 Resultado-Sales, Ph en Suelos con estabilizador ISS2500

MUESTRA		SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
M-01	con estabilizador 0.10 lt/m3	605	158.0	512.1	6.41
	con estabilizador 0.15 lt/m3	620	169.0	520.1	6.46
	con estabilizador 0.20 lt/m3	621	170.4	521.1	6.49
M-02	con estabilizador 0.10 lt/m3	686	239.3	595.1	6.82
	con estabilizador 0.15 lt/m3	702	253.6	609.3	7.28
	con estabilizador 0.20 lt/m3	704	253.9	610.4	7.35
M-03	con estabilizador 0.10 lt/m3	629	207.4	529.8	6.48
	con estabilizador 0.15 lt/m3	645	223.3	544.6	6.952
	con estabilizador 0.20 lt/m3	647	224.4	546.8	6.97

Fuente. Elaboración Propia

4.2.5. Cálculos y resultados de ensayos de laboratorio para caracterización mecánica de suelos (con estabilizador iss2500):

4.2.5.1. Ensayo de Laboratorio: Proctor modificado

a) Resultados

Tabla 16 Resultado-Proctor Modificado con estabilizador ISS2500

MUESTRA		OCH (%)	MDS (gr/cm3)
M-01	con estabilizador 0.10 lt/m3	9.30	2.120
	con estabilizador 0.15 lt/m3	8.40	2.202
	con estabilizador 0.20 lt/m3	8.30	2.207
M-02	con estabilizador 0.10 lt/m3	9.10	2.087
	con estabilizador 0.15 lt/m3	8.70	2.192
	con estabilizador 0.20 lt/m3	8.60	2.196
M-03	con estabilizador 0.10 lt/m3	10.10	2.081
	con estabilizador 0.15 lt/m3	8.20	2.19
	con estabilizador 0.20 lt/m3	8.30	2.19

Fuente. Elaboración Propia

4.2.5.2. Ensayo de laboratorio: capacidad de soporte de suelos

a) Resultados

Tabla 17 Resultado-CBR con estabilizador ISS2500

MUESTRA		CBR	
		95.00%	
		0.1"	0.2"
M-01	con estabilizador 0.10 lt/m3	24.30%	30.70%
	con estabilizador 0.15 lt/m3	55.90%	59.40%
	con estabilizador 0.20 lt/m3	54.40%	57.00%
M-02	con estabilizador 0.10 lt/m3	19.40%	23.70%
	con estabilizador 0.15 lt/m3	54.80%	60.50%
	con estabilizador 0.20 lt/m3	54.90%	60.40%
M-03	con estabilizador 0.10 lt/m3	17.40	20.000
	con estabilizador 0.15 lt/m3	42.50%	48.40%
	con estabilizador 0.20 lt/m3	43.10%	49.50%

Fuente. Elaboración Propia

4.2.6. Comparación De Resultados-Muestras Iniciales Vs Muestras Estabilizadas

A continuación, en la Tabla 18 se presentan los resultados del ensayo CBR mostrados en las Tablas 10 y 14; y en la Tabla 16 se muestra el incremento de la capacidad de soporte de la muestra según su tipo de suelo.

Tabla 18 CBR-CBR con estabilizador ISS2500

MUESTRA	NATURAL		estabilizado con 0.10 lt/m3		estabilizado con 0.15 lt/m3		estabilizado con 0.20 lt/m3	
	95.00%		95.00%		95.00%		95.00%	
	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
M-01	23.40%	30.40%	24.30%	30.70%	55.90%	59.40%	54.40%	57.00%
M-02	17.80%	21.80%	19.40%	23.70%	54.80%	60.50%	54.90%	60.40%
M-03	14.60%	19.70%	17.40%	20.00%	42.50%	48.40%	43.10%	49.50%

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 19 Incremento (%) de la capacidad de soporte

MUESTRA	SUCS	estabilizado con 0.10 lt/m3		estabilizado con 0.15 lt/m3		estabilizado con 0.20 lt/m3	
		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
M-01	GC	3.85%	0.99%	138.89%	95.39%	132.48%	87.50%
M-02	GC	8.99%	8.72%	207.87%	177.52%	208.43%	177.06%
M-03	GP-GC	19.18%	1.52%	191.10%	145.69%	195.21%	151.27%

Fuente. Elaboración Propia

$$\text{Incremento} = \frac{\text{CBR}_{\text{estab}} - \text{CBR}_{\text{nat}}}{\text{CBR}_{\text{nat}}} * 100$$

Tabla 20 Promedio del Incremento (%) de la capacidad de soporte

PROMEDIO	estabilizado con 0.10 lt/m3		estabilizado con 0.15 lt/m3		estabilizado con 0.20 lt/m3	
	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
	10.67%	3.74%	179.28%	139.53%	178.70%	138.61%

Fuente. Elaboración Propia

Como se muestra en la Tabla 20, el mayor incremento promedio de la capacidad de soporte se obtuvo con la dosificación de 0.15 lt/m3 de los materiales extraídos del camino vecinal

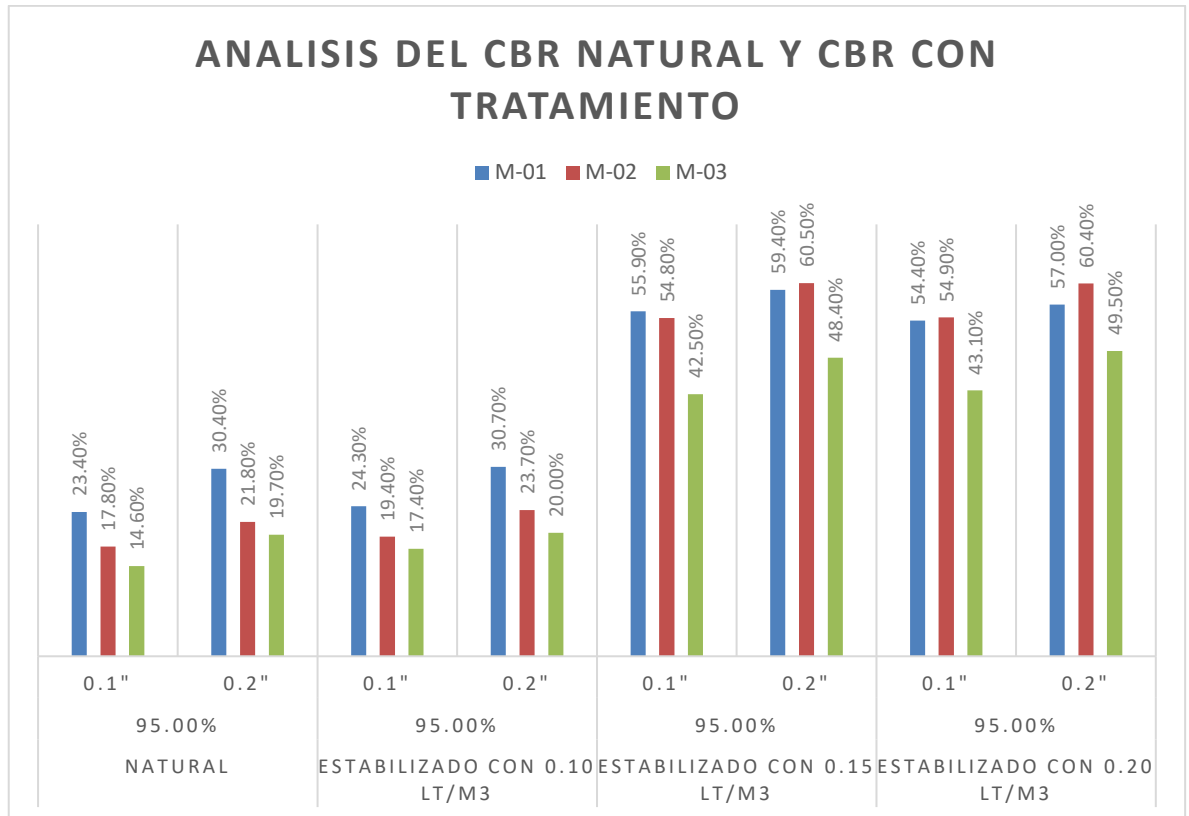
Los Trabajos de laboratorio se realizaron de acuerdo a la programación realizada en el diseño de experimentos.

4.2.7. Presentacion, análisis e interpretación de resultados

4.2.7.1. CBR de la superficie de afirmado.

Se analizaron los ensayos en el laboratorio para el mostramos los resultados a diferentes proporciones de aditivo

Figura 1 CBR de la muestra patron y CBR con estabilizador ISS2500



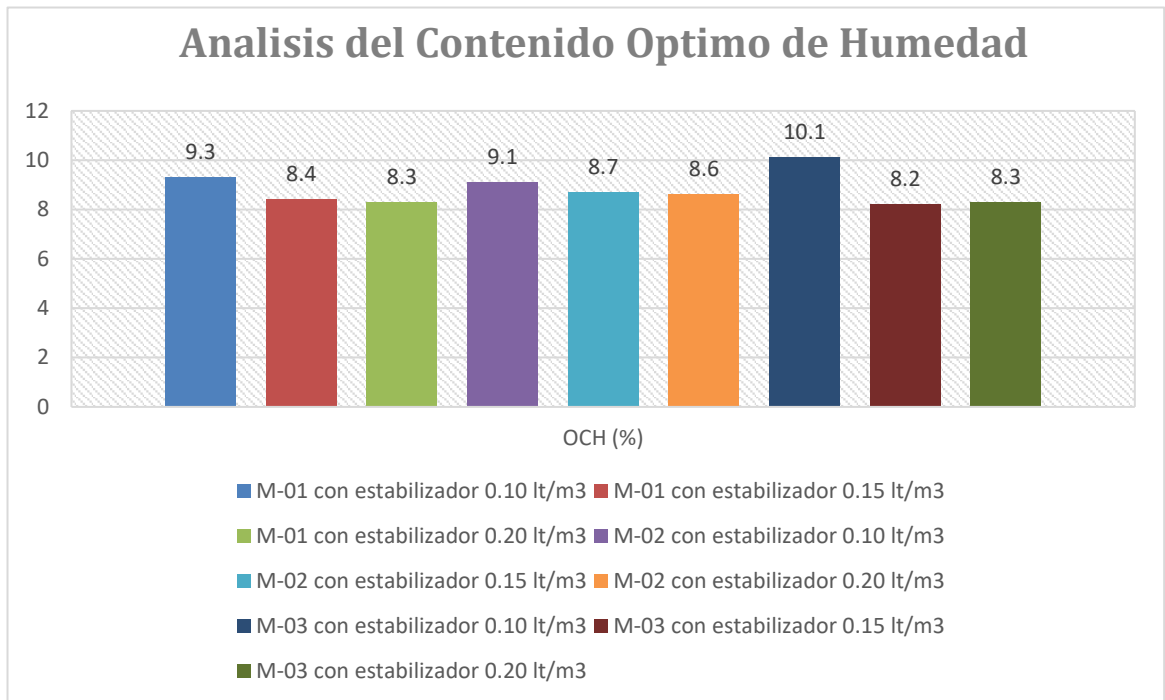
Fuente. Elaboración Propia

Los mejores resultados promedio se tiene con la dosificación de 0.15 lt/m³ teniendo en cuenta la dosificación con 0.20 lt/m³ se tienen resultados muy cercanos a los óptimos, pero estos se podría explicar porque existe una sobresaturación de iones en la muestra, el cual explica su ligera pérdida de efectividad, de 0.15 lt/m³ teniendo en cuenta la dosificación con 0.20 lt/m³

Los valores máximos de CBR para el afirmado, con la adición de 0.15 lt/m³ es de 55.90% a 0.1" y 60.5% a 0.2" de penetración.

4.2.7.2. Ensayo de Proctor, contenido de humedad optimo

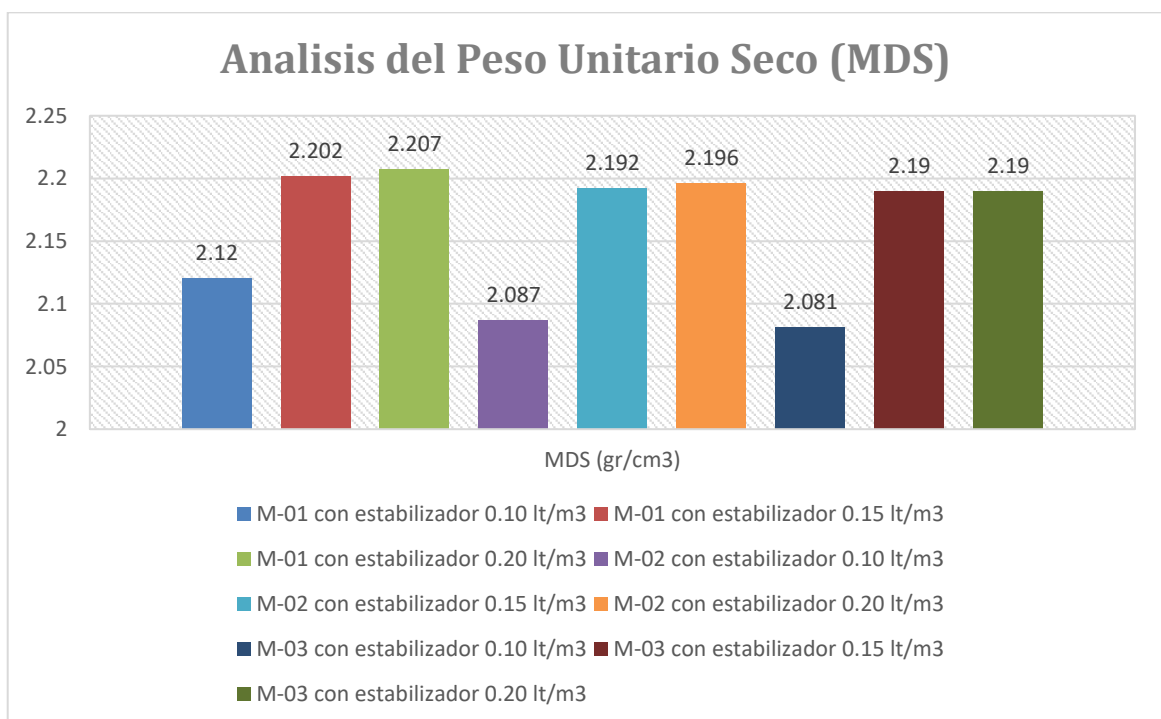
Figura 2 Analisis del Contenido optimo de Humedad (OCH) con estabilizador ISS2500



Se observa de la figura que bajos resultados del contenido de humedad optimo se tiene cuando se adiciona 0.15 L/m³, previniendo que se consumirá menos agua por kilómetro compactado, teniendo valores de 8.2%.

4.2.7.3. Ensayo de Proctor, Peso Unitario Seco (MDS)

Figura 3 Analisis del peso unitario seco (MDS) con estabilizador ISS2500



Se observa de la figura que altos resultados del peso unitario seco (MDS) se tiene cuando se adiciona 0.20 L/m^3 , previniendo que se va lograr una mayor compactación por kilómetro recorrido, llegando a valores de 2.207 g/cm^3

4.3. Prueba de Hipotesis

La hipótesis se explican de acuerdo a lo realizado en los ensayos.

4.3.1. Hipótesis general

La Estabilización iónica del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021, debido a que se tuvo que adicionando 0.15 L/m^3 de estabilizador iónico, se logra incrementar el CBR en promedio a $0.1''$ en 179.28% y en la penetración de $0.2''$ en 139.53%.

4.3.2. Hipótesis específica

- a) La adición del estabilizador iónico desde 0.10 L/m^3 a 0.20 L/m^3 incrementa el CBR en el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021
- b) La dosificación del estabilizador iónico de 0.15 L/m^3 mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021.
- c) Las propiedades físicas del suelo son generalmente GC o A-2-4 debido a la presencia de arcilla, su estabilidad no es la adecuada pero el estabilizador iónico mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021
- d) Las propiedades químicas del suelo muestran presencia de carga iónica de 702 ppm y un pH de 7.28 en el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021
- e) Las propiedades mecánicas del suelo mejora con la adición de 0.15 lt/m^3 , inicialmente se tuvo 21.80% a $0.2''$, luego del tratamiento llego a 60.5% a $0.2''$.

4.4. Discusion de resultados

(Velasquez, 2018), en su investigacion cuando se adiciona el cemento del 5% de cemento y se logro incrementar el CBR desde 1.30 % hasta 13.75%, en nuestro caso a los valores máximos de CBR para el tratamiento, con la adición de 0.15 lt/m³, inicialmente se tuvo 21.80% a 0.2", luego del tratamiento llego a 60.5% a 0.2".

CONCLUSIONES

1. Los mejores resultados del CBR se obtienen adicionando 0.15 L/m³, los cuales incrementan el CBR en promedio a 0.1" en 179.28% y en la penetración de 0.2" en 139.53%.
2. Los menores valores de contenido de humedad optimo (OCH) se obtienen a valores del aditivo de 0.15 L/m³, teniendo valores de 8.2%, el cual permite no emplear mucha agua y se pueda tener una mayor estabilización de suelos.
3. Los suelos estudiados en la carretera son del tipo GC en la clasificación SUCS y A-2-4 en la clasificación AASHTO.
4. Las muestras presentan en Sales solubles totales (SST) es 702 ppm y pH 7.28, estos resultados se presentan con 0.15 lt/m³.
5. Los valores máximos de CBR para el afirmado, con la adición de 0.15 lt/m³ es de 55.90% a 0.1" y 60.5% a 0.2" de penetración.

RECOMENDACIONES

- 1) Por la dimensión de la obra es necesario la presencia del ingeniero civil especialista en geotecnia para brindar la certificación de calidad.
- 2) Se recomienda realizar la investigación a valores mayores a 0.20 lt/m³ para evaluar cual es el comportamiento que se tiene.
- 3) Se debe realizar la optimización para cada tipo de terreno utilizando el diseño experimental.
- 4) Se debe realizar ensayos utilizando otros aditivos como el cloruro de sodio o cenizas de hornos de calcinación, para lograr la estabilización de suelos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abanto Hinostroza, F. M., & Limay Rumaldo, I. A. (2020). *Incidencia del estabilizador "ionic soil stabilizer" en 05 años de vida útil de la superficie de rodadura de la ruta rural LM-521, provincia de Barranca, Lima*. Universidad Ricardo Palma.
- Agudelo, G., Aignerren, M., & Ruiz, J. (2008). Diseños De Investigación Experimental Y No-Experimental. *Centro de Estudios de Opinión*, 1–46.
http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/2622/1/AgudeloGabriel_disenosinvestigacionexperimental.pdf
- Alaya Bulla, A. (2018). *Aplicación de agente químico como estabilizador de suelos arcillosos para la construcción de vías*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – Unad.
- Alva, J. (2018). Características Geotécnicas de los suelos de la selva peruana. *Presentación XX CONIC: Congreso Nacional de Ingeniería Civil*, 131.
- Andina, A. P. de N. (2017). *Perú conectará a zonas alejadas con carreteras y corredores logísticos*.
- De La Cruz Gutierrez, L. M., & Salcedo Rojas, K. K. (2016). Estabilización de suelos cohesivos por medio de aditivos (eco road 2000) para pavimentación en Palian – Huancayo - Junin. In *Universidad Peruana Los Andes*.
- Flórez-Góngora, C. H., Garzón-Pea, A. T., & Molina-Giraldo, R. D. (2020). Testing stabilization of high-plasticity clays used in sloping terrain by adding sodium silicate. *Journal of Physics: Conference Series*, 1587(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1587/1/012036>
- geotecniafacil. (2005). El ensayo CBR de laboratorio ¿Qué es? y ¿Para qué sirve? In *Geotecnia* (pp. 1–15).
- Gomez, G. P., Bastidas Martinez, J. G., & Ruge Cardenas, J. C. (2019). Soil stabilization with lime and fly ash. In *2019 Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias en Ingenieria, CONIITI 2019 - Conference Proceedings*.
<https://doi.org/10.1109/CONIITI48476.2019.8960697>

- Gonzales, F. J. Z. (2017). Estudio de estabilización de suelos con el sistema consolidado para mejorar el camino vecinal Yántalo – C.P.M. Buenos Aires, Moyobamba – San Martín, 2016. In *Ucv. Universidad Cesar Vallejo*.
- MEF-PERU. (2020). *Mantenimientos de Vías*.
- Métodos de investigación_ Qué son y cómo elegirlos.* (n.d.).
<https://concepto.de/metodos-de-investigacion/>
- Ramos Vásquez, J. D., & Lozano Gomez, J. P. (2019). *Estabilización de suelo mediante aditivos alternativos*. Universidad Católica de Colombia.
- Rocco, L., & Oliari, N. (2007). La encuesta mediante internet como alternativa metodológica. *VII Jornadas de Sociología*, 1–11.
<http://www.aacademica.org/000-106/392%0Ahttp://www.aacademica.org/000-106/392%0Ahttp://www.aacademica.org/000-106/392%0Ahttp://cdsa.aacademica.org/000-106/392.pdf>
- Sanca Tinta, M. D. (2011). Clases y tipos de Investigación Científica. *Exposiciones y/o Temas de Explicación, Metodología de Investigación*, 621–624.
<https://investigacionestodo.wordpress.com/2012/05/19/clases-y-tipos-de-investigacion-cientifica/>
- Velasquez, C. (2018). Influencia Del Cemento Portland Tipo I En La Estabilización Del Suelo Arcilloso De La Subrasante De La Avenida Dinamarca, Sector La Molina. In *Universidad Nacional de Cajamarca*.
- Wirtgen Group. (n.d.). *Estabilización de suelos | Aplicaciones | Wirtgen Group*.
- Yepes Piqueras, V. (2014). *Estabilización de suelos con cal – El blog de Víctor Yepes*.

ANEXOS



MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Estabilización iónica del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021”

Problema General	Objetivo General	Marco Teórico Conceptual.	Hipótesis General	Variables e Indicadores	Metodología
<p>¿Cómo es la estabilización iónica del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021?</p> <p>Problemas Específicos a ¿Cuál es el efecto de la adición del estabilizador iónico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021 ? 0,15L/m³, cbr, ensayos de sales del suelo. Ph del agua de zona. ¿Cuál es dosificación del estabilizador iónico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021? ¿Cuáles son las propiedades físicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021? ¿Cuáles son las propiedades químicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021? ¿Cuáles son las propiedades mecánicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021?</p>	<p>Estabilizar iónicamente el suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar el efecto de la adición del estabilizador iónico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021 ?</p> <p>Calcular la dosificación del estabilizador iónico para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021.</p> <p>Determinar las propiedades físicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021</p> <p>Determinar las propiedades químicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021</p> <p>Medir las propiedades mecánicas del suelo para el mejoramiento del Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021</p>	<p><i>Estabilización de suelos Según lo afirmado por (Yepes Piqueras, 2014) en su blog; el suelo necesita ser durable y estable, de tal manera que los suelos de baja capacidad portante y baja calidad, debemos tener presente la técnica de mejora de terreno; el suelo debe incrementar las propiedades mecánicas como es el CBR y el módulo de esfuerzo y deformación; también se logra la estabilización de la vía, realizando trabajos de drenaje y compactación, para la estabilización de suelos se tiene la estabilización mecánica, que se logra al compactar el suelo mezclando los materiales finos con los gruesos. Estabilización Mecánica La estabilización mecánica se logra mediante la compactación, para el cual se realiza se necesita hacer una mezcla adecuada de los suelos. Estabilización Química La estabilidad de los suelos, debido a la adición de sustancias químicas, las sustancias químicas introducen iones metálicos que confieren propiedades de intercambio iónico, que permite que las moléculas unas a otras se unan.</i></p>	<p>La Estabilización iónica del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021</p> <p>Hipótesis específica</p> <p>La adición del estabilizador iónico mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021 ?</p> <p>La dosificación del estabilizador iónico adecuado mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021.</p> <p>Las propiedades físicas del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021</p> <p>Las propiedades químicas del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021</p> <p>Las propiedades mecánicas del suelo mejora el Camino Vecinal tramo La Hueca en el Distrito de Huayllay, Región Pasco 2021.</p>	<p><i>Variable independiente Estabilizador química</i></p> <p><i>Variable dependiente Mejora del suelo</i></p>	<p>Tipo de investigación</p> <p><i>La investigación será cuasi experimental</i></p> <p><i>Característica de la Investigación</i> <i>Loa trabajos se realizará en laboratorios de Pasco.</i> <i>Método de investigación</i> <i>La investigación científica será hipotético deductivo.</i></p> <p><i>Diseño de investigación</i> <i>La investigación es de tipo experimental</i></p> <p><i>Técnicas. - con instrumentos normalizados</i> <i>Instrumentos. -</i> <i>Formatos de laboratorio</i></p> <p><i>Población: es el camino vecinal tramo la Hueca</i> <i>Muestra: se tendrá 12 muestras de suelo</i></p> <p><i>Muestreo: no es aleatoria</i> <i>Muest</i></p>

ENSAYOS DE LABORATORIO

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS GANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA TECNICA : NTP 399.128

DATOS DE LA MUESTRA

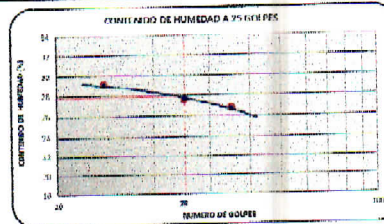
MATERIAL : PLATAFORMA
CALICATA : C-01; LD
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO
MUESTRA : M-01
PROGRESIVA : 05+500

PROFUNDIDAD : 1.5 m

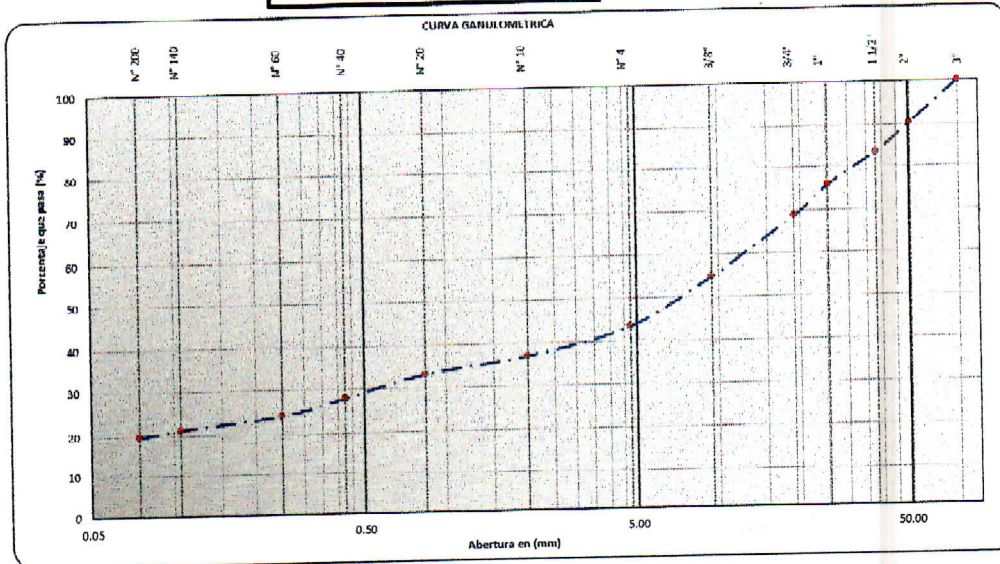
RAMO : PA-570
NIVEL FREATICO : -
FECHA : 15/11/2021
SOLICITANTE : Teófilo, MELVIN Valentín Toribio

TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	100.00	Peso Total : 8420 gr
2"	50.800	90.58	Peso de Grava : 4751 gr
1 1/2"	38.100	83.53	Peso de Arena : 3669 gr
1"	25.400	75.90	Fines N° 4 : 4780.50 gr
3/4"	19.000	68.74	
3/8"	9.500	54.08	LIMITES DE CONSISTENCIA
N° 4	4.750	43.426	Límite Líquido : 28 %
N° 10	2.000	37.00	Límite Plástico : 10 %
N° 20	0.840	33.18	Índice plastico : 10 %
N° 40	0.425	27.83	CLASIFICACION DE SUELO
N° 60	0.250	24.01	A.A.S.H.T.O A 2.4
N° 100	0.106	21.14	U.S.I.C.S. GC
N° 200	0.075	19.67	Humedad Natural (%1) 8.59%
Fundo	0.000	0.000	


CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA



OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes es del	
El grado de compactación es del	98



Observaciones: Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante


Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP 11 - 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : PLATAFORMA **TRAMO I** : PA-570
CALICATA : C-01 ; LD **NIVEL FREATICO** : -
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - **FECHA** : 13/11/2021
DEPARTAMENTO DE PASCO **SOLICITANTE** : Tesista, MELVIN Valentín Toribio
MUESTRA : M-01

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 07	T - 08	T - 09
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	590.73	592.51	596.88
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	550.44	552.83	558.91
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm ³	40.29	39.68	37.97
PESO DEL SUELO SECO gr.	465.24	467.63	473.71
HUMEDAD %	8.66	8.49	8.02
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	8.39		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-01 8.39%
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Melvin Toribio
Melvin Toribio
Ingeniero Civil

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

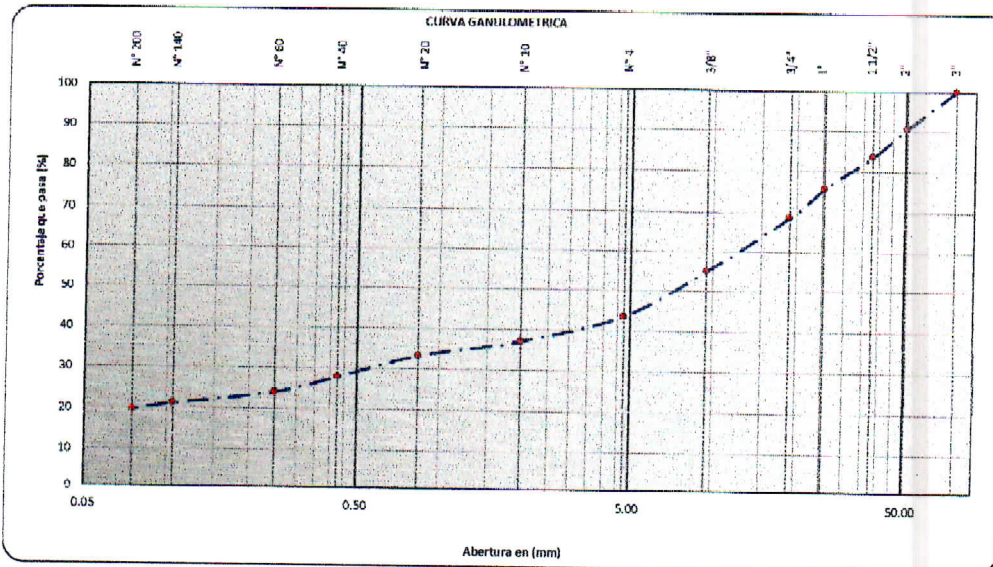
GEOTECNIA VIAL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA TÉCNICA : NTP 3.9.1.28

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : PLATAFORMA	TRAMO I : PA-570
CALENTADA : C-01 ; LD	NIVEL FREÁTICO : -
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 13/11/2021
MUESTRA : M-01	SOLICITANTE : Testista, MELVIN Valentín Toribio
	PESO INICIAL : 8450 gr.

TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICADO N	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	795.91	9.42	9.42	90.58		peso de muestra
1 1/2"	38.100	595.89	7.05	16.47	83.53		Peso Total : 8450 gr.
1"	25.400	644.40	7.63	24.10	75.90		Peso de Grava : 4780.5 gr.
3/4"	19.000	605.36	7.16	31.26	68.74		Peso de Arena : 3669.5 gr.
3/8"	9.500	1167.28	13.81	45.08	54.93		Fracc. < N° 4 : 4780.5 gr.
N° 4	4.760	971.67	11.50	56.57	43.43		LIMITES DE CONSISTENCIA
N° 10	2.000	543.17	6.43	63.00	37.00		Límite Líquido : 28 %
N° 20	0.840	322.87	3.82	66.82	33.18		Límite Plástico : 18 %
N° 40	0.425	451.91	5.35	72.17	27.83		Índice plástico : 10 %
N° 60	0.250	522.79	6.19	78.36	21.64		CLASIFICACION DE SUELO
N° 140	0.106	242.77	2.87	81.23	18.77		AA.S.H.L.O
N° 200	0.075	123.54	1.46	82.69	17.31		A-2-4
Fondo	0.000	1662.45	19.67	100.00	0.00		S.U.C.S.
							Humedad Natural (%) : 8.49



Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Juan Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TE818:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VEGINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA · NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

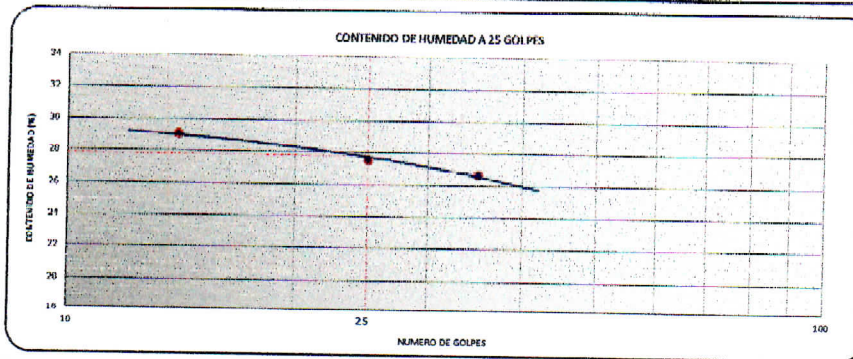
MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I	: PA-570
CALCATA	: C-01 ; LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 13/11/2021
MUESTRA	: M-01	SOLICITANTE	: Tesista, MELVIN Valentin Toribio

LÍMITE LIQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-301	T-302	T-303	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	30.39	29.61	29.93	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	27.08	26.41	26.03	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.31	3.20	3.00	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.68	14.78	15.67	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	11.40	11.63	11.26	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.04	27.52	26.64	
NUMERO DE GOLPES		14	25	35	

LÍMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-304	T-305	T-306	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	22.73	24.60	23.67	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	21.70	23.25	22.48	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.48	16.01	15.55	
PESO DEL AGUA	(gr.)	1.03	1.35	1.19	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	5.82	7.24	6.53	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	17.70	18.65	18.22	18.00



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LIQUIDO (%)	28
LÍMITE PLASTICO (%)	18
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	10

OBSERVACIONES

El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL _n	28
---	----

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP 14 199426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
NORMA TECNICA : NTP 339.134

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I :	PA-570
CALICATA	: C-01 ; LD	NIVEL FREATICO :	-
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	13/11/2021
MUESTRA	: M-01	SOLICITANTE :	Tecista, MELVIN Valentín Toribio

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S

% Que Pasa la Malla N° 200	19.67		
% Que Pasa la Malla N° 4	43.43		
Limite Liquido LL :	28.00%	D60 = 13.242	Cu = 186.942
Limite Plastico LP :	18.00%	D30 = 0.602	Cc = 0.387
Indice de Plasticidad IP :	10.00%	D10 = 0.071	
Tipo de Suelo Segun su Granulometría : SUELOS DE GRANO GRUESO			
Tipo de Simbología : Simbología Normal			
Tipo de Suelo : GC		Finos : CL,CH	
Suelo : GC			
Características del Suelo :		GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante.



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IONICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
NORMA TECNICA : NTP 339.134

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I :	PA-570
CALICATA	: C-01 ; LD	NIVEL FREATICO :	-
UBICACION	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	13/11/2021
MUESTRA	: M-01	SOLICITANTE :	Teststa, MELVIN Valentin Toribio

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN AASHTO

% Que Pasa la Malla N° 200	19.67	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 40	27.83		
% Que Pasa la Malla N° 10	37.00	a = 0.00	IG = 0
Límite Líquido LL :	28.00%	b = 0.00	
Límite Plástico LP :	18.00%	c = 1.00	
Índice de Plasticidad IP :	10.00%	d = 4.00	
Tipo de Suelo : MATERIALES GRANULARES			
Clasificación de Suelo : A-2-4			
Suelo : A-2-4			
Tipo de Material : GRAVA Y ARENA ARCILLOSA			
Terreno de Fundación : BUENO			

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante.



Francisco Gonzales Acuña

Ing. **Francisco Gonzales Acuña**
C.O. INGENIEROS CIVILES
N.º 126

TESIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

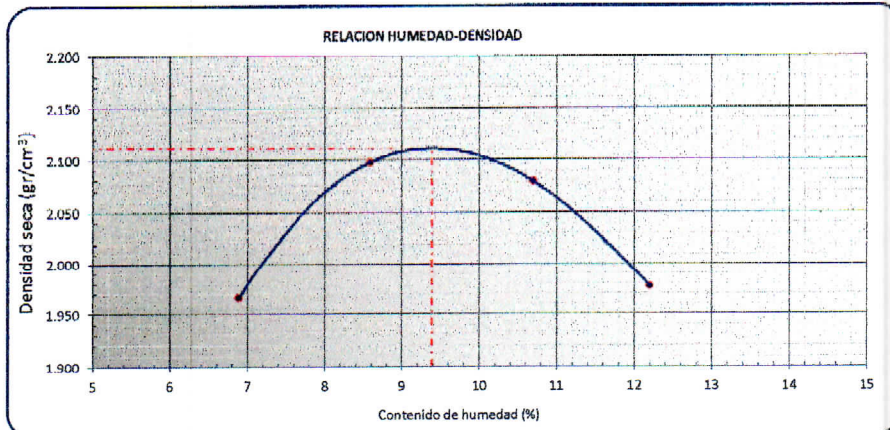
GEOECNIA VIAL

PROCTOR MODIFICADO
NORMAS TÉCNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 100

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I	: PA-570	
CALICATA	: C-01; LD	PROFUNDIDAD	: 1.5 m	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO		FECHA	: 13/11/2021
MUESTRA	: M-01	SOLICITANTE	: Tosista, MELVIN Valentin Toribio	

Ensayo N°		1	2	3	4	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Plastrón por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10810	11180	11230	11055	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4424.0	4794.0	4844.0	4669.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.102	2.277	2.301	2.218	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	293.20	302.20	319.70	300.7	
Peso del suelo seco + tara	gr	274.30	278.30	288.80	288.0	
Peso de tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr	18.9	23.9	30.9	32.7	
Peso del suelo seco	gr	274.3	278.3	288.8	288.0	
Contenido de agua	%	6.89	8.59	10.70	12.20	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.966	2.097	2.079	1.977	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.111
					Humedad óptima (%)	9.4



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-01) es 2.111 gr/cm³ y la humedad óptima es 9.40 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Saul Gonzales Acuña

Ing. Saul Gonzales Acuña

INGENIERO CIVIL

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGIÓN PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	PLATAFORMA	TRAMO I :	PA-570
CALECATA :	C-01 ; LD	NIVEL FREÁTICO :	-
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	13/11/2021
MUESTRA :	M-01	SOLICITANTE :	Testeta, MELVIN Valentín Toribio
PROGRESIVA :	05+500		

COMPACTACION

Molde Nº	4	5	6
Capas Nº	5	5	5
Golpes por capa Nº	56	25	12
Condición de la muestra	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12730	12987	11320
Peso de molde (g)	7850	8320	7065
Peso del suelo húmedo (g)	4880	4767	4255
Volumen del molde (cm³)	2086.8	2213.8	2077.3
Densidad húmeda (g/cm³)	2.324	2.153	2.048
Tara (Nº)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	345.6	345.4	255.3
Peso suelo seco + tara (g)	312.6	313.3	232.5
Peso de tara (g)	0	0	0
Peso de agua (g)	33	32.1	22.8
Peso de suelo seco (g)	312.6	313.3	232.5
Contenido de humedad (%)	10.6	10.2	10.1
Densidad seca (g/cm³)	2.102	1.953	1.861

EXPANSION


FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
04-Nov-21	08:30:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
05-Nov-21	08:36:00	24.0	15.0	0.4	0.3	23.0	0.5	0.2	26.0	0.7	0.6
06-Nov-21	08:42:00	48.0	38.0	1	0.5	20.0	0.7	0.6	36.0	0.9	0.8
07-Nov-21	08:48:00	72.0	29.0	0.7	0.838	38.0	1.0	0.8	45.0	1.1	1.0
08-Nov-21	08:54:00	96.0	37.0	0.8	0.7	46.0	1.2	1.0	55.0	1.4	1.2

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº												
		CARGA			CORRECCION			CARGA			CORRECCION			
		Dial (div)	kg	%	Dial (div)	kg	%	Dial (div)	kg	%	Dial (div)	kg	%	
0.000		0.000	0.00		0.000	0.00		0.000	0		0.000	0		
0.635		19.000	85.36		12.000	54.91		6.000	28.81467		20.000	89.70249		
1.270		38.000	167.94		27.000	120.14		35.000	154.9051		43.000	189.6639		
1.905		76.000	332.93		52.000	228.75		61.000	267.5321		66.000	276.3091		
2.540	70.5	102.000	445.68	449.1716	29.8	68.000	298.22	300.1509	19.9	43.000	189.6639	216.154609	14.3	
3.180		132.000	575.63		88.000	384.96		81.000	367.5321		86.000	376.3091		
3.810		169.000	697.46		101.000	441.35		96.000	423.6639		99.000	433.68	430.466437	10.0
5.080	105.7	201.000	872.96	865.9867	38.3	142.000	618.92	592.3752	26.3	131.000	571.3041			
7.620		264.000	1145.64		186.000	809.17		153.000	666.5117					
10.160		302.000	1309.20		226.000	961.85								
12.700														

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condición saturada


Ing. Saul Gonzalez Acuña
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
 ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
 #955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. Nº 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

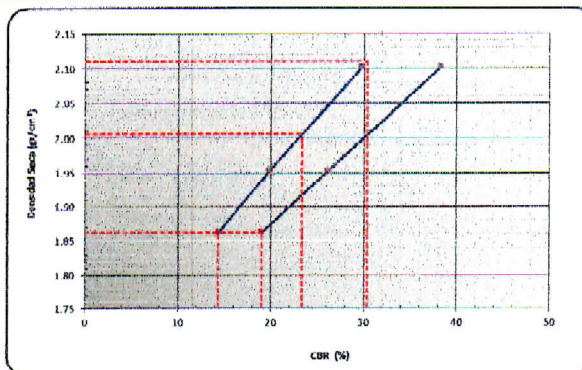
GEOECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MIT C 132, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I	: PA 570
CALICATA	: C-01 / LD	NIVEL HORIZONTAL	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 15/11/2021
MUESTRA	: M-01	SOLICITANTE	: Tesista, MELVIN Valentín Toribio
PROGRESIVA	: 05+500		

DETERMINACIÓN DEL CBR



DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	: 1587
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	: 2.111
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 5.4
AL 99% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm³)	: 2.005

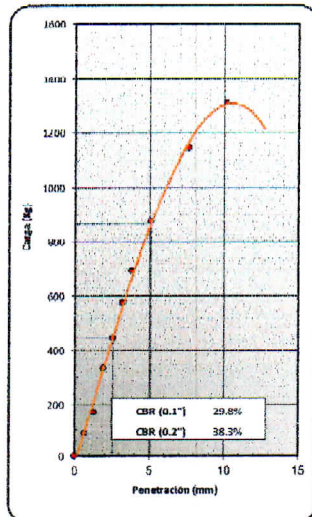
PERFORAR LÍNEA

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	30.4	0.2"	39.0
C.B.R. AL 99% DE M.D.S. (%)	0.1"	23.4	0.2"	30.4

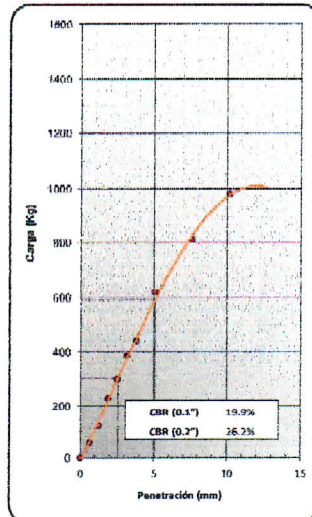
OBSERV:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	30.4	(%)
Valor de C.B.R. al 99% de la M.D.S.	=	23.4	(%)

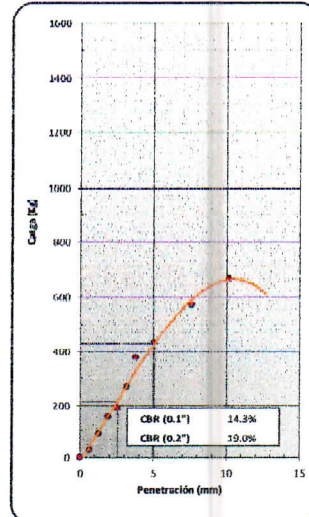
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710



ERKOMPERU
OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TEBIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGA-LOS ANDES DE PULCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGIÓN PASCO 2021"

GEOECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA		TRAMO I: PK-370
CALICATA	C-04LD	PROFUNDIDAD: 1.3 m	NIVEL FREÁTICO NP
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO		
MUESTRA	M-1	FECHA: 13/11/2021	SOLICITANTE: Tecista, MELVIN Valentín Terribio
PROGRESIVA	08+500		

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31893	1	600	151.5	504.6	6.36

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterranea-NTP339.178-2002

Ph: Metodo Potenciometrico



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IONICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDÉS DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

REGISTRO DE EXCAVACION

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL:	PLATAFORMA	TRAMO: PA-970
CAUCATA:	C-01/LD	PROFUNDIDAD: 1.5 m
UBICACION:	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREATICO: NP
MUESTRA:	M-1	FECHA: 18/11/2021
PREPARATIVA:	PS-500	SOLICITANTE: Tesis, MELVIN Valentín Toribio

PROF. (m)	C R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA				L.L.	I.P.	H.B.	N° DE MUESTRA
				<	0.075	4.750	>				
				mm	mm	mm	mm				
		Clasificación básica, forma del material granular, color, contenido de humedad, estado de plasticidad: grado de compactación, Ocurra: presencia de coque y material orgánico, porcentaje estándar de losiones / curules, etc.	AASHTO	0.075	4.750	75	75	%	%	%	

0.50											
1.00		Gravas arcillosas, matriz grava-arena-arcilla, con las siguientes características: 56.57% de grava, de arena y peso de la malla N°200 = 19.87%, IP=8, LL=26, contenido de humedad = 8.67%	GO A-2-4	19.87	23.78	56.57	8.0	26	8	8.67	M-01
1.50											
2.00											

OBSERVACIONES : No se encuentra Nivel Freatico



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO	: PA-570
CALICATA	: C-01; LD	NIVEL FREATICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 13/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.10 lt/m ³)	SOLICITANTE	: Tesisista, MELVIN Valentin Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 07	T - 08	T - 09
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	583.75	593.42	591.26
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	545.90	554.43	552.23
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm ³	37.85	38.99	39.03
PESO DEL SUELO SECO gr.	460.70	469.23	467.03
HUMEDAD %	8.22	8.31	8.36
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	8.29		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-01 con estabilizador 0.10 lt/m³

8.29%

Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VEGINAL TRAMO LA HUECA- LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

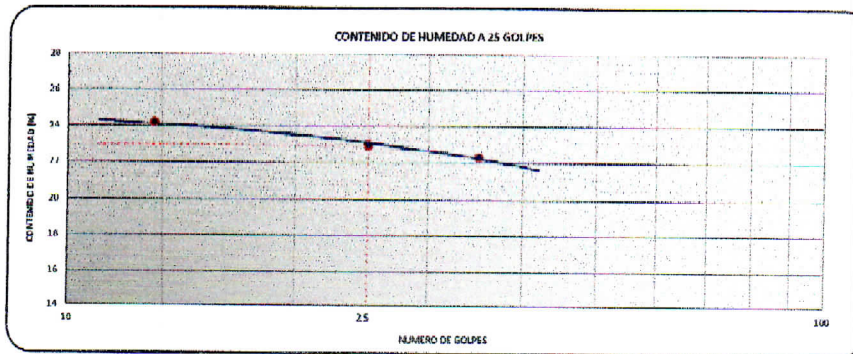
MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CAUCATA	: C-01; LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 13/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.10 kg/m ³)	SOLICITANTE:	Tesista, MELVIN Valentin Toribio

LÍMITE LÍQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-301	T-302	T-303	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	31.39	30.88	30.04	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	28.24	28.05	27.21	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.15	2.83	2.83	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.20	15.72	14.52	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	13.04	12.33	12.69	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.16	22.95	22.30	
NUMERO DE GÓLPE		13	25	35	

LÍMITE PLÁSTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-304	T-305	T-306	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	22.42	21.18	21.80	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	21.59	20.41	21.00	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.68	14.78	15.23	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.83	0.77	0.80	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	5.91	5.63	5.77	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	14.04	13.68	13.86	14.00



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	23
LÍMITE PLÁSTICO (%)	14
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	9

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogaritmico es el LL=	23

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezgarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOECNIA VIAL

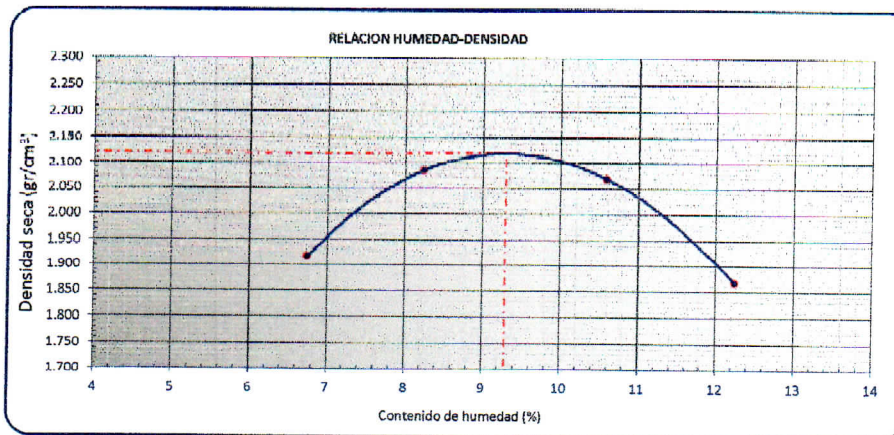
PROCTOR MODIFICADO

NORMAS TECNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 100

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-01; LD	PROFUNDIDAD:	1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO:	-
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.10 lt/m ³)	FECHA:	13/11/2021
		SOLICITANTE:	Tesista, MELVIN Valentin Toribio

Ensayo N°		5	6	7	8	
Número de Capos		5	5	5	5	
Golpes de Plómn por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	1069.2	1113.7	1120.8	1079.5	
Peso molde + base	gr.	630.6	630.6	630.6	630.6	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	430.6	473.1	481.2	440.9	
Volumen del molde	cm ³	210.5	210.5	210.5	210.5	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.046	2.257	2.288	2.095	
Recipiente N°		A10	A11	A12	A13	
Peso del suelo húmedo + tara	gr.	286.20	308.50	322.60	272.3	
Peso del suelo seco + tara	gr.	268.10	280.40	291.70	242.6	
Peso de tara	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr.	18.1	23.1	30.9	29.7	
Peso del suelo seco	gr.	268.1	280.4	291.7	242.6	
Contenido de agua	%	6.75	8.24	10.59	12.24	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.916	2.085	2.089	1.866	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.120
					Humedad óptima (%)	9.3



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-01 con estabilizador 0.10 lt/m³) es 2.120 gr/cm³ y la humedad óptima es 9.3%, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Ing. Satil Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezgarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 222, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA :	C-01; LD	NIVEL FREÁTICO :	-
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	13/11/2021
MUESTRA :	M-01 (Con estabilizador 0.10 lt/m ³)	SOLICITANTE:	Tesisista, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA :	05+500		

COMPACTACION

Molde Nº	7	8	9
Capas Nº	5	5	5
Golpes por capa Nº	56	25	12
Condición de la muestra	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12495	12107	12170
Peso de molde (g)	7538	7438	7880
Peso del suelo húmedo (g)	4957	4689	4290
Volumen del molde (cm ³)	2104.9	2097	2086.8
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.355	2.247	2.056
Tara (Nº)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	812.4	511.2	511.7
Peso suelo seco + tara (g)	286.3	286.5	286.3
Peso de tara (g)	0	0	0
Peso de agua (g)	26.1	24.7	24.9
Peso de suelo seco (g)	286.3	286.5	286.3
Contenido de humedad (%)	9.1	8.6	8.7
Densidad seca (g/cm ³)	2.158	2.088	1.891

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
09-Nov-21	08:40:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10-Nov-21	08:46:00	24.0	15.0	0.4	0.5	19.0	0.5	0.4	22.0	0.6	0.5
11-Nov-21	08:52:00	48.0	20.0	1	0.4	23.0	0.6	0.5	28.0	0.7	0.6
12-Nov-21	08:58:00	72.0	25.0	0.8	0.550	28.0	0.7	0.6	36.0	0.9	0.8
13-Nov-21	09:04:00	96.0	29.0	0.7	0.6	35.0	0.9	0.8	45.0	1.1	1.0

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº											
		MOLDE Nº				MOLDE Nº				MOLDE Nº			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
mm	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0		
0.635		35.000	104.91			28.000	115.79			17.000	76.65855		
1.270		70.000	306.90			52.000	228.75			29.000	128.829		
1.905		99.000	432.68			64.000	280.85			48.000	211.5827		
2.540	70.5	123.000	536.66	604.642	40.1	89.000	389.32	401.9316	26.7	60.000	263.4908	285.11202	18.9
3.180		178.000	774.60			116.000	506.34			79.000	345.9461		
3.810		213.000	925.76			139.000	605.93			101.000	441.3451		
5.080	109.7	262.000	1137.03	1117.32	49.4	170.000	740.03	757.0705	33.5	136.000	592.33	597.72102	24.7
7.620		333.000	1442.44			238.000	1033.60			170.000	740.0257		
10.160		380.000	1644.15			288.000	1167.18			201.000	873.9562		
12.700													

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condición saturada



Satú Gonzales Acuña
Ing. Satú Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TESIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGALOS ANDRÉS DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

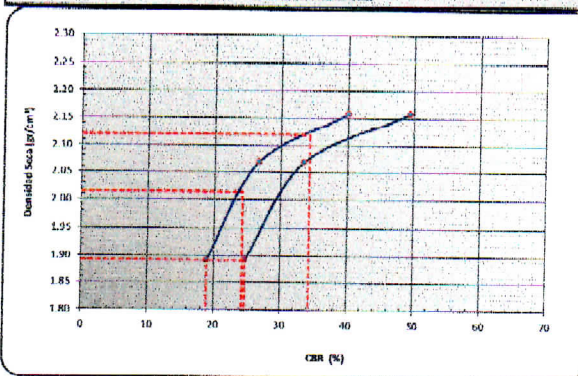
GEOLOGÍA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC F 152, ASTM D 1883, AASHTO T 198

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO:	PA-570
CALICATA	: C-01; LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 13/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.10 kg/m ³)	SOLICITANTE	: Tosiola, MELVIN Valentín Toribio
PROFUNDIDAD	: 05-500		

DETERMINACIÓN DEL CBR



DATOS DEL PRÓCTOR MODIFICADO

PRÓCTOR MODIFICADO ASTM D	: 1557
GRANDEZA DE DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	: 2.120
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 0.3
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	: 2.014

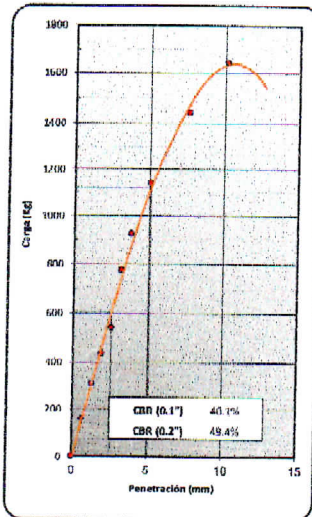
PORCENTAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	34.3	0.2"	47.5
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	24.3	0.2"	30.7

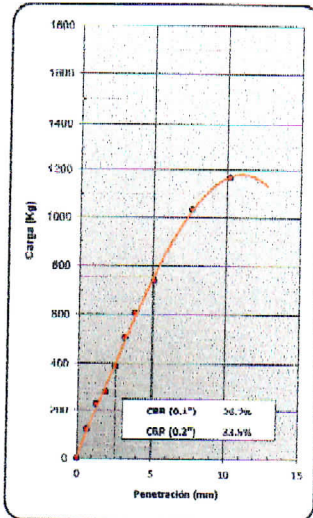
OBSERV.:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	34.3	(%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	24.3	(%)

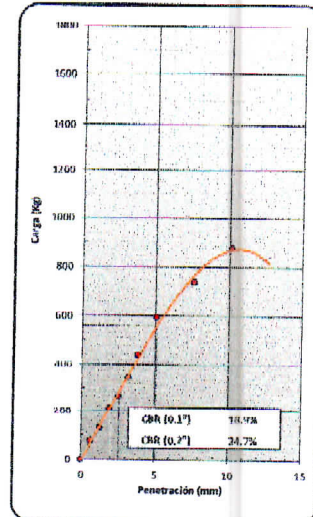
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precusores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA		TRAMO	PA-370
CALICATA	C-01;LD	PROFUNDIDAD	1.5 m	NIVEL FREÁTICO NP
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO			
MUESTRA	M-1 (con estabilizador 0.10 l/m ³)		FECHA	13/11/2021
PROCESO	05-899		SOLICITANTE	Tesate, MIVIM Valentin Turbis

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31894	2	605	158	512.1	6.41

Metodos:

- Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.152-2002
- Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.177-2002
- Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y aguas subterráneas-NTP339.178-2002
- Ph: Metodo Potenciometrico



Satúl Gonzales Acuña
Ing. Satúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : PLATAFORMA TRAMO I: PA-570
CALICATA : C-01; LD NIVEL FREATICO : -
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO -
DEPARTAMENTO DE PASCO FECHA : 13/11/2021
MUESTRA : M-01 (Con estabilizador 0.15 lt/m³) SOLICITANTE: Tesisista, MELVIN Valentín Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 10	T - 11	T - 12
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	600.20	608.64	605.25
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	568.20	576.41	574.12
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm ³	32.00	32.23	31.13
PESO DEL SUELO SECO gr.	483.00	491.21	488.92
HUMEDAD %	6.63	6.56	6.37
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	6.52		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-01 con estabilizador 0.15 lt/m³

6.52%

Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-
LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

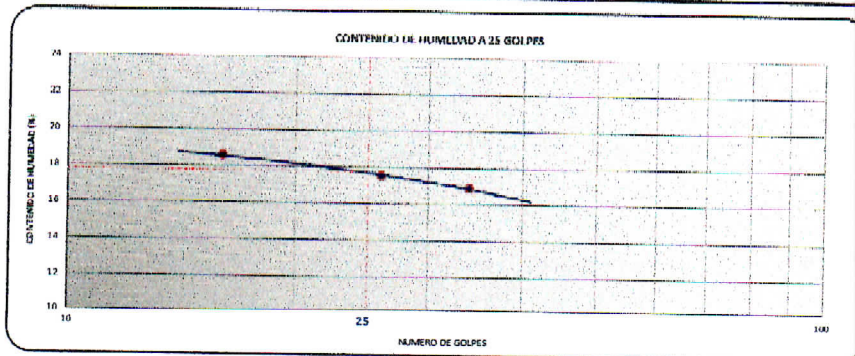
MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-01; LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 13/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.15 R/m3)	SOLICITANTE:	Tasista, MELVIN Valentin Turibio

LIMITE LIQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-311	T-312	T-313	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	30.35	30.62	31.10	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	28.06	28.24	28.76	
PESO DEL AGUA	(gr.)	2.29	2.38	2.40	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.72	14.64	14.56	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	12.34	13.60	14.22	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	18.56	17.50	16.88	
NUMERO DE GOLPES		16	26	34	

LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-314	T-315	T-316	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	16.46	19.16	18.81	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	18.16	18.66	18.41	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.67	14.99	15.33	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.80	0.50	0.40	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	2.49	3.67	3.08	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	12.05	13.62	12.99	13.00



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	18
LIMITE PLASTICO (%)	13
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL=	18

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.R.T. 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

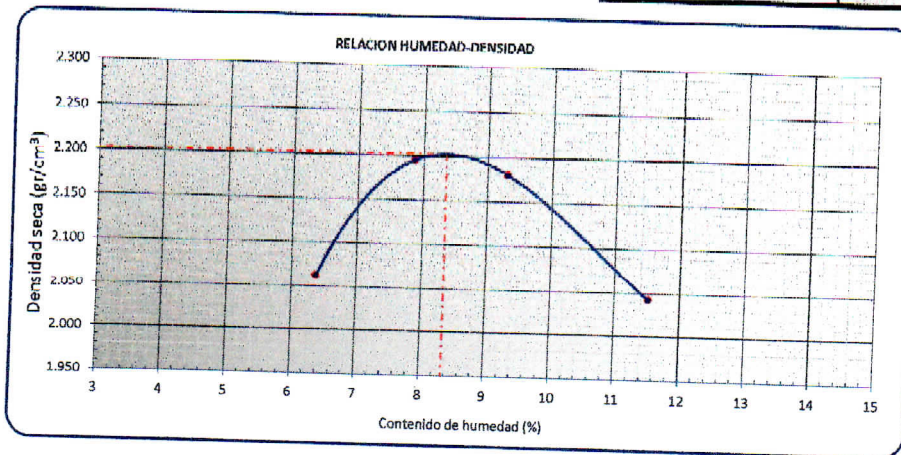
GEOTECNIA VIAL

PROCTOR MODIFICADO
NORMAS TECNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO	: PA-570
CAUCATA	: C-01; LD	PROFUNDIDAD	: 1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO	: -
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.15 lt/m ³)	FECHA	: 13/11/2021
		SOLICITANTE	: Testa, MELVIN Valentin Toribio

Ensayo N°		9	10	11	12	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Pisón por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	11005	11370	11402	11180	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4619.0	4984.0	5016.0	4794.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.194	2.368	2.383	2.277	
Recipiente N°		A14	A15	A16	A17	
Peso del suelo húmedo + tara	gr.	310.30	292.10	280.50	270.1	
Peso del suelo seco + tara	gr.	299.20	270.80	256.60	242.2	
Peso de tara	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr.	19.1	21.3	23.9	27.9	
Peso del suelo seco	gr.	299.2	270.8	256.6	242.2	
Contenido de agua	%	6.38	7.87	9.31	11.52	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.068	2.189	2.180	2.042	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.202
					Humedad óptima (%)	8.4



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-01 con estabilizador 0.15 lt/m³) es 2.202 gr/cm³ y la humedad óptima es 8.40 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	PLATAFORMA	TRAMO :	PA-570
CALCATA :	C-01; ID	NIVEL FREÁTICO :	-
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	13/11/2021
MUESTRA :	M-01 (Con estabilizador 0.15 t/m ³)	SOLICITANTE :	YANHA, MELVIN Valentin Toralio
PROGRESIVA :	05+500		

COMPACTACION

Molde Nº	10		11		12	
	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12885		12327		11932	
Peso de molde (g)	7880		7560		7575	
Peso del suelo húmedo (g)	4985		4797		4560	
Volumen del molde (cm ³)	1936.8		1955.5		1956.4	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.574		2.453		2.330	
Tara (WF)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	245.3		253.2		305.7	
Peso suelo seco + tara (g)	295.9		205.2		274.6	
Peso de tara (g)	0		0		0	
Peso de agua (g)	49.4		48		31.1	
Peso de suelo seco (g)	295.9		305.2		274.6	
Contenido de humedad (%)	16.69		15.73		11.33	
Densidad seca (g/cm ³)	2.206		2.120		2.008	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
09-Nov-21	09:50:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10-Nov-21	09:36:00	24.0	25.0	0.6	0.8	32.0	0.8	0.7	41.0	1.0	0.9
11-Nov-21	09:42:00	48.0	32.0	1	0.7	48.0	1.2	1.1	59.0	1.5	1.3
12-Nov-21	09:48:00	72.0	48.0	1.1	0.966	56.0	1.4	1.2	68.0	1.7	1.5
13-Nov-21	09:54:00	96.0	52.0	1.1	1.1	68.0	1.7	1.5	76.0	1.9	1.7

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº											
		MOLDE Nº				MOLDE Nº				MOLDE Nº			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
mm	Kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0		
0.635		80.000	263.49			21.000	137.52			15.000	87.98175		
1.270		87.000	424.01			69.000	302.56			27.000	141.0678		
1.905		135.000	588.62			84.000	387.63			52.000	228.7548		
2.540	70.5	170.000	740.03	1054.082	69.9	132.000	375.63	1126.467	88.8	92.000	402.328	657.262131	43.6
3.180		205.000	891.23			145.000	631.90			111.000	484.6813		
3.810		225.000	977.53			168.000	731.38			135.000	592.9698		
5.080	105.7	311.000	1347.90	1870.278	73.9	218.000	847.33	1199.656	85.7	165.000	718.41	1033.37586	45.7
7.620		401.000	1734.16			291.000	1261.88			213.000	925.7571		
10.160		432.000	1866.89			326.000	1412.37			251.000	1089.634		
12.700													

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condicion saturada



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP 11.199.126

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

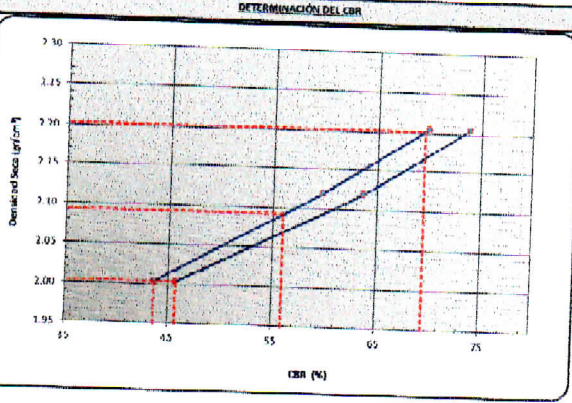
email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:
"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECAL OG ANDE DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL
RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS MV 1 152, ASTM D 1083, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA
MATERIA: PLATAFORMA
CALICATA: C-01; LD
UBICACIÓN: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO
MUESTRA: M-01 (Con estabilizador 0.13 l/m³)
PROGRESIVA: 05+500
TRAMO: PA-570
NIVEL FREÁTICO: -
FECHA: 13/11/2021
SOLICITANTE: Testes, MELVIN Valentin Toribio



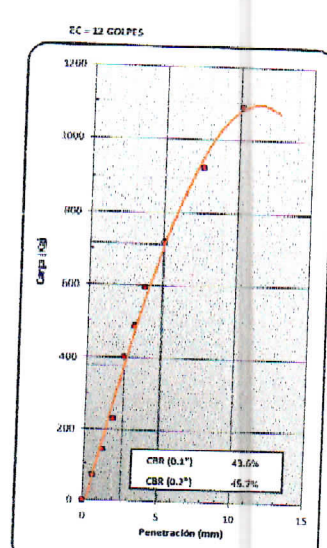
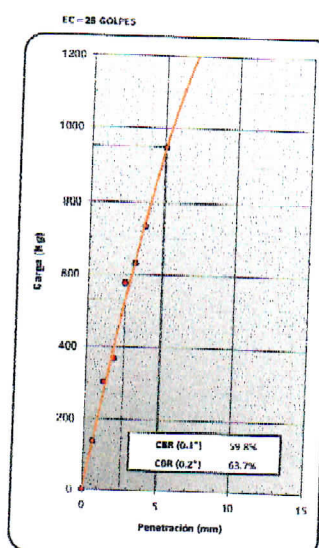
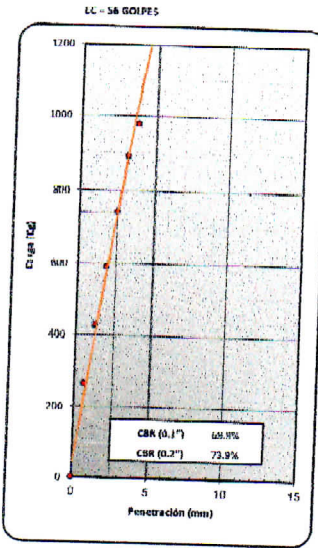
DAIOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.202
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.4
AL 95% DE LA MÁX. DENS. SECA (gr/cm ³)	2.092

POCENTIAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	69.5	0.2"	78.5
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	55.9	0.2"	59.9

OBSERV:
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 69.5 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 55.9 (%)



Observaciones:
Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.P. N. 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO L: PA-S70
CALICATA	: C-01;LD PROFUNDIDAD: 1.5 m	NIVEL FREATICO NP
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA: 13/11/2021
MUESTRA	: M-1 (con estabilizador 0.15 l/m ³)	SOLICITANTE: Tesista, MELVIN Valentín Toribio
PROGRESIVA	: 05+500	

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31895	3	620	169	520.1	6.46

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterránea-NTP339.178-2002

Ph: Metodo Potenciométrico



Santi Gonzales Acuña
Ing. Santi Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS.

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-01; ID	NIVEL FREATICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 13/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.20 lt/m3)	SOLICITANTE:	Testista, MELVIN Valentín Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 13	T - 14	T - 15
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	540.10	556.55	552.77
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	520.74	528.41	525.11
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm3	28.36	28.14	27.66
PESO DEL SUELO SECO gr.	435.54	443.21	439.91
HUMEDAD %	6.51	6.35	6.29
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	6.38		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-01 con estabilizador 0.20 lt/m3

6.38%

Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

**"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-
LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"**

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

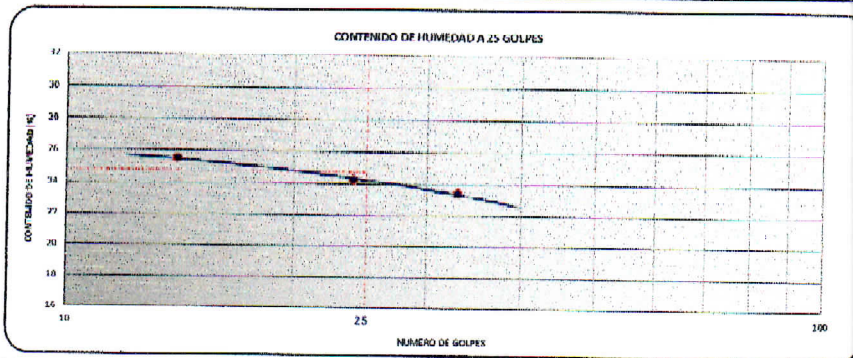
MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I: PA 570
CALICATA	: C-01; LD	NIVEL FREÁTICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 13/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.20 kg/m ³)	SOLICITANTE: Toskra, MELVIN Valentin Toribio

LIMITE LIQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-317	T-318	T-319	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	31.09	30.05	31.28	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	27.80	27.02	28.15	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.29	3.02	3.13	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.90	14.56	14.78	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	12.90	12.47	13.37	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.50	24.22	23.41	
NUMERO DE GOLPES		14	24	33	

LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-320	T-321	T-321	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	16.46	17.96	17.21	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	16.03	17.49	16.76	
PESO DE LA TARA	(gr.)	13.92	14.90	14.41	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.43	0.47	0.45	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	2.11	2.59	2.35	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.38	18.15	19.15	19.00



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	24
LIMITE PLASTICO (%)	19
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogaritmico es el LL=	24

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezgarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

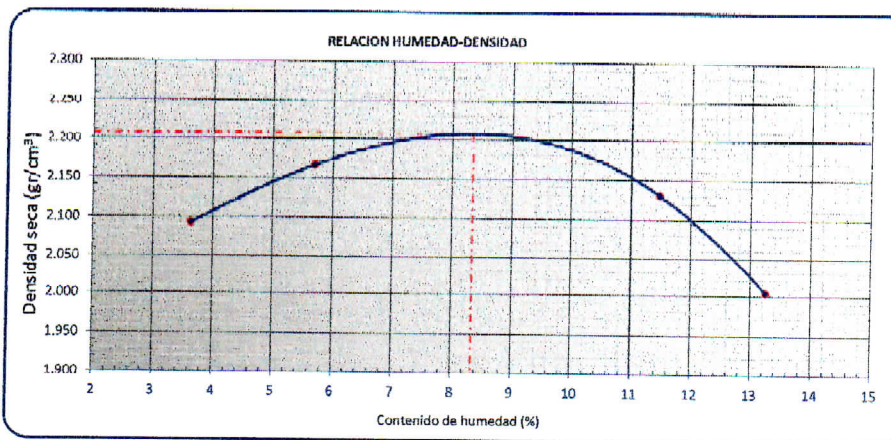
GEOTECNIA VIAL

PROCTOR MODIFICADO
NORMAS TECNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO	: PA-570
CALICATA	: C-01; LD	PROFUNDIDAD	: 1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO	: -
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.20 lt/m ³)	FECHA	: 13/11/2021
		SOLICITANTE	: Tesisista, MELVIN Valentin Toribio

Ensayo N°		13	14	15	16	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Moción por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10951	11206	11385	11162	
Peso molde + base	gr.	6328	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4565.0	4820.0	4999.0	4778.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.169	2.290	2.375	2.269	
Recipiente N°		A18	A19	A20	A21	
Peso del suelo húmedo + tara	gr	313.50	329.80	346.90	329	
Peso del suelo seco + tara	gr	302.50	313.00	311.20	290.5	
Peso de tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr	11.0	17.8	35.7	38.5	
Peso del suelo seco	gr	302.5	312.0	311.2	290.5	
Contenido de agua	%	3.64	5.71	11.47	13.25	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.093	2.166	2.330	2.003	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.207
					Humedad óptima (%)	8.3



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-01 con estabilizador 0.20 lt/m³) es 2.207 gr/cm³ y la humedad óptima es 8.3 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5^{ta} Mz. C L1. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezgarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TE818:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1383, MASHTO T 163

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	PLATAFORMA	TRAMO :	PA-570
CALICATA :	C-01; LD	NIVEL FREÁTICO :	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	13/11/2021
MUESTRA :	M-01 (Con estabilizador 0.20 lt/m ³)	SOLICITANTE :	Testista, MELVIN Valentín Toribio
PROGRESIVA :	05+500		

COMPACTACION

Molde Nº	13	14	15			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	17			
Condición de la muestra	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo (g)	12842		12337		12065	
Peso de molde (g)	7886		7566		7582	
Peso del suelo húmedo (g)	4956		4771		4503	
Volumen del molde (cm ³)	1936.8		1955.5		1954.9	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.559		2.440		2.308	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	343.3		351.78		308.7	
Peso suelo seco + tara (g)	295.7		305.2		274.35	
Peso de tara (g)	0		0		0	
Peso de agua (g)	47.6		46.58		34.35	
Peso de suelo seco (g)	285.7		305.2		274.35	
Contenido de humedad (%)	16.10		15.26		12.52	
Densidad seca (g/cm ³)	2.204		2.111		2.087	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
09-Nov-21	09:10:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10-Nov-21	09:16:00	24.0	24.0	0.6	0.5	31.0	0.8	0.7	42.0	1.1	0.9
11-Nov-21	09:22:00	48.0	31.0	1	0.7	47.0	1.2	1.0	60.0	1.5	1.3
12-Nov-21	09:28:00	72.0	42.0	1.1	0.924	55.0	1.4	1.2	69.0	1.8	1.5
13-Nov-21	09:34:00	96.0	53.0	1.3	1.2	67.0	1.7	1.5	77.0	2.0	1.7

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº						MOLDE Nº					
		CARGA			CORRECCION			CARGA			CORRECCION		
		Dial (dty)	kg	%	Dial (dty)	kg	%	Dial (dty)	kg	%	Dial (dty)	kg	%
0.000		0.000	0.00		0.000	0.00		0.000	0		0.000	0	
0.635		61.000	67.53		30.000	35.62		18.000	21.21021		18.000	21.21021	
1.270		98.000	105.58		68.000	74.71		38.000	38.70719		38.000	38.70719	
1.905		137.000	145.70		82.000	89.32		53.000	59.28174		53.000	59.28174	
2.540	70.5	172.000	181.71	1068.082	70.7	129.000	137.47	1106.467	58.7	91.000	98.37473	657.265131	43.6
3.180		207.000	217.72		144.000	152.90		110.000	117.9219		110.000	117.9219	
3.815		227.000	238.30		167.000	176.57		134.000	142.6158		134.000	142.6158	
5.080	105.7	313.000	326.80	1650.276	73.0	219.000	230.07	1159.656	61.5	163.000	172.45	1033.37564	45.7
7.620		409.000	419.41		283.000	302.10		215.000	225.9555		215.000	225.9555	
10.160		433.000	450.29		328.000	342.23		249.000	260.988		249.000	260.988	
12.700													

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condicion saturada



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TEMA:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

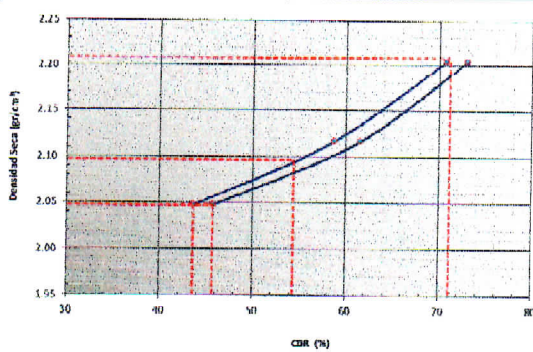
GEOMETRIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS MITC 1132, ASTM D 1983, AASHTO T 198

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO:	PA 570
CALICATA	: C-01; 1D	NIVEL PRÁCTICO:	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA:	19/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.20 U/m ³)	SOLICITANTE:	Tosha, MELVIN Valentín Yorlbo
PROGRESIVA	: 05+500		

DETERMINACION DEL CBR



DATOS DEL PRUEBA REALIZADA

PROCTER MODIFICADO ASTM D	: 15.97
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	: 2.207
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 8.3
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	: 2.097

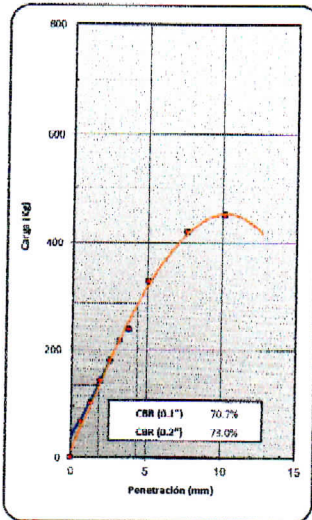
PORCENTAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	71.1	0.2"	73.4
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	54.4	0.2"	57.0

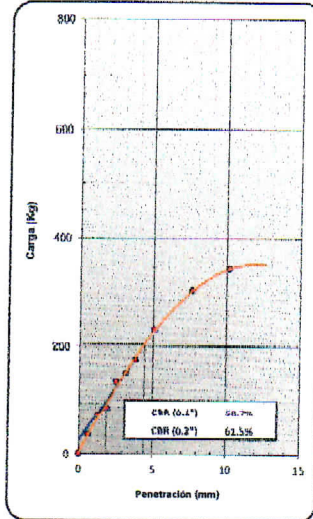
OBSERV.:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	71.1	(%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	54.4	(%)

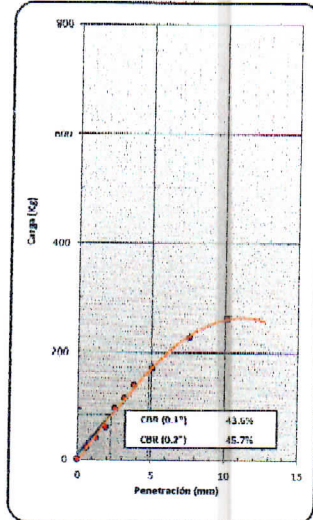
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Saúl Gonzales Acuña

Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA		TRAMO E: PA-870
CALKATA	C-01/LD	PROFUNDIDAD: 1.5 m	NIVEL PRÁCTICO: RP
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO		FECHA: 13/11/2021
MUESTRA	M-1 (con estabilizador 0.20 litro)		SOLICITANTE: Icañata, MELVIN Valentín Turbin
PROGRAMA	052500		

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31896	4	621	170.4	521.1	8.49

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterránea-NTP339.178-2002

PH: Método Potenciométrico



Gonzales Acuña
Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL

Tesis:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VINCINAL TRAMO LA HUACA LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

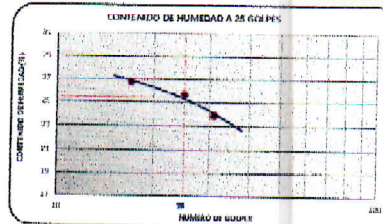
GEOTECNIA VIAL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA TÉCNICA: NTP 399.128

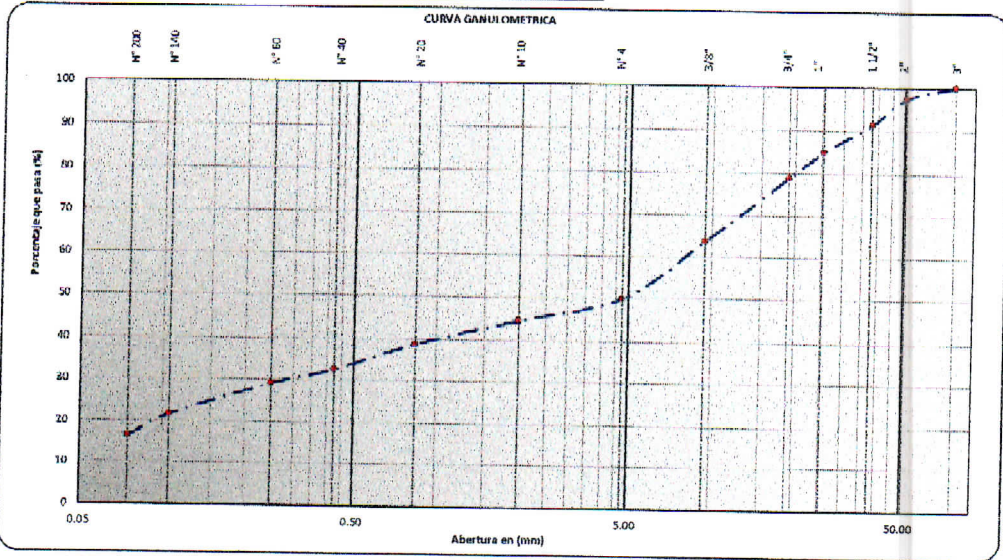
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : PLATAFORMA	TRAMO: PA-570
CALICATA : C-02;11	PROFUNDIDAD: 1.5 m
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO : -
MUESTRA : M-07	FECHA: 20/11/2021
PROGRESIVA : 12+500	SOLICITANTE: Telsis, MELVIN Valentín Lucibin

TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
5"	76.200	100.00	peso de muestra
2"	50.800	97.38	Peso Total : 8600 gr.
1 1/2"	38.100	91.87	Peso de Grava : 4314 gr.
1"	25.400	84.92	Peso de Arena : 4286 gr.
3/4"	19.000	78.99	Fract. N° 4 : 4314.10 gr.
3/8"	9.500	63.70	LÍMITES DE CONSISTENCIA
N° 4	4.750	49.836	Límite Líquido : 25 %
N° 10	2.000	44.47	Límite Plástico : 18 %
N° 20	0.840	38.83	Índice plástico : 9 %
N° 40	0.425	32.52	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
N° 60	0.250	29.03	AA, S.H.T.O. A-2-4
N° 140	0.106	21.58	S.M.C.S. GC
N° 200	0.075	16.53	Humedad Natural (w%) 8.95%
Fondo	0.000	0.000	



OBSERVACIONES	
El contenido de humedad se midió en 25 golpes del	<input type="checkbox"/>
El programa de estabilización se usó	<input checked="" type="checkbox"/>



Observaciones:
Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ernesto Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezgarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-02 ; LI	NIVEL FREATICO :	-
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	20/11/2021
MUESTRA	: M-02	SOLICITANTE :	Tealsta, MELVIN Valentin Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 07	T - 08	T - 09
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	586.35	595.12	592.86
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	544.90	553.43	551.23
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm ³	41.45	41.69	41.62
PESO DEL SUELO SECO gr.	459.70	468.23	466.03
HUMEDAD %	9.02	8.90	8.92
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	8.95		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-02 **8.95%**
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saúl Gonzales Acuna
Ing. Saúl Gonzales Acuna
INGENIERO CIVIL
C.R.P. N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TÉBIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

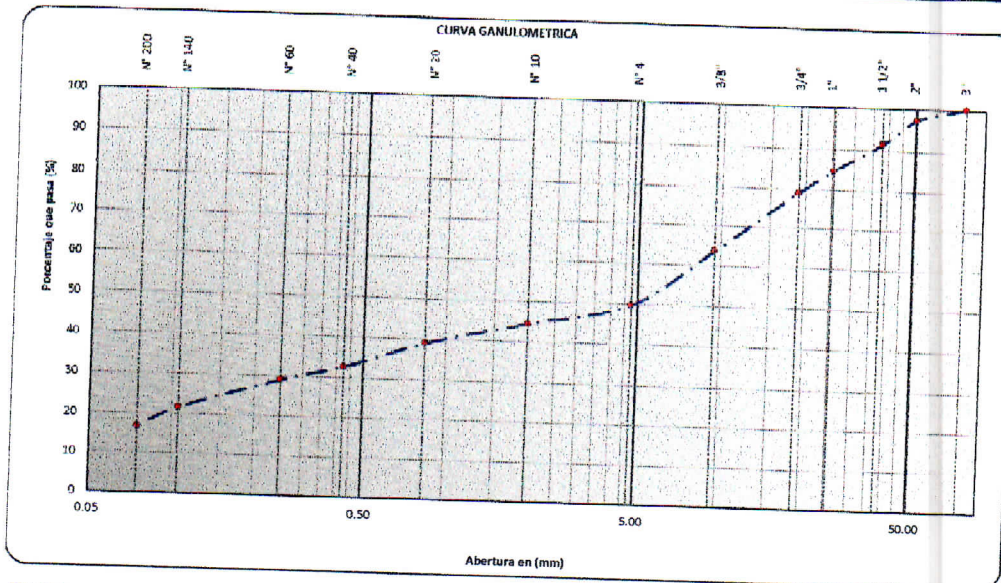
GEOTECNIA VIAL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA TÉCNICA: NTP-339.128


DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : PLATAFORMA	TRAMO: PA-570
CALICATA : C-02:LI	NIVEL FREÁTICO : -
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 20/11/2021
MUESTRA : M-02	SOLICITANTE : Teófilo MELVIN Valentín Turbio
	PREMIO INICIAL : 8600

TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	23.9.15	2.62	2.62	97.38		PESO DE MUESTRA
1 1/2"	38.100	508.78	5.92	8.53	91.47		Peso Total : 8600 gr.
1"	25.400	562.78	6.54	15.08	84.92		Peso de Grava : 4314.1 gr.
3/4"	19.000	510.15	5.92	21.01	78.99		Peso de Arena : 4285.9 gr.
3/8"	9.500	1307.29	15.20	36.21	63.79		Fracc. < N° 4 : 4314.1 gr.
N° 4	4.750	1199.96	13.95	50.16	49.84		LÍMITES DE CONSISTENCIA
N° 10	2.000	461.48	5.37	55.53	44.47		Límite Líquido : 25 %
N° 20	0.840	484.95	5.64	61.17	38.83		Límite Plástico : 16 %
N° 40	0.425	542.83	6.31	67.48	32.52		Índice plástico : 9 %
N° 60	0.250	300.40	3.49	70.97	29.03		CLASIFICACION DE SUELO
N° 140	0.106	640.18	7.44	78.42	21.58		A.A.S.H. I.I.D
N° 200	0.075	434.64	5.05	83.47	16.53		A.A.S. S.
Fondo	0.000	1421.41	16.53	100.00	0.00		Humedad Natural (%) : 0.95



Observaciones:
Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

**"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-
LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"**

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TÉCNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO F:	PA-570
CAUCATA	: C-02 ; LI	NIVEL FREÁTICO :	-
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	20/11/2021
MUESTRA	: M-02	SOLICITANTE :	Tasista, MFLVIN Valentin Toribio

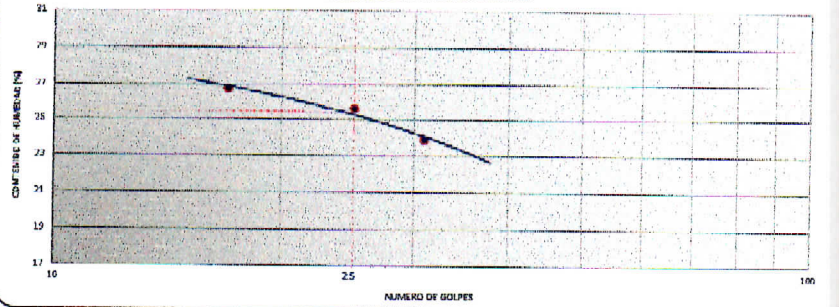
LIMITE LIQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-301	T-302	T-303	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	20.24	20.24	35.51	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	26.01	26.24	31.62	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.73	3.00	3.89	
PESO DE LA TARA	(gr.)	13.92	14.52	15.31	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	12.09	11.72	16.31	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.72	25.60	23.85	
NUMERO DE GOLPES		17	25	31	

LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-304	T-305	T-306	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	19.55	18.87	19.21	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	18.95	18.30	18.63	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.20	14.56	14.88	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.60	0.57	0.59	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	3.75	3.74	3.75	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	16.00	15.24	15.62	16.00

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	25
LIMITE PLASTICO (%)	16
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL=	25

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190420

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
NORMA TECNICA : NTP 339.134

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-02 ; LI	NIVEL FREATICO :	-
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	20/11/2021
MUESTRA	: M-02	SOLICITANTE :	Tesista, MELVIN Valentin Toribio

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S

% Que Pasa la Malla N° 200	16.53		
% Que Pasa la Malla N° 4	49.84		
Limite Liquido LL :	25.00%	D60 = 8.324	Cu = 115.832
Limite Plastico LP :	16.00%	D30 = 0.301	Cc = 0.151
Indice de Plasticidad IP :	9.00%	D10 = 0.072	
Tipo de Suelo Según su Granulometría : SUELOS DE GRANO GRUESO			
Tipo de Simbología : Simbología Normal			
Tipo de Suelo : GC		Finos : CL,CH	
Suelo : GC			
Características del Suelo : GC		GRAVA ARCILLOSA CON ARENA	

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante.



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
NORMA TECNICA : NTP 339.134

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-02 ; LI	NIVEL FREATICO	: -
UBICACION	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 29/11/2021
MUESTRA	: M-02	SOLICITANTE	: Tesista, MELVIN Valentín Toribio

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN AASHTO

% Que Pasa la Malla N° 200	16.53	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 40	32.52		
% Que Pasa la Malla N° 10	44.47	a = 0.00	IG = 0
Límite Líquido LL :	25.00%	b = 0.00	
Límite Plástico LP :	18.00%	c = 1.00	
Índice de Plasticidad IP :	9.00%	d = 4.00	
Tipo de Suelo : MATERIALES GRANULARES			
Clasificación de Suelo : A 2-4			
Suelo : A-2-4			
Tipo de Material : GRAVA Y ARENA ARCILLOSA			
Terreno de Fundación : BUENO			

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante.



Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

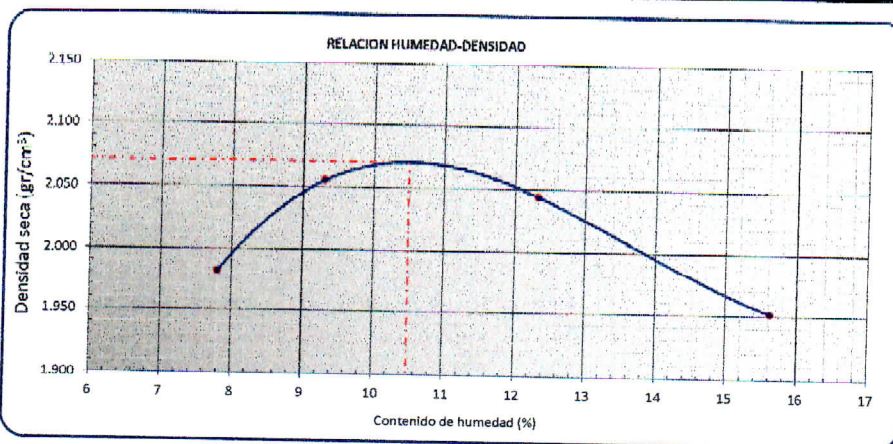
PROCTOR MODIFICADO

NORMAS TECNICAS MTC E 113, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO	: PA-570
CALICATA	: C-02 ; LI	PROFUNDIDAD	: 1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO	: -
MUESTRA	: M-02	FECHA	: 20/11/2021
		SOLICITANTE	: Testista, MELVIN VALENTIN TORIBIO

Ensayo N°		1	2	3	4	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Pisón por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10883	11115	11230	11136	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4497.0	4729.0	4844.0	4750.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.136	2.247	2.296	2.257	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr.	331.50	340.60	354.50	308.5	
Peso del suelo seco + tara	gr.	207.50	311.60	315.60	266.8	
Peso de tara	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr.	24.0	29.0	38.9	41.7	
Peso del suelo seco	gr.	307.5	311.6	315.6	266.8	
Contenido de agua	%	7.80	9.31	12.33	15.63	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.982	2.055	2.044	1.992	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.071
					Humedad óptima (%)	10.5



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-02) es 2.071 gr/cm³ y la humedad óptima es 10.5 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezgarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1383, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

Table with 2 columns: Field Name and Value. Includes MATERIAL, CALICATA, UBICACION, MUESTRA, PROGRESIVA, IRAMO II, NIVEL FREATICO, FECHA, and SOLICITANTE.

COMPACTACION

Table with 7 columns: Molde N°, Capas N°, Grapas por capa N°, Condición de la muestra, and various weight and density measurements for saturated and non-saturated states.

EXPANSION

Table with 10 columns: FECHA, HORA, TIEMPO, DIAL, and EXPANSION (mm and %) at different time intervals.

PENETRACION

Table with 13 columns: PENETRACION, CARGA, and CORRECCION for three different mold sizes (MOLDE N°).

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condicion saturada



Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 - RPM
#955686358 RPC 962355708

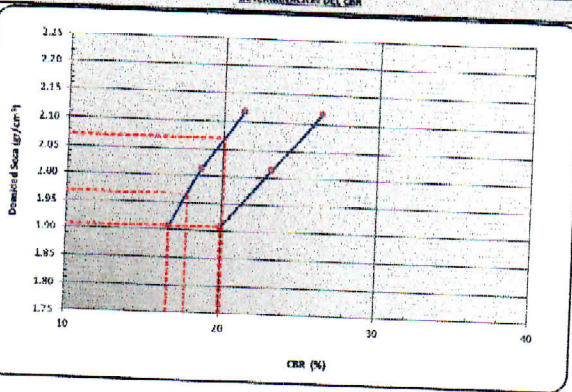
email: zegarra@erkomperu.com - erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESTES:
"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECALOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL
RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 152, ASTM D 3383, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA
MATERIAL : PLATAFORMA
CALICATA : C.02:LI
UBICACION : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO
MUESTRA : M-02
PROGRESIVA : 12+500
TRAMO : PA-670
NIVEL RELATIVO :
FECHA : 20/11/2021
SOLICITANTE : Tashira, HILLVIN Valentin Toribio



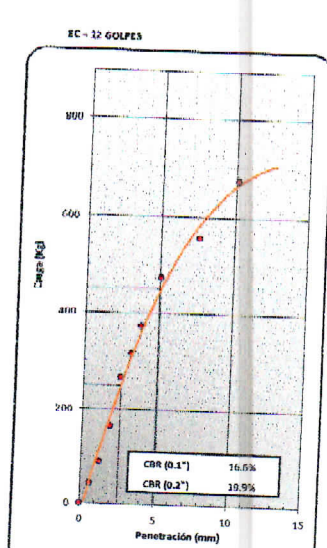
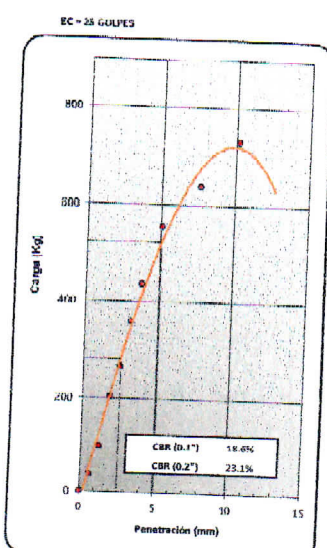
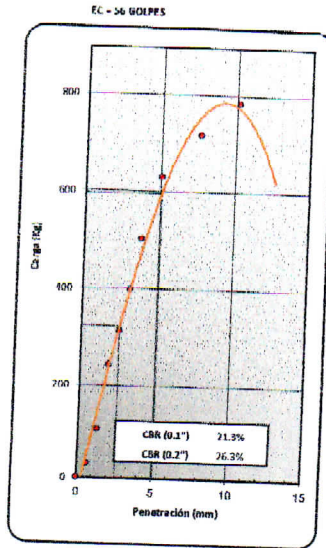
DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	:	1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	:	2.071
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	10.9
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm³)	:	1.967

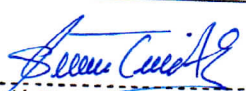
PORCENTAJE DEL LBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	20.1	0.2"	24.9
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	17.8	0.2"	21.8

OBSERV.:
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 20.1 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 17.8 (%)



Observaciones:
Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de E=56 golpes, por tal motivo se realizo la correlacion para obtener el nuevo origen de la curva


Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TEBIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA		TRAMO I:	PR. 570	
CALICATA	C-02/L1	PROFUNDIDAD:	1.5 m	NIVEL FREATICO	NP
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO			FECHA:	20/11/2021
MUESTRA	M-2			SOLICITANTE:	Ing. MELVIN Valentin Turillo
PROGRAMA	12-800				

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31897	5	682	234.1	590.8	6.78

Métodos:

- Sales Solubles Totales: *Determ.* De Sales Solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.152-2002
- Cloruro Soluble: *Determ.* De Cloruros solubles en suelos y agua subterránea NTP339.177-2002
- Sulfato Soluble: *Determ.* De Sulfatos en suelos y agua subterránea-NTP339.178-2002
- Ph: Metodo Potenciométrico



Saúl Gonzales Acuña

Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

REGISTRO DE EXCAVACION

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA	PROFUNDIDAD	1.5 m	TRAMO	PA 570
CAUCATA	C-02; U	UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO	Nº
MUESTRA	M-02	FECHA	20/12/2021	SOLICITANTE: Testino, MELVIN Valentín Toribio	
PROGRESIVA	14+500				

PROF. (m)	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRÍA				L.L.	I.P.	H.H.	Nº DE MUESTRA
			<	4.750	75	200				
			mm	mm	mm	mm				
0.50	Gravas y arenas, mediana grava-arena arenosa, con las siguientes características: 50.16% de grava, de arena y pasados de la malla N°200 = 16.53%, IP=10, LL=25, contenido de humedad = 6.66%	GC	16.53	33.61	50.16	0.0	25	0	6.66	M-01
1.00		AASHTO	0.075	4.750	75	200	%	%	%	
1.50			mm	mm	mm	mm				
2.00										

OBSERVACIONES : No se encontro Nivel Freático



Saul Gonzales Acuña

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-02; LD	NIVEL FREATICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 20/11/2021
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.10 lt/m3)	SOLICITANTE:	Tesista, MELVIN Valentín Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 07	T - 08	T - 09
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	562.10	573.55	568.77
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	526.79	536.41	533.11
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm3	35.31	37.14	35.66
PESO DEL SUELO SECO gr.	441.59	451.21	447.91
HUMEDAD %	8.00	8.23	7.96
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	8.06		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-02 con estabilizador 0.1 lt/m3
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante

8.06%



Saul Gonzales Acuña

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA- LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOECNIA VIAL

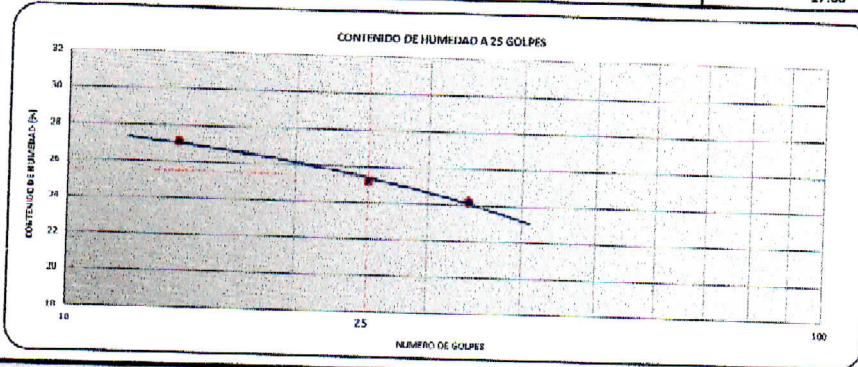
LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TÉCNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C.02; LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 20/11/2023
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.10 R/m3)	SOLICITANTE	: Testista, MELVIN Valentín Toribio

LÍMITE LÍQUIDO (NTP 339.129)					
N° TARA		T-301	T-302	T-303	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	29.35	30.65	30.78	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	76.06	27.64	27.60	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.29	3.01	3.18	
PESO DE LA TARA	(gr.)	13.92	15.68	14.45	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	12.14	11.96	13.15	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.10	25.17	24.18	
NUMERO DE GOLPES		14	25	34	

LÍMITE PLÁSTICO (NTP 339.129)					
N° TARA		T-304	T-305	T-306	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	22.95	24.52	24.74	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	21.93	23.22	22.56	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.67	15.88	15.76	
PESO DEL AGUA	(gr.)	1.02	1.30	1.16	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	6.26	7.34	6.80	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	16.29	17.71	17.06	17.00



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	25
LÍMITE PLÁSTICO (%)	17
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL=	25

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N.º 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

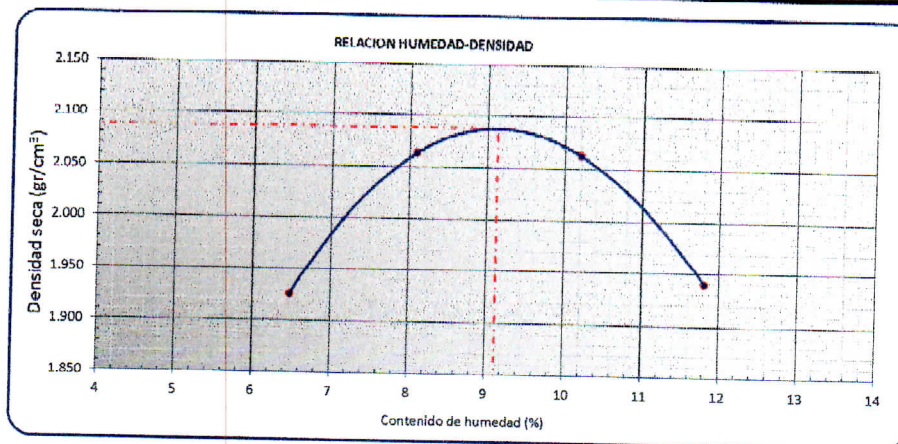
GEOTECNIA VIAL

PROCTOR MODIFICADO
NORMAS TECNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO	: PA-570
CALICATA	: C-02; LD	PROFUNDIDAD	: 1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO	: -
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.10 lt/m ³)	FECHA	: 20/11/2021
		SOLICITANTE	: Tenista, MELVIN Valentin Toribio

Prisayo N°		5	6	7	8	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Pisón por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde		10700	11080	11170	10950	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4314.0	4694.0	4784.0	4564.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.049	2.230	2.273	2.168	
Recipiente N°		A10	A11	A12	A13	
Peso del suelo húmedo + tara	gr	279.10	308.60	319.60	285.8	
Peso del suelo seco + tara	gr	262.10	285.50	290.00	255.6	
Peso de tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr	17.0	23.1	29.6	30.2	
Peso del suelo seco	gr	262.1	285.5	290.0	255.6	
Contenido de agua	%	6.49	8.09	10.21	11.82	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.925	2.063	2.062	1.999	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.087
					Humedad óptima (%)	9.1



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-02 con estabilizador 0.10 lt/m³) es 2.087 gr/cm³ y la humedad óptima es 9.1%, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TESES:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGA-LOS ANDES DE

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1885, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAPORMA	TRAMO	: PA-570
CLASIFICACION	: C-02; LD	NIVEL FREATICO	: -
UBICACION	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 20/11/2021
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.10 H/m3)	SOLICITANTE	: Tealista, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	: 12+500		

COMPACTACION

Molde Nº	7		8		9	
	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por Capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12433		12635		11996	
Peso de molde (g)	7318		7920		7424	
Peso del suelo húmedo (g)	5115		4715		4569	
Volumen del molde (cm³)	2131		2059.4		2104.9	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.400		2.290		2.171	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	273.1		285.9		294.1	
Peso suelo seco + tara (g)	250.1		262.2		269.1	
Peso de tara (g)	0		0		0	
Peso de agua (g)	23		23.7		25	
Peso de suelo seco (g)	250.1		262.2		269.1	
Contenido de humedad (%)	9.20		9.04		9.29	
Densidad seca (g/cm³)	2.198		2.100		1.986	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16-Nov-21	09:20:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17-Nov-21	09:26:00	24.0	10.0	0.3	0.2	13.0	0.4	0.3	19.0	0.5	0.4
18-Nov-21	09:32:00	48.0	15.0	0	0.3	19.0	0.5	0.4	28.0	0.7	0.6
19-Nov-21	09:38:00	72.0	21.0	0.5	0.462	26.0	0.7	0.6	33.0	0.8	0.7
20-Nov-21	09:44:00	96.0	26.0	0.7	0.6	32.0	0.8	0.7	39.0	1.0	0.9

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº														
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION				
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%		
0.000		0.000	0.00				0.000	0.00				0.000	0			
0.635		26.000	115.79				17.000	76.66				13.000	59.26318			
1.270		78.000	341.61				49.000	215.73				39.000	146.2137			
1.905		91.000	397.99				72.000	313.57				55.000	241.7521			
2.540	70.5	115.000	502.03	532.287	35.3		88.000	364.08	386.181	25.6		68.000	296.2162	295.662	19.6	
3.180		150.000	652.53				108.000	458.68				79.000	345.9481			
3.810		170.000	740.03				125.000	545.32				89.000	437.6758			
5.080	105.7	207.000	890.86	898.267	39.7		162.000	705.44	700.608	81.0		123.000	545.32	541.446	21.9	
7.620		258.000	1119.80				213.000	925.76				165.000	718.409			
10.160		285.000	1227.45				238.000	1033.60				190.000	826.4509			
12.700																

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condicion saturada



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

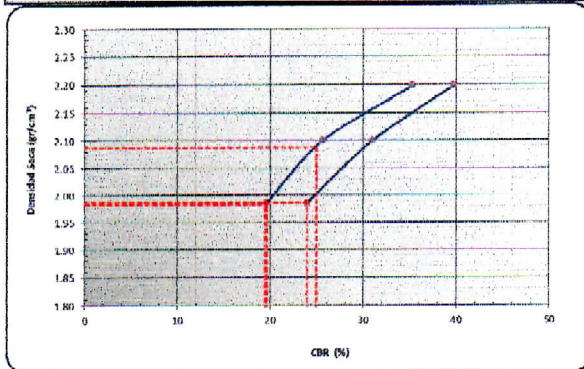
"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MIT E 132, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-S70
CALCATA	: C 02/LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACION	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA:	20/11/2021
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizadores 0.10 lt/m ³)	SOLICITANTE:	Testera, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	: 12+500		



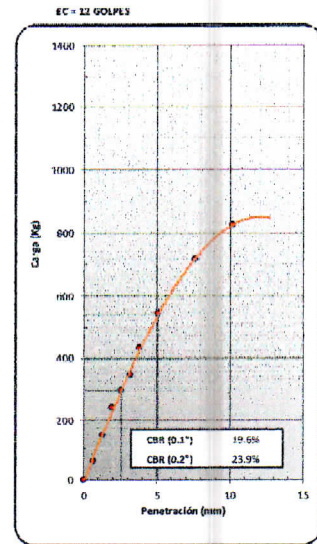
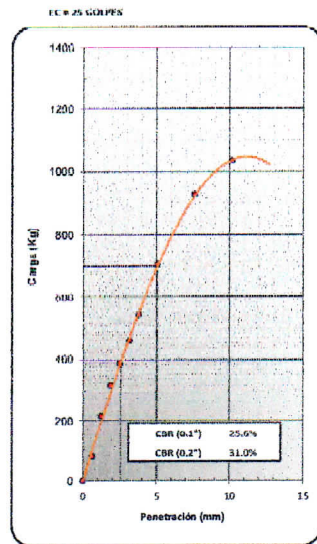
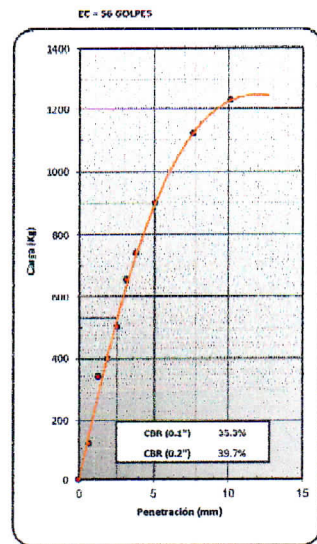
DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	: 1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	: 2.087
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 9.1
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	: 1.985

PORCENTAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 21.9	0.2": 30.2
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 19.4	0.2": 23.7

OBSERV.:
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 24.9 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 19.4 (%)



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Ing. Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezgarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I: PA-570
CALICATA	: C-02/L1 PROFUNDIDAD: 1.5 m	NIVEL FREATICO NP
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA: 20/11/2021
MUESTRA	: M-2 (con estabilizador 0.10 l/m ³)	SOLICITANTE: Tesis, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESNA	: 12+580	

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SS l (ppm)	CL (ppm)	SO ² 4 (ppm)	PH
31898	6	686	239.3	595.1	6.82

Metodos:

Salas Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterranea-NTP339.178-2002

Ph: Metodo Potenciometrico



Saul Gonzalez Acuña
Ing. Saul Gonzalez Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

Table with sample data including MATERIAL: PLATAFORMA, CALICATA: C-02; LI, UBICACIÓN: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO, MUESTRA: M-02 (Con estabilizador 0.15 lt/m3), TRAMO I: PA-570, NIVEL FREÁTICO: -, FECHA: 20/11/2021, SOLICITANTE: Testista, MELVIN Valentin Toribio

Table with 4 columns: ENSAYO N°, 1, 2, 3. Rows include N° TARA, PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr., PESO DE TARA + SUELO SECO gr., PESO DE TARA gr., PESO DE AGUA gr/cm3, PESO DEL SUELO SECO gr., HUMEDAD %, and HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %.

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-01 con estabilizador 0.15 lt/m3 6.91%
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-
LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

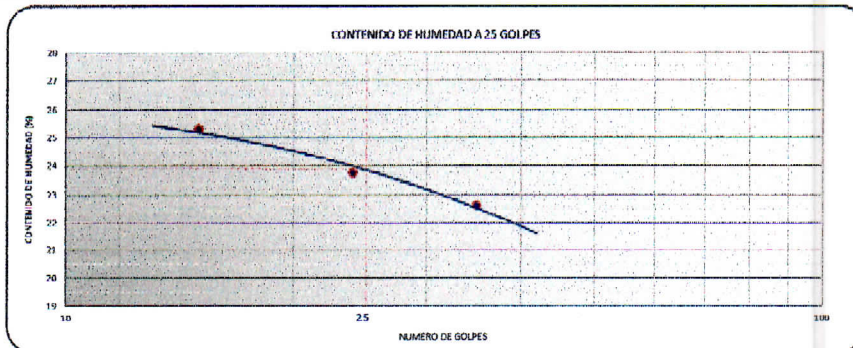
MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CAUCATA	: C-02; U	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 20/11/2021
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.15 lt/m3)	SOLICITANTE:	Tesista, MELVIN Valentin Toribio

LÍMITE LIQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-311	T-312	T-313	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	28.88	31.56	30.62	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	25.86	28.55	27.72	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.02	3.01	2.90	
PESO DE LA TARA	(gr.)	19.92	15.88	14.91	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	11.94	12.67	12.81	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.29	23.76	22.64	
NUMERO DE GOLPES		15	24	35	

LÍMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-314	T-315	T-316	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	24.51	23.34	23.93	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	23.09	22.02	22.56	
PESO DE LA TARA	(gr.)	16.01	14.78	15.40	
PESO DEL AGUA	(gr.)	1.42	1.32	1.37	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	7.08	7.24	7.16	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.06	18.23	19.13	19.00



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LIQUIDO (%)	24
LÍMITE PLASTICO (%)	19
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogaritmico es el LL=	24

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.R. 11 - 190326

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

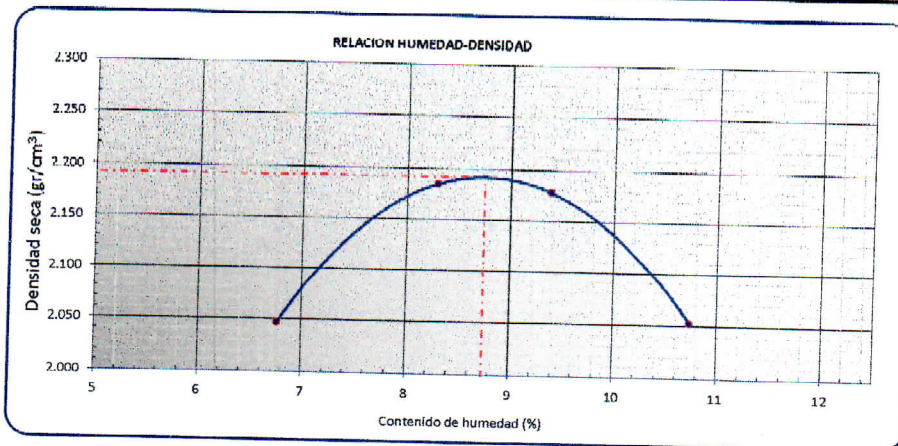
PROCTOR MODIFICADO

NORMAS TÉCNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-02; LI	PROFUNDIDAD:	1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO:	-
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.15 lt/m ³)	FECHA:	20/11/2021
		SOLICITANTE:	Tealista, MELVIN Valentín Toribio

Ensayo N°		9	10	11	12	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Pláton por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10985	11367	11400	11170	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4599.0	4981.0	5014.0	4784.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.185	2.366	2.382	2.273	
Recipiente N°		A14	A15	A16	A17	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	317.30	291.10	278.50	267.1	
Peso del suelo seco + tara	gr	297.20	268.80	254.60	241.2	
Peso de tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr	20.1	22.3	23.9	25.9	
Peso del suelo seco	gr	297.2	268.8	254.6	241.2	
Contenido de agua	%	6.76	8.30	9.39	10.74	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.046	2.185	2.178	2.082	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.192
					Humedad óptima (%)	8.7



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-02 con estabilizador 0.15 lt/m³) es 2.192 gr/cm³ y la humedad óptima es 8.7 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Sanil Gonzales Acuña
Ing. Sanil Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TESIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GÉOTECNIA VIAL

RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA	TRAMO I: PA-570
CALICATA	C-02; II	NIVEL TRIÁTICO: -
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA: 20/11/2021
MUESTRA	M-02 (Con estabilizador 0.15 lt/m ³)	SOLICITANTE: Tesista, MERVIN Valentín Terribin
PROGRESIVA	12+500	

COMPACTACION

Molde Nº	10	11	12			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo (g)	12480	12087	12087	12087	12815	12815
Peso de molde (g)	7560	7418	7418	7418	8520	8520
Peso del suelo húmedo (g)	4920	4669	4669	4669	4295	4295
Volumen del molde (cm ³)	2105.5	2087	2087	2087	2077.3	2077.3
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.337	2.237	2.237	2.237	2.058	2.058
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	338.5	352.4	352.4	352.4	310.7	310.7
Peso suelo seco + tara (g)	302.2	313.3	313.3	313.3	276.8	276.8
Peso de tara (g)	0	0	0	0	0	0
Peso de agua (g)	36.3	39.1	39.1	39.1	33.8	33.8
Peso de suelo seco (g)	302.2	313.3	313.3	313.3	276.8	276.8
Contenido de humedad (%)	12.01	12.48	12.48	12.48	12.21	12.21
Densidad seca (g/cm ³)	2.186	1.989	1.989	1.989	1.843	1.843

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18-Nov-21	08:30:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17-Nov-21	06:36:00	24.0	15.0	0.4	0.3	21.0	0.5	0.5	28.0	0.7	0.6
18-Nov-21	08:42:00	48.0	23.0	1	0.5	29.0	0.7	0.6	41.0	1.0	0.9
19-Nov-21	08:48:00	72.0	29.0	0.7	0.636	38.0	1.0	0.6	55.0	1.1	1.2
20-Nov-21	08:54:00	96.0	32.0	0.8	0.7	46.0	1.2	1.0	73.0	1.9	1.6

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº															
		CARGA				CORRECCION				CARGA				CORRECCION			
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0.00		
0.635		33.000	154.91			39.000	128.83			21.000	94.05144						
1.270		67.000	293.88			50.000	220.07			36.000	158.2306						
1.905		82.000	358.96			67.000	293.88			49.000	215.726						
2.540	70.5	91.000	397.99	829.671	55.0	85.000	363.20	742.739	49.3	63.000	276.5141	655.066	43.4				
3.180		122.000	532.33			101.000	441.35			79.000	345.9461						
3.810		156.000	679.49			118.000	515.01			91.000	397.9919						
5.080	105.7	186.000	809.17	1373.976	60.8	148.000	644.88	1203.065	53.2	114.000	497.68	1041.955	46.1				
7.620		230.000	999.10			192.000	835.09			144.000	627.5729						
10.160		253.000	1098.25			215.000	934.39			162.000	705.4369						
12.700																	

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condición saturada



Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.A.P. 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

TÉCIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOR ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGIÓN PASCO 2021"

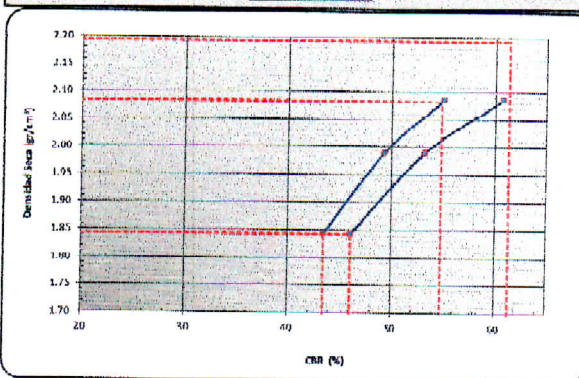
GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC C 132, ASIM O 1989, ASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO	: PA-570
CALCATA	: C-02/11	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 20/11/2021
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.15 l/m ³)	SOLICITANTE	: Tesista, MELVIN Valentín Toribio
PROGRESIVA	: 12+500		

DETERMINACIÓN DEL CBR



DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASIM D	: 1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	: 2.192
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: n.p
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	: 2.089

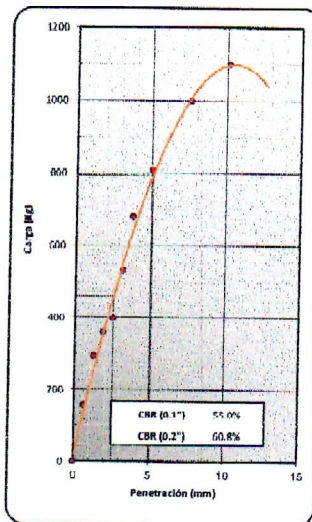
PORCENTAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	61.3	0.2"	60.8
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	51.8	0.2"	60.5

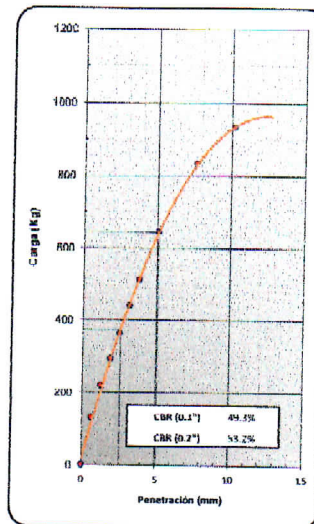
OBSERV.:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	61.3	(%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	51.8	(%)

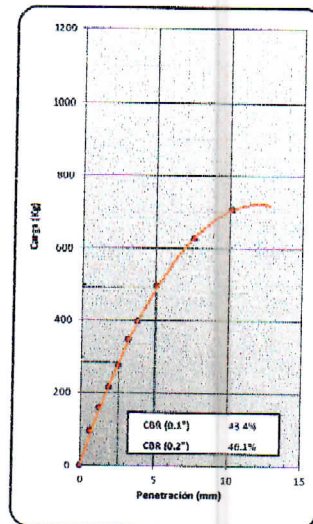
FC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Santi Gonzales Acuña

Ing. Santi Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GÉOTECNIA VIAL

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA		TRAMO F:	PA-570	
CALICATA	C-02/LI	PROFUNDIDAD:	1.5 m	NIVEL FREÁTICO	NP
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO			FECHA:	20/11/2021
MUESTRA	M-2 (con estabilizador 0.15 l/m ³)			SOLICITANTE:	Tesista, MELVIN Valentín Tumbado
PROGRESIVA	12+899				

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31899	7	702	253.6	609.3	7.28

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterráneas-NTP339.178-2002

Ph: Metodo Potenciometrico



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : PLATAFORMA **TRAMO I:** PA-570
CALICATA : C-02; LI **NIVEL FREÁTICO** : -
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO -
DEPARTAMENTO DE PASCO **FECHA** : 20/11/2021
MUESTRA : M-02 (Con estabilizador 0.20 lt/m3) **SOLICITANTE:** Tesista, MELVIN Valentin Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 13	T - 14	T - 15
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	576.35	583.62	581.86
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	543.90	552.43	550.23
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.70
PESO DE AGUA gr/cm ³	32.45	31.19	31.63
PESO DEL SUELO SECO gr.	458.70	467.23	465.03
HUMEDAD %	7.07	6.68	6.80
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	6.85		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-01 **6.85%**
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saúl Gonzales Acuña

Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA- LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

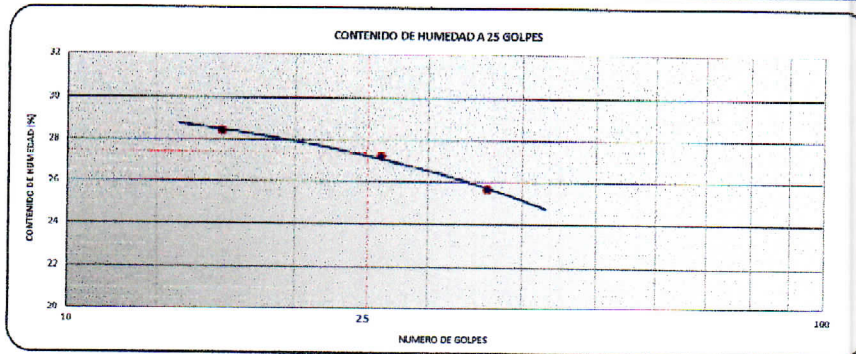
MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA-570
CALICATA	: C-02; LI	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 20/11/2021
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.20 t/m ³)	SOLICITANTE:	Tesisista, MELVIN Valentín Toribio

LÍMITE LIQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-321	T-322	T-323	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	34.61	36.26	35.23	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	30.15	31.81	31.25	
PESO DEL AGUA	(gr.)	4.46	4.45	3.98	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.45	15.47	15.72	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	15.70	16.34	15.53	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.41	27.23	25.63	
NUMERO DE GOLPES		16	26	36	

LÍMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-324	T-325	T-326	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	19.87	20.64	20.26	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	18.82	19.66	19.24	
PESO DE LA TARA	(gr.)	13.92	15.20	14.56	
PESO DEL AGUA	(gr.)	1.05	0.98	1.02	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	4.90	4.46	4.68	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.43	21.97	21.69	22.00



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LIQUIDO (%)	27
LÍMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL=	27

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante.



Ing. Satil Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

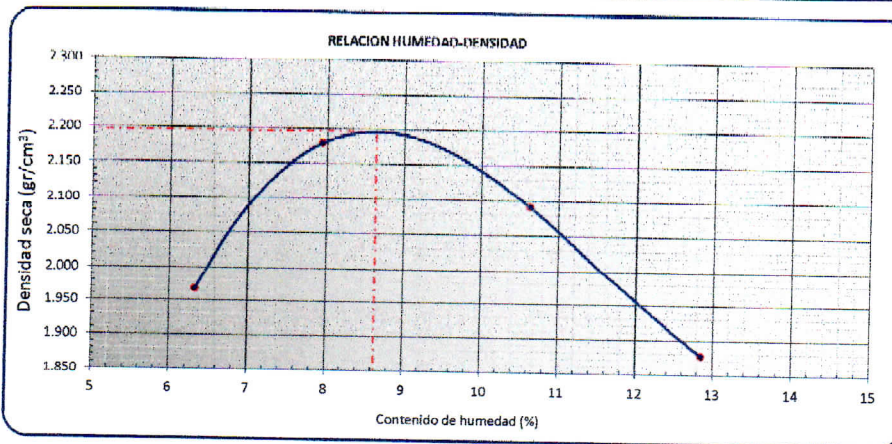
GEOTECNIA VIAL

PROCTOR MODIFICADO
NORMAS TECNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	PLATAFORMA	TRAMO I :	PA-570
CALICATA :	C-02; LI	PROFUNDIDAD :	1.5 m
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO :	-
MUESTRA :	M-02 (Con estabilizador 0.20 lt/m ³)	FECHA :	20/11/2021
		SOLICITANTE :	Testata, MELVIN Valentín Toribio

Ensayo N°		13	14	15	16
Número de Capas		5	5	5	5
Golpes de Pisón por Capa		56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10789	11335	11255	10845
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4403.0	4949.0	4869.0	4459.0
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.092	2.351	2.313	2.118
Recipiente N°		A18	A19	A20	A21
Peso del suelo húmedo + tara	gr	341.20	315.30	316.50	348.6
Peso del suelo seco + tara	gr	320.90	292.10	286.10	418.9
Peso de tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso de agua	gr	20.3	23.2	30.4	29.7
Peso del suelo seco	gr	320.9	292.1	286.1	308.9
Contenido de agua	%	6.33	7.94	10.63	12.85
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.967	2.178	2.091	1.877
Densidad máxima (gr/cm ³)					2.196
Humedad óptima (%)					8.6



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-02 con estabilizador 0.20 lt/m³) es 2.196 gr/cm³ y la humedad óptima es 8.6%, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.R.E. N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA	TRAMO	PA-570
CALICATA	C-02; U	NIVEL FREÁTICO	-
UBICACION	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	20/11/2021
MUESTRA	M-02 (Con estabilizador 0.20 H/m ³)	SOLICITANTE	Tecista, MELVIN Valentín Toribio
PROGRESIVA	12+500		

COMPACTACION

Molde Nº	13		14		15	
	%		%		%	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo (g)	12115		11825		12041	
Peso de molde (g)	7580		7235		7669	
Peso del suelo húmedo (g)	4785		4990		4377	
Volumen del molde (cm ³)	2045.8		2077.3		2077.3	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.339		2.210		2.105	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	167.9		181.7		181	
Peso suelo seco + tara (g)	151.3		163.7		163.1	
Peso de tara (g)	0		0		0	
Peso de agua (g)	16.6		18		17.9	
Peso de suelo seco (g)	151.3		163.7		163.1	
Contenido de humedad (%)	11.0		11.0		11.0	
Densidad seca (g/cm ³)	2.108		1.991		1.897	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16-Nov-21	08:40:00	0.0	14.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0
17-Nov-21	08:46:00	24.0	21.0	0.2	0.2	35.0	0.4	0.3	42.0	0.2	0.2
18-Nov-21	08:52:00	48.0	31.0	0	0.1	40.0	0.5	0.4	53.0	0.5	0.4
19-Nov-21	08:58:00	72.0	39.0	0.6	0.50	49.0	0.7	0.6	61.0	0.7	0.6
20-Nov-21	09:04:00	96.0	42.0	0.7	0.6	62.0	0.8	0.7	72.0	1.0	0.9

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº						MOLDE Nº						MOLDE Nº					
		CARGA		CORRECCION		%	Dial (div)	CARGA		CORRECCION		%	Dial (div)	CARGA		CORRECCION		%	Dial (div)
		kg	hg	hg	hg			kg	hg	hg	hg			kg	hg	hg	hg		
0.000	0.000	0.00	0.00				0.000	0.00	hg			0.000	0						
0.635	31.000	137.52					75.000	117.44				17.000	76.65865						
1.270	59.000	259.15					46.000	202.70				30.000	133.1754						
1.905	77.000	337.27					58.000	254.81				46.000	202.6957						
2.540	70.5	98.000	428.34	847.4703	56.2		84.000	367.63	740.5553	49.1		58.000	254.8078	654.857045	43.4				
3.180		116.000	506.34				96.000	419.67				69.000	302.5561						
3.810		135.000	588.62				116.000	506.34				80.000	350.2841						
5.080	105.7	168.000	731.38	1405.656	62.2		132.000	575.63	1193.546	52.8		99.000	432.68	1018.42012	45.0				
7.620		195.000	848.05				157.000	683.81				124.000	540.9936						
10.160		221.000	960.28				180.000	783.25				143.000	623.2455						
12.700																			

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condicion saturada



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUACALOS ANDES DE PÚCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

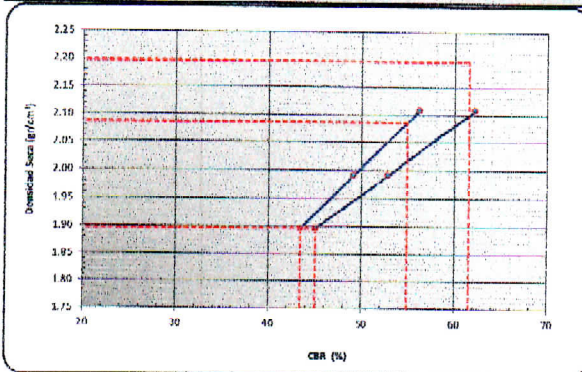
GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1583, ANEXITO T 191

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO I:	PA 570
CALICATA	: C-02 LI	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 29/11/2021
MUESTRA	: M-02 (Con estabilizador 0.20 lt/m ³)	SOLICITANTE	: Testista, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	: 12+500		

DETERMINACION DEL CBR



DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	: 1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	: 2.196
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 8.6
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	: 2.086

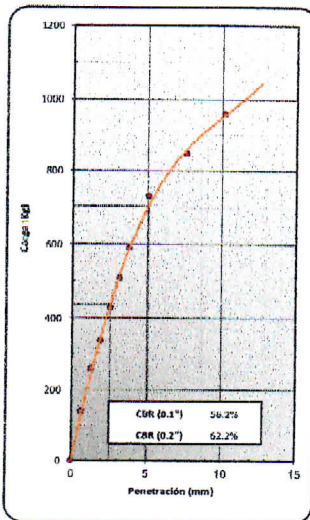
CONCENTRAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	61.5	0.2"	60.2
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	54.1	0.2"	60.1

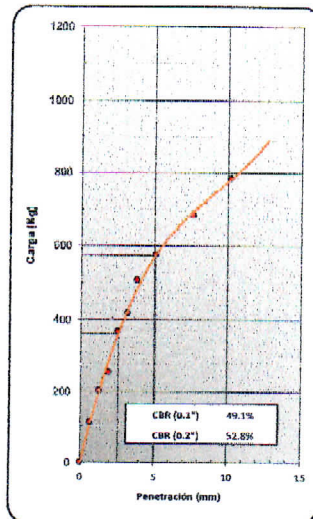
OBSERV.

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	61.5	(%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	54.1	(%)

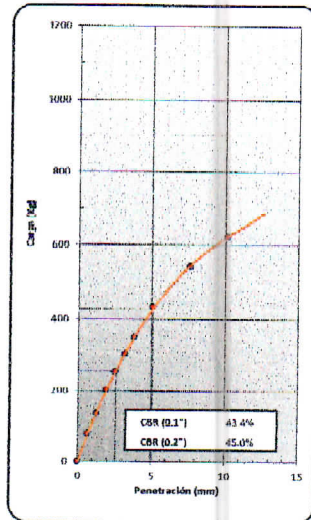
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizo la correlacion para obtener el nuevo origen de la curva



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA		TRAMO F	PA 570
CALICATA	C-02;11	PROFUNDIDAD:	1.5 m	NIVEL FREATICO NP
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO			FECHA: 20/11/2021
MUESTRA	M-2 (con estabilizador 0.20 lt/m ³)			SOLICITANTE: Tesista, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	12+500			

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31900	8	704	253.9	610.4	7.35

Metodos:

Saltes Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterranea-NTP339.178-2002

Ph: Metodo Potenciometrico



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECAL-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA TECNICA : NTP 339.128

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : PLATAFORMA

CAUCATA : C-03;1D

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO

MUESTRA : M-03

PROGRESIVA : 03+500

PROFUNDIDAD : 1.5 m

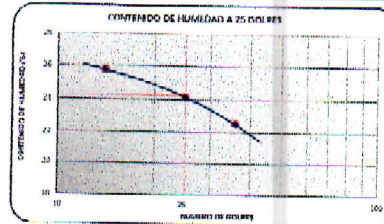
TRAMO II: PA-S76

NIVEL FREÁTICO : -

FECHA : 27/11/2021

SOLICITANTE : Testata, MELVIN Valentin Toribio

TAMIZ	ABERTURA EN (mm)	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
5"	76.200	100.00	peso de muestra Peso Total : 87.80 gr. Peso de arena : 51.74 gr. Peso de arena : 51.06 gr. Fracc. < N° 4 : 51.74.59 gr.
3"	30.800	97.50	
1 1/2"	38.100	90.26	
1"	25.400	89.74	
3/4"	19.000	71.62	LIMITES DE CONSISTENCIA Límite líquido : 24 % Límite plástico : 10 % Índice plástico : 14 %
3/8"	9.500	50.49	
N° 4	4.750	37.517	CLASIFICACION DE SUELO A.A.S.H.T.O A-2-6 S.M.C.A. GP-GC
N° 10	2.000	30.95	
N° 20	0.840	27.00	Humedad Natural (%1) 9.48%
N° 40	0.425	20.89	
N° 60	0.250	18.58	
N° 140	0.106	14.17	
N° 200	0.075	11.59	
Fondo	0.000	0.000	

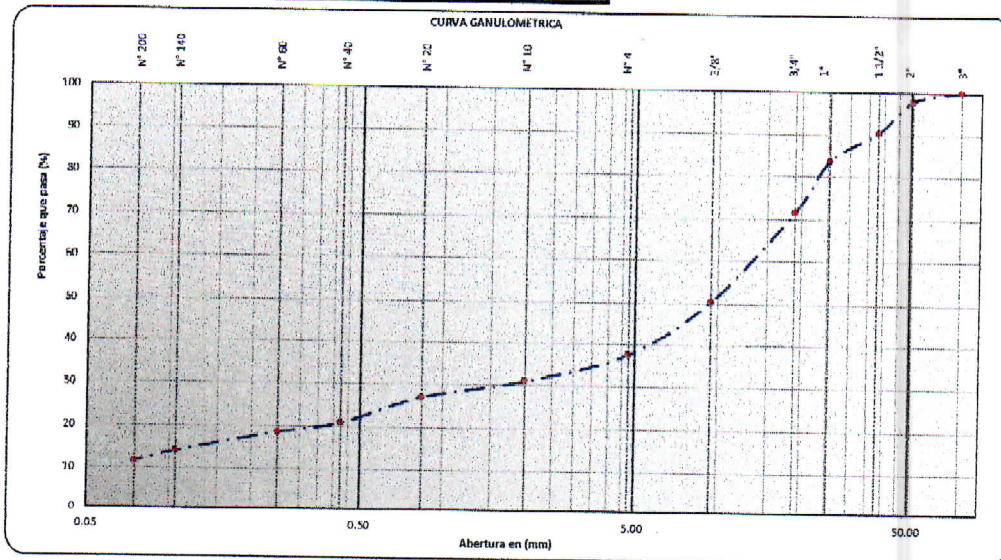


OBSERVACIONES

El contenido de humedad fue medido en 15 gramos del	
Diagrama semi-logarítmico en el 11 -	26

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

GRAVA MAL GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA



Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.P.N. 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-576
CALICATA	: C-03 ; LD	NIVEL FREATICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 27/11/2021
MUESTRA	: M-03	SOLICITANTE	: Tesista, MELVIN Valentin Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 07	T - 08	T - 09
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	593.40	601.13	601.10
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	549.40	558.42	554.43
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA g/cm ³	44.00	42.71	46.67
PESO DEL SUELO SECO gr.	464.20	473.22	469.23
HUMEDAD %	9.48	9.03	9.05
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	9.48		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-03 **9.48%**
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECALOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

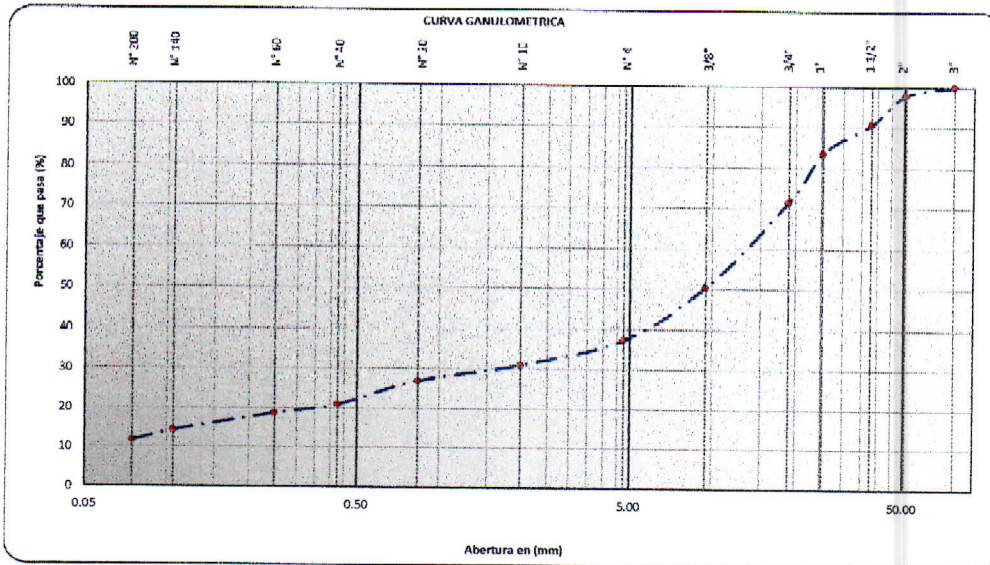
GEOTECNIA VIAL

ANALISIS GANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA TECNICA : NTP 339.128

DATOS DE LA MUESTRA

Table with 2 columns: MATERIAL, CALICATA, UBICACION, MUESTRA and IRAMO II, NIVEL PRETICO, FECHA, SOLICITANTE, PESO INICIAL.

Main data table with columns: TAMIZ, ABERTURA EN (mm), PESO RETENIDO, % RETENIDO PARCIAL, % RETENIDO ACUMULADO, % QUE PASA, ESPECIFICACION N, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.



Observaciones: Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.O. 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 - RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com - erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA- LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CAICATA	: C-03 ; LD	NIVEL FREATICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 27/11/2021
MUESTRA	: M-03	SOLICITANTE : Testista, MELVIN Valentin Toribio

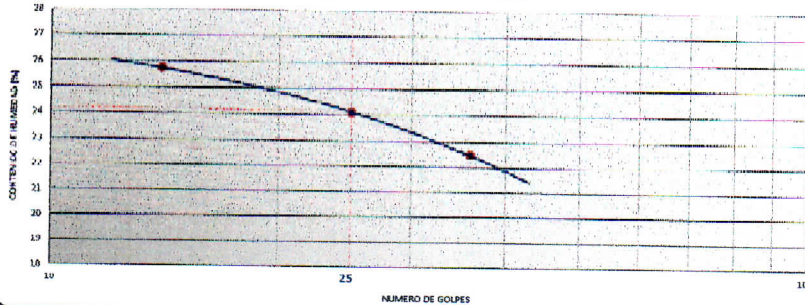
LÍMITE LIQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-331	T-332	T-333	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	29.78	30.25	31.02	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	26.85	27.43	28.27	
PESO DEL AGUA	(gr.)	2.93	2.82	2.75	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.47	15.72	16.03	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	11.38	11.71	12.24	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.75	24.08	22.47	
NUMERO DE GOLPES		14	25	36	

LÍMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-334	T-335	T-336	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	18.80	19.15	18.98	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	18.60	18.76	18.68	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.88	15.88	15.78	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.20	0.30	0.30	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	2.72	3.08	2.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	7.35	12.66	10.17	10.00

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LIQUIDO (%)	24
LÍMITE PLASTICO (%)	10
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	14

OBSERVACIONES

El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogaritmico es el LL=	24
---	----

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N. 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
NORMA TECNICA : NTP 339.134

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CALICATA	: C-03 ; LD	NIVEL FREATICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 27/11/2021
MUESTRA	: M-03	SOLICITANTE : Tesista, MELVIN Valentin Toribio

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN S.U.C.S

% Que Pasa la Malla N° 200	11.59		
% Que Pasa la Malla N° 4	37.52		
Limite Liquido LL :	24.00%	D60 = 14.189	Cu = 190.529
Limite Plastico LP :	10.00%	D30 = 1.736	Cc = 2.853
Indice de Plasticidad IP :	14.00%	D10 = 0.074	
Tipo de Suelo según su Granulometría : SUELOS DE GRANO GRUESO			
Tipo de Simbología : Simbología Doble			
Tipo de Suelo : GP-GC		Finos : CL, CH	
Suelo : GP-GC			
Características del Suelo : GP-GC GRAVA MAL GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA			

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante.



Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
NORMA TECNICA : NTP 339.134

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CAICATA	: C-02 ; LD	NIVEL FREATICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 27/11/2021
MUESTRA	: M-03	SOLICITANTE : Tesista, MEIVIN Valentin Toribio

CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN AASHTO

% Que Pasa la Malla N° 200	11.59	Determinación del Índice de Grupo IG	
% Que Pasa la Malla N° 40	20.89	a = 0.00	IG = 0.330226
% Que Pasa la Malla N° 10	30.95	b = 0.00	
Límite Líquido LL :	24.00%	c = 1.00	
Límite Plástico LP :	10.00%	d = 3.00	
Índice de Plasticidad IP :	14.00%		
Tipo de Suelo : MATERIALES GRANULARES			
Clasificación de Suelo : A-2-6			
Suelo : A-2-6			
Tipo de Material : GRAVA Y ARENA ARCILLOSA			
Terreno de Fundación : BUENO			

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante.



Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

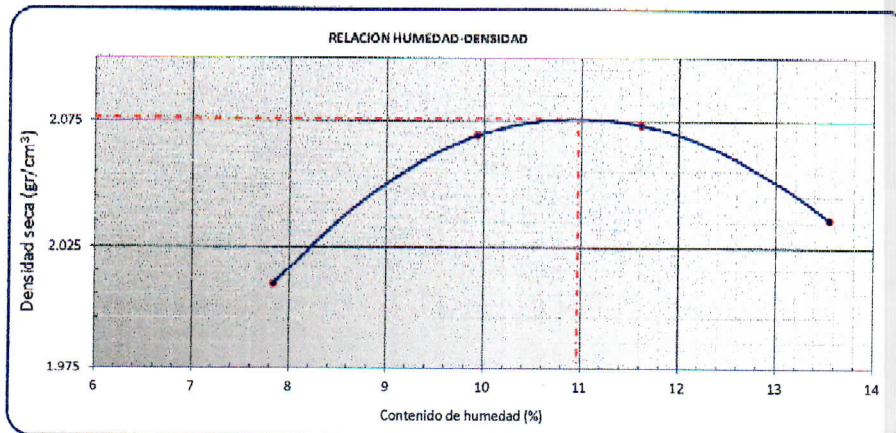
PROCTOR MODIFICADO

NORMAS TECNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-576
CALICATA	: C-05, LD	PROFUNDIDAD:	1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO:	-
MUESTRA	: M-03	FECHA:	27/11/2021
		SOLICITANTE:	Testista, MELVIN Valentín Toribio

Ensayo N°		1	2	3	4	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Pisón por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10947	11174	11257	11252	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4561.0	4788.0	4871.0	4866.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.167	2.275	2.314	2.312	
Recipiente NR						
Peso del suelo húmedo + tara	gr.	349.30	321.90	329.60	338.5	
Peso del suelo seco + tara	gr.	329.90	292.80	295.30	298.1	
Peso de tara	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr.	25.4	29.1	34.3	40.4	
Peso del suelo seco	gr.	323.9	292.8	295.3	298.1	
Contenido de agua	%	7.84	9.94	11.62	13.55	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.009	2.069	2.073	2.036	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.076
					Humedad óptima (%)	11.0



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-03) es 2.076 gr/cm³ y la humedad óptima es 11.0 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N. 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE

GEOECNIA VIAL

REFLACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1383, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA 576
CAUCATA	: C-03 ; LD	NIVEL FREÁTICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 27/11/2021
MUESTRA	: M 03	SOLICITANTE : Tesisla, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	: 03+500	

COMPACTACION

Molde Nº	4		5		6			
	5	5	5	5	5	5		
Capas Nº	56		25		12			
Condición de la muestra	SATURADO		NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
Peso de molde + suelo húmedo (g)	11859		11695		11468			
Peso de molde (g)	7428		7541		7560			
Peso del suelo húmedo (g)	4411		4154		3900			
Volumen del molde (cm³)	2104.9		2104.9		2104.9			
Densidad húmeda (g/cm³)	2.096		1.973		1.853			
Tara (Nº)								
Peso suelo húmedo + tara (g)	193.5		178.4		191.3			
Peso suelo seco + tara (g)	177.8		164		175.9			
Peso de tara (g)	0		0		0			
Peso de agua (g)	15.7		14.4		15.4			
Peso de suelo seco (g)	177.8		164		175.9			
Contenido de humedad (%)	8.8		8.8		8.8			
Densidad seca (g/cm³)	1.926		1.834		1.704			

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08 Abr-21	09:20:00	0.0	22.0	0.0	0.0	53.0	0.0	0.0	67.0	0.0	0.0
09-Abr-21	09:28:00	24.0	38.0	0.4	0.4	50.0	0.4	0.4	78.0	0.4	0.3
10-Abr-21	09:32:00	48.0	49.0	1	0.6	61.0	0.7	0.6	95.0	0.6	0.7
11-Abr-21	09:38:00	72.0	65.0	1.1	0.968	74.0	1.0	0.9	109.0	1.1	1.0
12-Abr-21	09:44:00	96.0	72.0	1.3	1.1	89.0	1.4	1.2	139.0	1.9	1.6

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº						MOLDE Nº						MOLDE Nº							
		CARGA		CORRECCION		EXPANSION		CARGA		CORRECCION		EXPANSION		CARGA		CORRECCION		EXPANSION			
mm	kg/cm²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0			0.000	0						
0.488		23.000	28.42			19.000	24.91			15.000	20.19051			23.000	28.4201						
1.270		65.000	71.82			44.000	50.02			33.000	38.3928			65.000	81.33928						
1.905		101.000	108.66			72.000	78.83			55.000	61.33928			101.000	117.081						
2.540	70.5	150.000	159.06	217.01	14.1	114.000	122.04	193.05	12.6	86.000	95.23081	172.28	11.5	150.000	164.6713						
3.180		185.000	195.09			138.000	146.73			106.000	118.3877			185.000	195.091						
3.810		253.000	265.05			242.000	253.74			230.000	241.3877			253.000	265.051						
5.080	105.7	326.000	340.17	430.11	19.0	307.000	320.62	393.80	17.4	302.000	315.48	345.40	15.4	326.000	340.171						
7.620		565.000	584.10			483.000	501.75			402.000	418.3858			565.000	584.101						
10.160		664.000	688.07			600.000	622.18			536.000	556.3045			664.000	688.071						
12.700																					

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condición saturada



Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TERIS:
"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

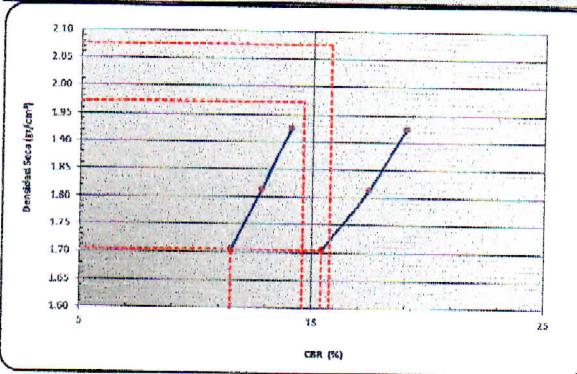
GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO B:	PA-6/6
CALCATA	: C-05 / 1D	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 27/11/2021
MUESTRA	: M-03	INDICANTE	: Testeado, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	: 0+500		

DETERMINACIÓN DEL CBR



DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	: 1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.076
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 11.0
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (g/cm³)	: 1.972

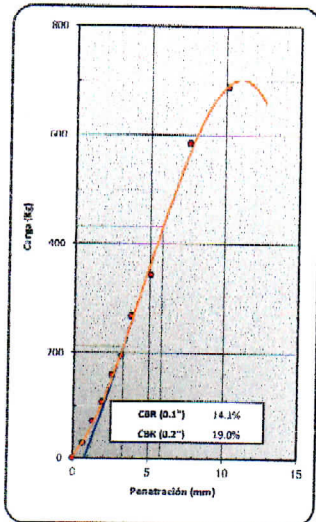
PORCENTAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	15.4	0.2"	21.2
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	14.6	0.2"	17.7

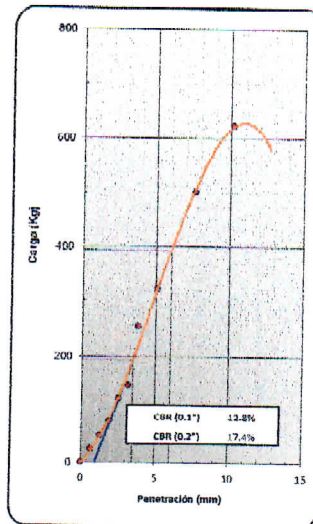
OBSERV:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	15.4	(%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	14.6	(%)

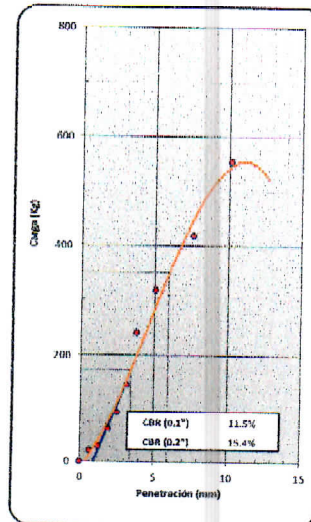
FC = 56 GOLPES



FC = 25 GOLPES



FC = 12 GOLPES



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	PLATAFORMA		TRAMO III	PL-576
CALICATA	C-03;LD	PROFUNDIDAD: 1.5 m	NIVEL FREÁTICO	pp
UBICACION	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO			FECHA: 27/11/2021
MUESTRA	M-3		SOLICITANTE:	Teshita, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	03+500			

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31901	9	625	202.3	524.5	6.45

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterraneo NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterranea-NTP339.178-2002

Ph: Metodo Potenciometrico



Saul Gonzales Acuña

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TRABO: "ESTABILIZACION IONICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL
REGISTRO DE EXCAVACION

DATOS DE LA MUESTRA
MATERIAL: PLATAFORMA
CALICATA: C 08 y LD
UBICACION: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO
MUESTRA: M103
PROGRESIVA: 0+500
TRAMO: PA-57B
NIVEL FREATICO: NP
FECHA: 27/11/2021
SOLICITANTE: Testro, MELVIN Valentin Terkio

PROF. (m)	O R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO <small>(Clasificación icónica; forma del material granular; color; contenido en humedad; índice de plasticidad; grado de compactación; Otros: presencia de obstrucciones y material orgánico; porcentaje estimado de bolitas / carbón, etc.)</small>	SUCS	GRANULOMETRIA				L.L.	U _c	H.N.	Nº DE MUESTRA
				<	0.075	4.750	>				
				mm	mm	mm	mm				
0.50		Grado mal graduado con arcilla y arena, con las siguientes características: 76.02% de grava, de arena y pedregos de la malla N°200 = 11.58%, IP = 11.11, w _{pl} , contenido de humedad = 5.43%.	GP-GC	11.58	13.28	76.02	0.0	24	14	5.43	M 04
1.00	A 2 B										
1.50											
2.00											

OBSERVACIONES : No se encontro Nivel Freatico

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708
email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

Table with sample details: MATERIAL: PLATAFORMA, TRAMO II: PA-576, CALICATA: C-03; 1D, NIVEL FREATICO: -, UBICACION: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO, DEPARTAMENTO DE PASCO, FECHA: 27/11/2021, MUESTRA: M-03 (Con estabilizador 0.10 lt/m3), SOLICITANTE: Tealata, MELVIN Valentin Toribio

Table with 4 columns: ENSAYO N°, 1, 2, 3. Rows include: N° TARA, PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr., PESO DE TARA + SUELO SECO gr., PESO DE TARA gr., PESO DE AGUA gr/cm3, PESO DEL SUELO SECO gr., HUMEDAD %, HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-03 con estabilizador 0.10 lt/m3
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante

8.37%



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TÉCNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

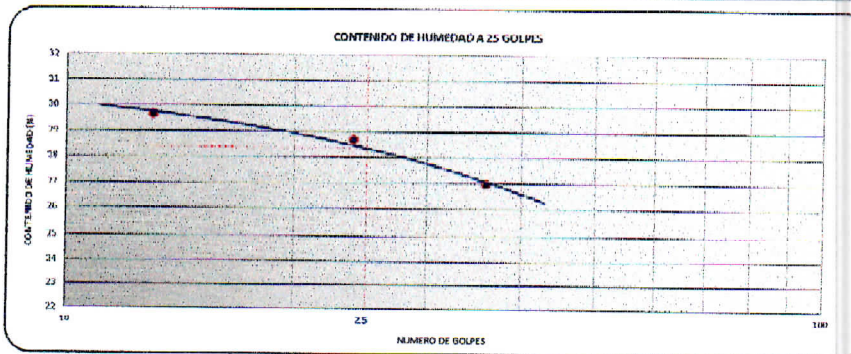
MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-576
CAUCATA	: C-03; LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 27/11/2021
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.10 lt/m ³)	SOLICITANTE:	Tesista, MELVIN Valentin Toriblo

LÍMITE LÍQUIDO (NTP 339.129)

N° TARA		T-301	T-302	T-303	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	37.46	37.95	31.75	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	28.47	29.10	28.11	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.99	3.85	3.64	
PESO DE LA TARA	(gr.)	15.01	15.67	14.61	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	13.46	13.43	13.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.64	28.67	26.96	
NUMERO DE GOLPES		13	24	36	

LÍMITE PLÁSTICO (NTP 339.129)

N° TARA		T-304	T-305	T-306	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	22.08	20.97	21.53	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	21.21	20.16	20.69	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.56	14.45	14.51	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.87	0.81	0.84	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	6.65	5.71	6.18	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	13.06	14.19	13.59	14.00



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	28
LÍMITE PLÁSTICO (%)	14
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	14

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL=	28

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

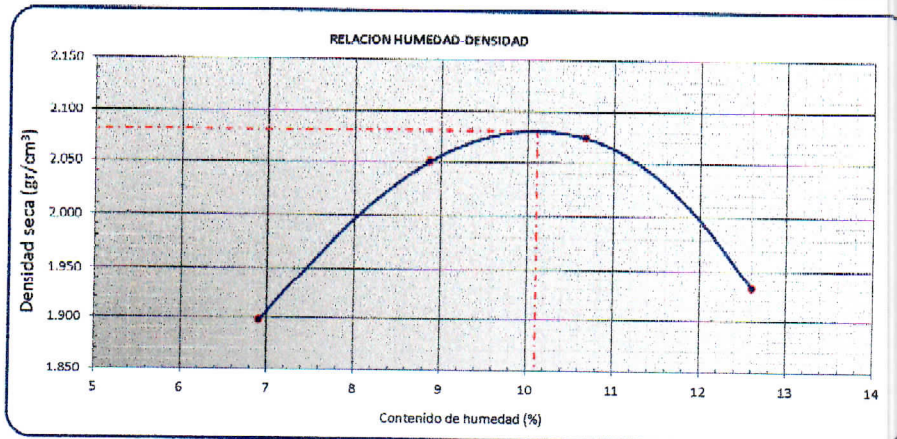
GEOTECNIA VIAL

PROCTOR MODIFICADO
NORMAS TÉCNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 198

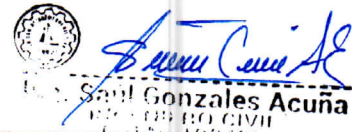
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-576
CALICATA	: C-03; LD	PROFUNDIDAD:	1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO:	-
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.10 lt/m ²)	FECHA:	27/11/2021
		SOLICITANTE:	Tosista, MELVIN Valentín Toriblo

Ensayo N°		5	6	7	8	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Pisón por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10655	11084	11217	10985	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4269.0	4698.0	4831.0	4579.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.028	2.234	2.295	2.175	
Recipiente N°		A10	A11	A12	A13	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	332.60	292.10	315.20	288.9	
Peso del suelo seco + tara	gr	311.10	268.30	284.8	254.9	
Peso de tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr	21.5	23.8	30.4	32.0	
Peso del suelo seco	gr	311.1	268.3	284.8	253.9	
Contenido de agua	%	6.91	8.97	10.67	12.60	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.897	2.050	2.074	1.981	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.081
					Humedad óptima (%)	10.1



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-03 con estabilizador 0.10 lt/m²) es 2.081 gr/cm³ y la humedad óptima es 10.1 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA. DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E.132, ASTM D 1683, AASHTO T.193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-376
CALICATA	: C-03; LD	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 27/11/2021
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.10 kg/m ³)	SOLICITANTE	: Tuesta, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	: 03+500		

COMPACTACION

	7	8	9
Medida m ²			
Capas N°	5	5	5
Golpes por capa N°	56	26	12
Condición de la muestra	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo (g)	1294.0	1200.2	1226.5
Peso de molde (g)	731.8	727.2	795.5
Peso del suelo húmedo (g)	502.2	473.0	431.0
Volumen del molde (cm ³)	2131	2112.1	2045.8
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.357	2.239	2.107
Tara (gr)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	325.7	362.2	319.2
Peso suelo seco + tara (g)	294.5	329.2	289.9
Peso de tara (g)	0	0	0
Peso de agua (g)	31.2	33	29.5
Peso de suelo seco (g)	294.5	329.2	289.9
Contenido de humedad (%)	10.6	10.0	10.1
Densidad seca (g/cm ³)	2.131	2.095	1.913

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08-Abr-21	09:00:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
09-Abr-21	09:06:00	24.0	15.0	0.4	0.3	21.0	0.5	0.5	32.0	0.8	0.7
10-Abr-21	09:12:00	48.0	20.0	1	0.4	24.0	0.7	0.6	46.0	1.2	1.0
11-Abr-21	09:18:00	72.0	25.0	0.6	0.506	35.0	0.8	0.8	50.0	1.0	1.1
12-Abr-21	09:24:00	96.0	26.0	0.7	0.6	45.0	1.1	1.0	68.0	1.7	1.5

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
mm	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0		
0.635		26.000	124.48			23.000	102.75			18.000	91.0071		
1.270		55.000	281.78			41.000	189.66			32.000	141.8678		
1.905		76.000	332.93			56.000	246.12			48.000	211.3827		
7.540	70.5	92.000	406.66	804.0204	20.2	31.000	354.62	275.0818	18.2	60.000	263.4908	248.613266	16.5
3.180		115.000	502.01			92.000	402.33			71.000	311.2954		
3.810		132.000	575.63			112.000	489.01			82.000	358.9598		
5.820	105.7	162.000	705.44	523.7713	23.1	126.000	549.65	478.7587	21.2	101.000	441.35	422.628958	18.7
7.620		190.000	826.45			153.000	666.51			126.000	549.6547		
10.160		215.000	934.39			174.000	757.32			145.000	631.9001		
12.700													

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condición saturada



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

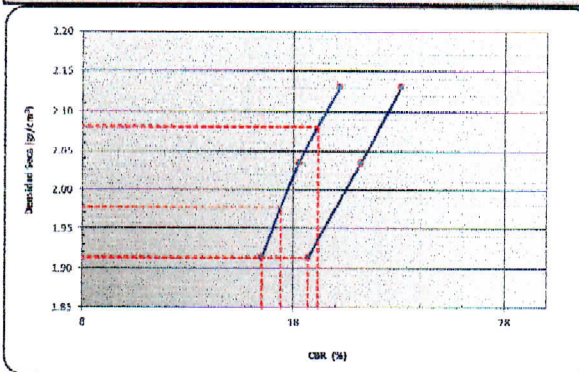
GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 132, ASTM D 1983, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO N°:	PA-576
CALICATA	: C-03; 1D	NIVEL FREATICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 27/11/2021
MUESTRA	: M-01 (Con estabilizador 0.10 kg/m ³)	SOLICITANTE	: Testigo, MELVIN Valentin Turillo
PROGRESIVA	: 05+500		

DETERMINACIÓN DEL CBR



DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	: 15.67
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	: 2.081
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 10.1
AL 99% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	: 1.877

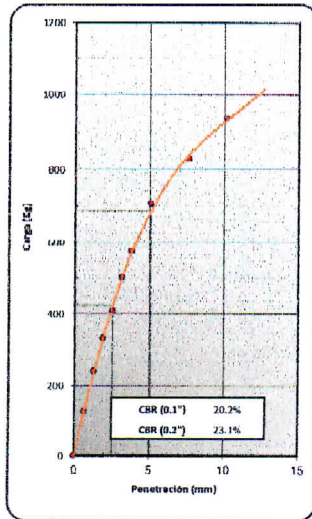
PERCENTAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	19.2	0.2"	23.1
C.B.R. AL 99% DE M.D.S. (%)	0.1"	17.4	0.2"	20.0

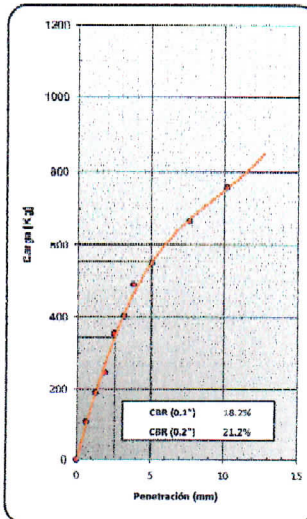
OBSERV.:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	19.2	(%)
Valor de C.B.R. al 99% de la M.D.S.	=	17.4	(%)

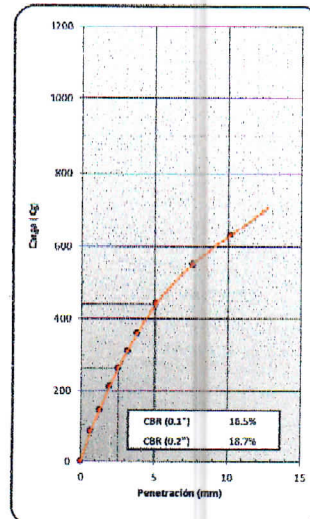
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

PROYECTO VIAL

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA					TRAMO II: PA-576
CALICATA	: C-03LD	PROFUNDIDAD:	1.5 m			NIVEL FREATICO: NP
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO					FECHA: 27/11/2021
MUESTRA	: M-3 (con estabilizador 0.10 lt/m ³)					SOLICITANTE: Tesista, MELVIN Valentín Toribio
PROGRESIVA	: 03+600					

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31902	10	629	207.4	529.8	6.48

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterránea-NTP339.178-2002

PH: Método Potenciométrico



Saúl Gonzales Acuña

Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-576
CALICATA	: C-03, LD	NIVEL TREATICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 27/11/2021
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.15 lt/m ³)	SOLICITANTE:	Tecista, MELVIN Valentin Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 10	T - 11	T - 12
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	582.40	587.34	589.82
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	554.40	559.43	560.12
PESO DE TARA gr.	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm ³	28.00	27.91	29.70
PESO DEL SUELO SECO gr.	469.20	474.23	474.92
HUMEDAD %	5.97	5.89	6.25
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	6.04		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-01 con estabilizador 0.15 lt/m³

6.04%

Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA- LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

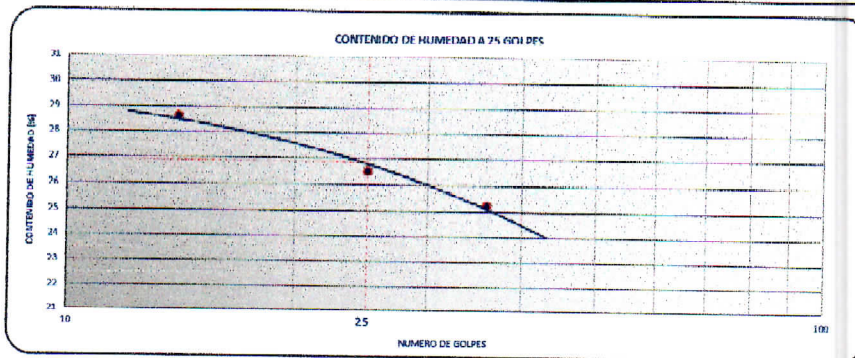
LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TECNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CALICATA	: C-03, LD	NIVEL FREÁTICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 27/11/2021
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.15 R/m3)	SOLICITANTE: Tesisista, MELVIN Valentín Toribio

LÍMITE LIQUIDO (NTP 339.129)					
N° TARA		T-311	T-312	T-313	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	28.79	28.37	28.85	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	25.60	25.72	26.10	
PESO DEL AGUA	(gr.)	3.19	2.65	2.75	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.45	15.72	15.20	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	11.15	10.00	10.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.61	26.50	25.23	
NUMERO DE GOLPES		14	25	36	

LÍMITE PLASTICO (NTP 339.129)					
N° TARA		T-314	T-315	T-316	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	21.38	23.86	22.62	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	20.62	22.46	21.54	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.56	15.31	14.94	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.76	1.40	1.08	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	6.06	7.15	6.61	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	12.54	19.58	16.35	16.00



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LIQUIDO (%)	27
LÍMITE PLASTICO (%)	16
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	11

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogaritmico es el LL=	27

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
PROFESOR CIVIL
CIP 11.190.326

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TE816:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

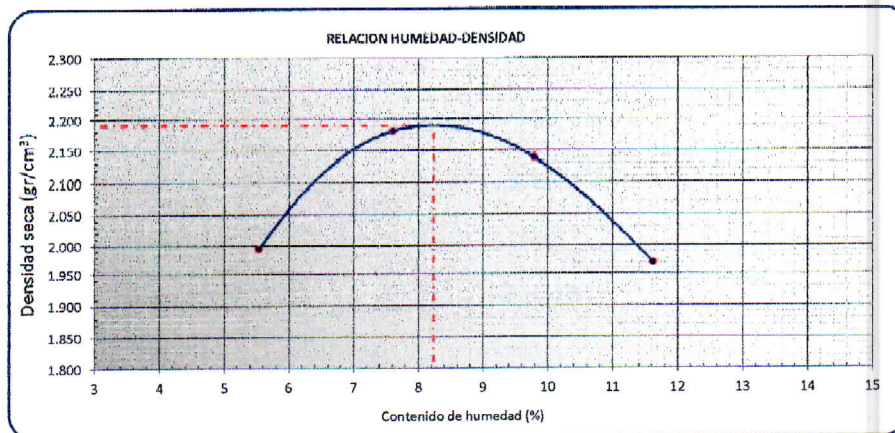
GEOTECNIA VIAL

PROCTOR MODIFICADO
NORMAS TECNICAS MTC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-576
CALICATA	: C-03, LD	PROFUNDIDAD:	1.5 m
		NIVEL FREÁTICO:	-
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA:	27/11/2021
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.15 lt/m ³)	SOLICITANTE:	Tesista, MELVIN Valentin Toribio

Ensayo N°		9	10	11	12
Número de Capas		5	5	5	5
Golpes de Pléon por Capa		56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10815	11325	11327	11015
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4429.0	4939.0	4941.0	4629.0
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.104	2.346	2.347	2.199
Recipiente N°		A14	A15	A16	A17
Peso del suelo húmedo + tara	gr	285.70	343.60	310.60	287.2
Peso del suelo seco + tara	gr	270.70	319.30	282.90	257.3
Peso de tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso de agua	gr	15.0	24.3	27.7	29.9
Peso del suelo seco	gr	270.7	319.3	282.9	257.3
Contenido de agua	%	5.54	7.61	9.79	11.62
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.994	2.180	2.138	1.970
Densidad máxima (gr/cm ³)					2.190
Humedad óptima (%)					8.2



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-03 con estabilizador 0.15 lt/m³) es 2.190 gr/cm³ y la humedad óptima es 8.2 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Saul Gonzalez Acuña

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 100437

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010



OHL INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUEGA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC P. 132, ASTM D 1983, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

Table with sample details: MATERIAL: PLATAFORMA, CALICATA: C-03, LD, UBICACION: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO, MUESTRA: M-05 (Con estabilizador 0.15 H/m3), PROGRESIVA: 08+500, TRAMO II: PA-576, NIVEL FREATICO: -, FECHA: 27/11/2021, SOLICITANTE: Tesista, MELVIN Valentin Trujillo

COMPACTACION

Table with compactation data: Molde N° (10, 11, 12), Capso N° (5), Golpes por capa N° (56, 25, 12), Condición de la muestra (SATURADO, NO SATURADO), Peso de molde + suelo húmedo (g), Peso de molde (g), Peso del suelo húmedo (g), Volumen del molde (cm³), Densidad húmeda (g/cm³), Tam (N°), Peso suelo húmedo + tara (g), Peso suelo seco + tara (g), Peso de tara (g), Peso de agua (g), Peso de suelo seco (g), Contenido de humedad (%), Densidad seca (g/cm³)

EXPANSION

Table with expansion data: FECHA, HORA, TIEMPO, DIAL, EXPANSION (mm, %), DIAL, EXPANSION (mm, %), DIAL, EXPANSION (mm, %)

PENETRACION

Table with penetration data: PENETRACION (mm), CARGA (kg/cm²), MOLDE N° (CARGA, CORRECCION), MOLDE N° (CARGA, CORRECCION), MOLDE N° (CARGA, CORRECCION)

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condicion saturada



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 - RPM
#955686358 RPC 962355708

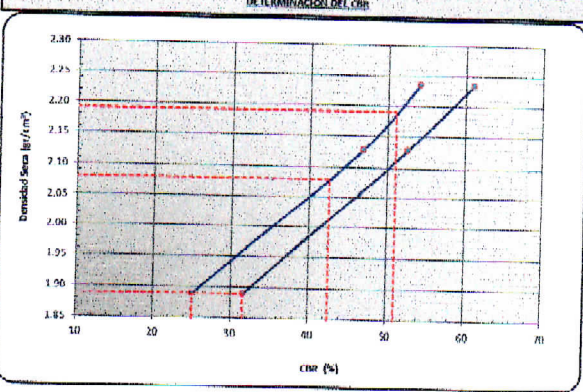
email: ezegarra@erkomperu.com - erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TEMA:
"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECALOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL
RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS TÉCNICAS: MIT 1132, ASTM D 1883, ASTM D 1557

DATOS DE LA MUESTRA
MATERIAL : PLATAFORMA
CALICATA : C-05, LD
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAYLLAY PROVINCIA DE PASCO DEPARTAMENTO DE PASCO
MUESTRA : M-09 (Con estabilizador 0.15 l/m³)
PROGRESIVA : 03+500
TRAMO II: PA 578
NIVEL FREÁTICO : -
FECHA : 27/11/2021
SOLICITANTE: Tzucita, MELVIN Valentín Toribio



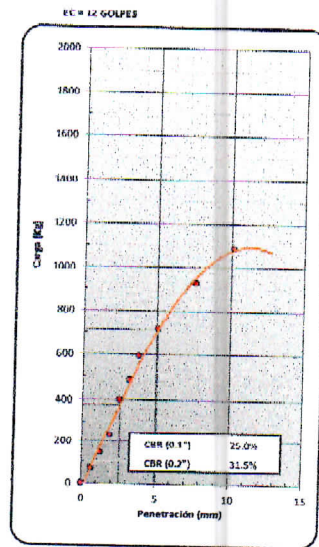
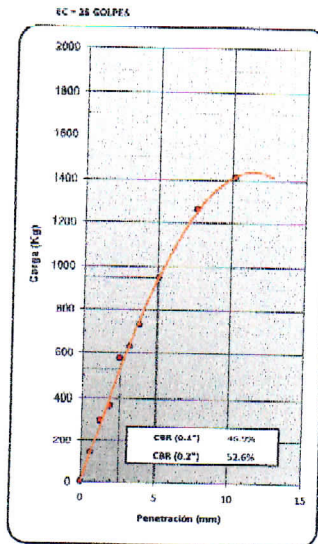
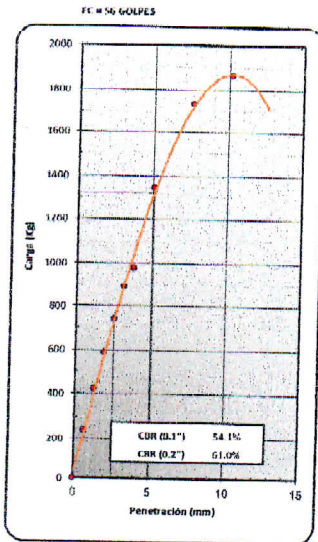
DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

PROCTOR MODIFICADO ASTM D	:	1857
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	:	2.190
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	8.2
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	:	2.080

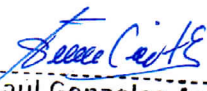
PORCENTAJE DEL CBR

	0.1"	0.2"
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	51.1	57.5
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	47.5	48.4

OBSERV.:
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 51.1 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 47.5 (%)



Observaciones:
Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realizó la correlación para obtener el nuevo origen de la curva


Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190126

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576	
CALICATA	: C-02/LD	PROFUNDIDAD: 1.5 m	ANÁLISIS #01
UBICACION	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA: 27/11/2021	
MUESTRA	: M-2 (con estabilizante 0.15 t/m ²)	SOLICITANTE: Tesis, MELVIN Valentin Inabán	
PROGRESIVA	: (33+98)		

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	Cl. (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31903	11	645	223.3	544.6	6.95

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterránea NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterránea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterránea-NTP339.178-2002

Ph. Metodo Potenciométrico



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

DETERMINACION DE HUMEDAD NATURAL
NORMA TECNICA : NTP 339.127

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CALICATA	: C-03; LD	NIVEL FREATICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 27/11/2021
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.20 lt/m3)	SOLICITANTE: Tesista, MELVIN Valentin Toribio

ENSAYO N°	1	2	3
N° TARA	T - 13	T - 14	T - 15
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	525.70	581.45	588.20
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	502.40	507.42	505.43
PESO DE TARA gr	85.20	85.20	85.20
PESO DE AGUA gr/cm3	23.30	24.03	26.77
PESO DEL SUELO SECO gr	417.20	422.22	421.23
HUMEDAD %	5.58	5.69	6.36
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	5.88		

Observaciones:

El resultado de humedad natural de la muestra M-03 con estabilizador 0.20 lt/m3
Las muestras fueron muestreadas y remitidas al laboratorio por el solicitante

5.88%



Saul Gonzales Acuña

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 190426

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-
LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

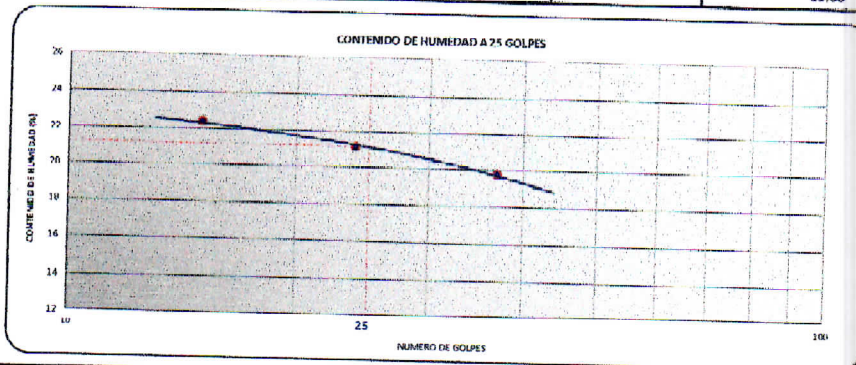
LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA TÉCNICA : NTP 339.129

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CAUCATA	: C-03; LD	NIVEL FREÁTICO : -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA : 27/11/2021
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.20 lt/m ³)	SOLICITANTE: Tesista, MELVIN Valentin Toribio

LÍMITE LÍQUIDO (NTP 339.129)					
N° TARA		T-321	T-322	T-323	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	30.36	31.38	31.98	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	27.48	28.51	28.76	
PESO DEL AGUA	(gr.)	2.88	2.87	2.62	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.61	14.90	15.47	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	12.87	13.61	13.29	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	22.38	21.09	19.71	
NUMERO DE GOLPES		15	24	37	

LÍMITE PLÁSTICO (NTP 339.129)					
N° TARA		T-324	T-325	T-326	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	18.74	18.10	18.42	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	18.33	17.78	18.06	
PESO DE LA TARA	(gr.)	14.99	14.82	14.76	
PESO DEL AGUA	(gr.)	0.41	0.42	0.37	
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	3.34	3.26	3.30	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	12.28	9.82	11.06	11.00



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	21
LÍMITE PLÁSTICO (%)	11
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	10

OBSERVACIONES	
El contenido de humedad para los 25 golpes del diagrama semilogarítmico es el LL=	21

Observaciones:

Las muestras fueron muestreadas, identificadas y remitidas al laboratorio por el solicitante



Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.I. 11. 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUACA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

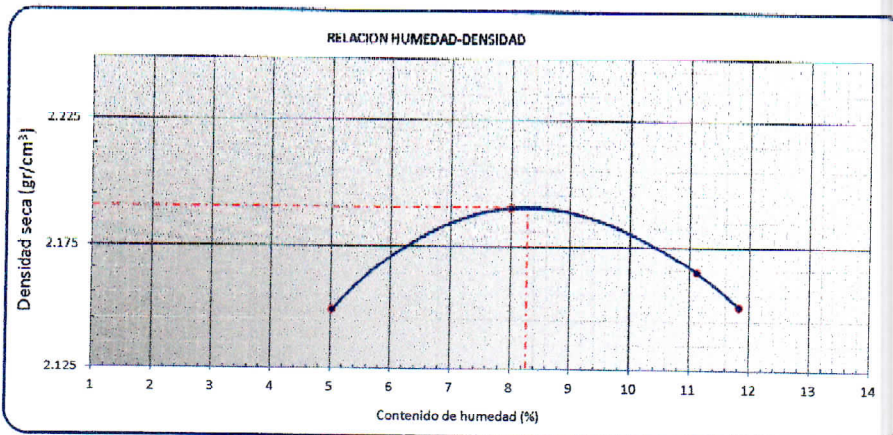
PROCTOR MODIFICADO

NORMAS TÉCNICAS MITC E 115, ASTM D 1557, AASHTO T 180

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CALICATA	: C-03, LD	PROFUNDIDAD: 1.5 m
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	NIVEL FREÁTICO: -
MUESTRA	: M-03 (Con estabilizador 0.20 lt/m ³)	FECHA: 27/11/2021
		SOLICITANTE: Tesato, MELVIN Valentín Toribio

Fracción N°		13	14	15	16	
Número de Capas		5	5	5	5	
Golpes de Pison por Capa		56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde	gr.	11136	11365	11448	11440	
Peso molde + base	gr.	6386	6386	6386	6386	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	4750.0	4979.0	5062.0	5062.0	
Volumen del molde	cm ³	2105	2105	2105	2105	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.257	2.365	2.405	2.405	
Recipiente NR		A18	A19	A20	A21	
Peso del suelo húmedo+tara	gr.	342.30	318.40	322.60	334.5	
Peso del suelo seco + tara	gr.	325.90	294.80	290.30	299.1	
Peso de tara	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso de agua	gr.	16.4	23.6	32.3	35.4	
Peso del suelo seco	gr.	325.9	294.8	290.3	299.1	
Contenido de agua	%	5.03	8.01	11.13	11.84	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.148	2.190	2.184	2.150	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.190
					Humedad óptima (%)	8.3



Observaciones: La densidad máxima alcanzada para la Muestra (M-03 con estabilizador 0.20 lt/m³) es 2.190 gr/cm³ y la humedad óptima es 8.30 %, además la muestra fue identificada, muestreada y remitida por el solicitante



Saul Gonzales Acuña

Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
C.R.P. 190126

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 20523707010

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE

GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS, MTC E 133, ASTM D 1583, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	PLATAFORMA	TRAMO II:	PA-576
CALICATA :	C-03; LD	NIVEL FREÁTICO :	-
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA :	27/11/2021
MUESTRA :	M-03 (Con estabilizador 0.20 kg/m ³)	SOLICITANTE :	Tealista, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA :	03+500		

COMPACTACION

Molde Nº	13		14		15	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12360		12387		12398	
Peso de molde (g)	7428		7541		7568	
Peso del suelo húmedo (g)	4932		4846		4828	
Volumen del molde (cm ³)	2104.9		2104.9		2104.9	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.343		2.302		2.294	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	193.5		178.4		191.3	
Peso suelo seco + tara (g)	179.2		165.1		176.9	
Peso de tara (g)	0		0		0	
Peso de agua (g)	14.3		13.3		14.4	
Peso de suelo seco (g)	179.2		165.1		176.9	
Constante de humedad (%)	8.0		8.1		8.1	
Densidad seca (g/cm ³)	2.170		2.131		2.171	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08-Abr-21	09:40:00	0.0	21.0	0.0	0.0	32.0	0.0	0.0	64.0	0.0	0.0
09-Abr-21	09:46:00	24.0	27.0	0.2	0.3	49.0	0.4	0.4	77.0	0.3	0.3
10-Abr-21	09:52:00	48.0	48.0	1	0.8	60.0	0.7	0.6	84.0	0.8	0.7
11-Abr-21	09:58:00	72.0	64.0	1.1	0.946	73.0	1.0	0.9	108.0	1.1	1.0
12-Abr-21	10:04:00	96.0	71.0	1.3	1.1	88.0	1.4	1.2	138.0	1.9	1.6

PENETRACION

PENETRACION	CARGA	MOLDE Nº				MOLDE Nº				MOLDE Nº			
		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION				
mm	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.000	0.00			0.000	0.00			0.000	0		
0.835		21.000	26.36			16.000	21.22			13.000	18.3313		
1.570		63.000	69.57			40.000	45.91			21.000	26.3627		
1.905		99.000	106.61			66.000	74.71			53.000	59.28174		
2.540	70.5	131.000	139.54	750.85	48.4	102.000	109.89	687.71	45.6	82.000	89.1157	677.09	44.9
3.180		188.000	193.03			134.000	142.61			134.000	142.6136		
3.810		251.000	263.00			238.000	249.62			226.000	239.3298		
5.080	105.7	350.000	364.87	1167.68	51.6	320.000	334.00	1083.62	47.9	314.000	327.82	1055.68	46.7
7.620		561.000	582.04			478.000	496.61			400.000	416.8275		
10.160		663.000	687.04			598.000	618.07			534.000	554.2456		
12.700													

Observaciones:

Las muestras que se utilizan para el CBR, son muestras que se encuentran en condicion saturada



Saul Gonzales Acuña
Ing. Saul Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:
"ESTABILIZACIÓN IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGIÓN PASCO 2021"

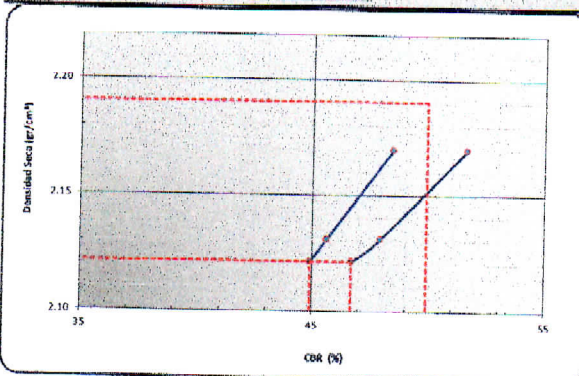
GEOTECNIA VIAL

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
NORMAS TÉCNICAS: MTC L 1126, ASTM D 1883, AASHTO T 193

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO	: PA-576
CALCATA	: C-03/10	NIVEL FREÁTICO	: -
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA	: 27/11/2021
MUESTRA	: M 03 (con estabilizador 0.20 l/m ³)	SOLICITANTE	: Tesis, MSc. ALVIN Velazco Toribio
PROGRESIVA	: 03+500		

ELIMINACIÓN DEL CBR



DATOS DEL PROCTOR MODIFICADO

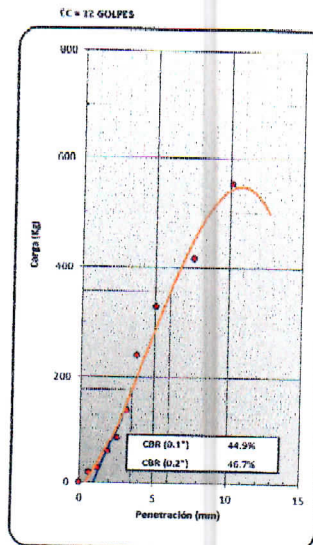
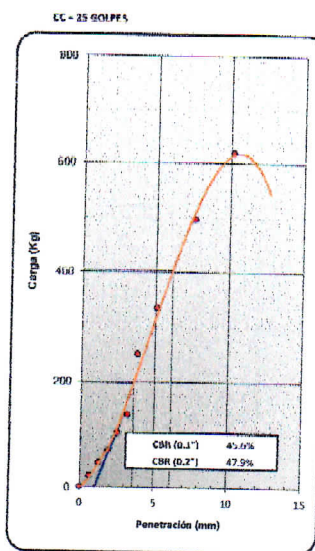
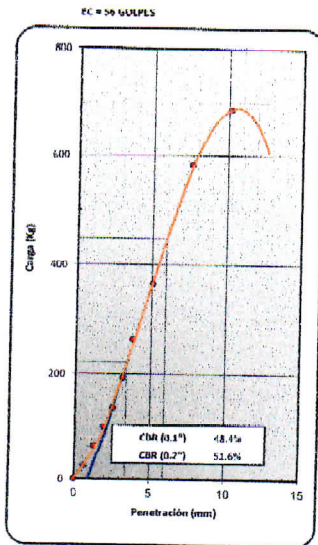
PROCTOR MODIFICADO ASTM D	: 15E7
MAXIMA DENSIDAD seca (gr/cm ³)	: 2.190
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 9.9
AL 95% DE LA MAX. DEN. SECA (gr/cm ³)	: 2.081

PORCENTAJE DEL CBR

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 49.9	0.2": 53.6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 43.1	0.2": 49.5

OBSERV:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	49.9	(%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	43.1	(%)



Observaciones:

Las partículas no se acomodan bien en el inicio de la curva de EC=56 golpes, por tal motivo se realzo la correlación para obtener el nuevo origen de la curva



Erwin Cuadros
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

OHL INGENIEROS S.A.C Dirección: Calle 5 Mz. C Lt. 04 Urb. Mi casa Dist. Comas Lima
ERKOM PERU SAC Dirección: Urb. Los Libertadores, Calle los Precursores 495 S.M.P. Ofc. 4850364 – RPM
#955686358 RPC 962355708

email: ezegarra@erkomperu.com – erick.zegarra.erkom@gmail.com, R.U.C. N° 2052370710

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

TESIS:

"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

GEOTECNIA VIAL

ANALISIS DE SUELO - SALES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: PLATAFORMA	TRAMO II: PA-576
CALICATA	: C-03;D PROFUNDIDAD: 1.5 m	NIVEL FREATICO: NP
UBICACIÓN	: DISTRITO DE HUAYLLAY - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO	FECHA: 27/11/2021
MUESTRA	: M-3 (con estabilizador 0.20 l/m ³)	SOLICITANTE: Tesista, MELVIN Valentin Toribio
PROGRESIVA	: 03+500	

ENSAYO

N° Lab.	N° Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	PH
31904	12	647	224.4	546.8	6.97

Metodos:

Sales Solubles Totales: Determ. De Sales Solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.152-2002

Cloruro Soluble: Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterranea-NTP339.177-2002

Sulfato Soluble: Determ. De Sulfatos en suelos y agua subterranea-NTP339.178-2002

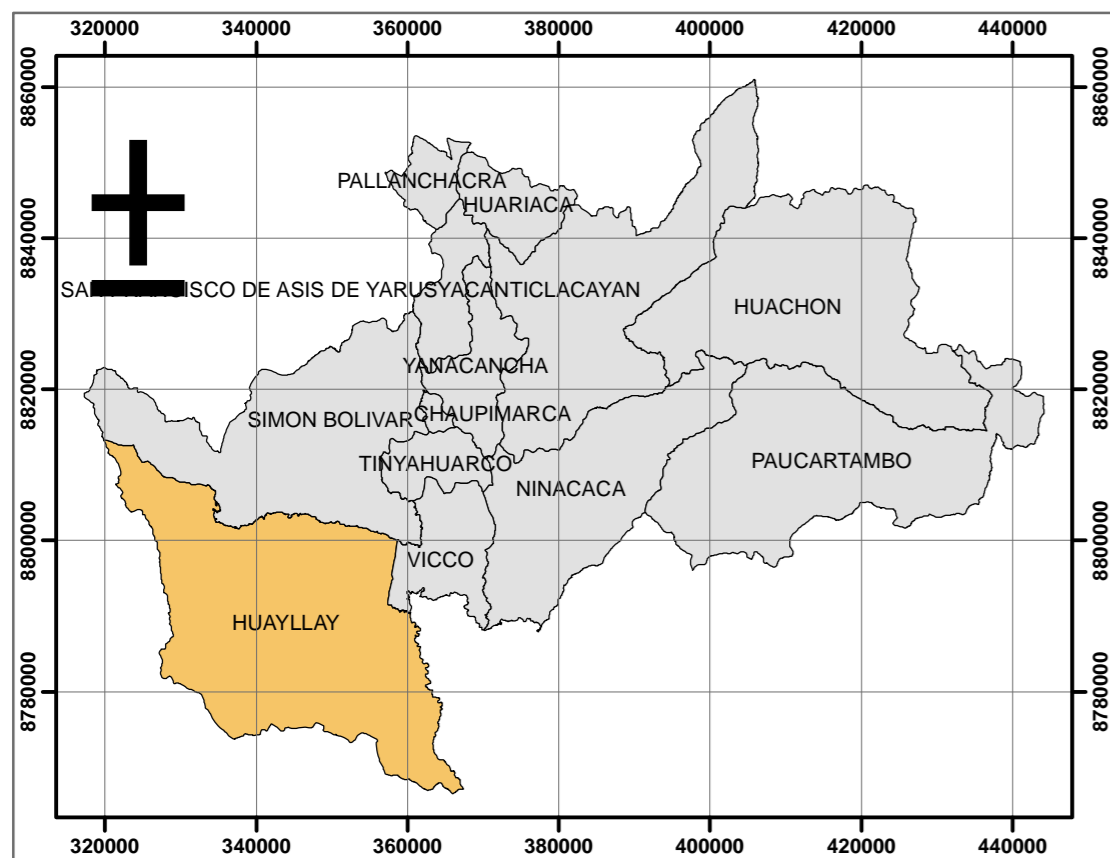
Ph: Metodo Potenciometrico



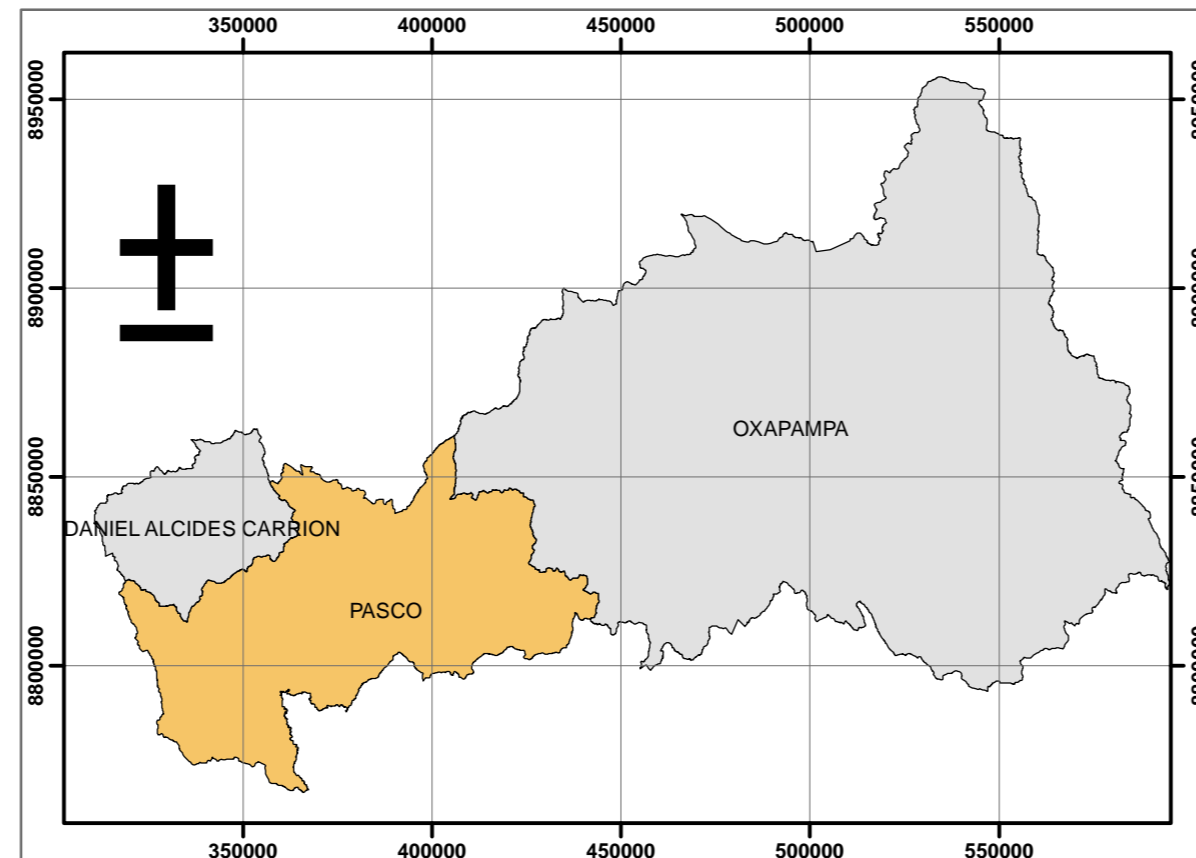
Saúl Gonzales Acuña
Ing. Saúl Gonzales Acuña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 190426

PLANOS

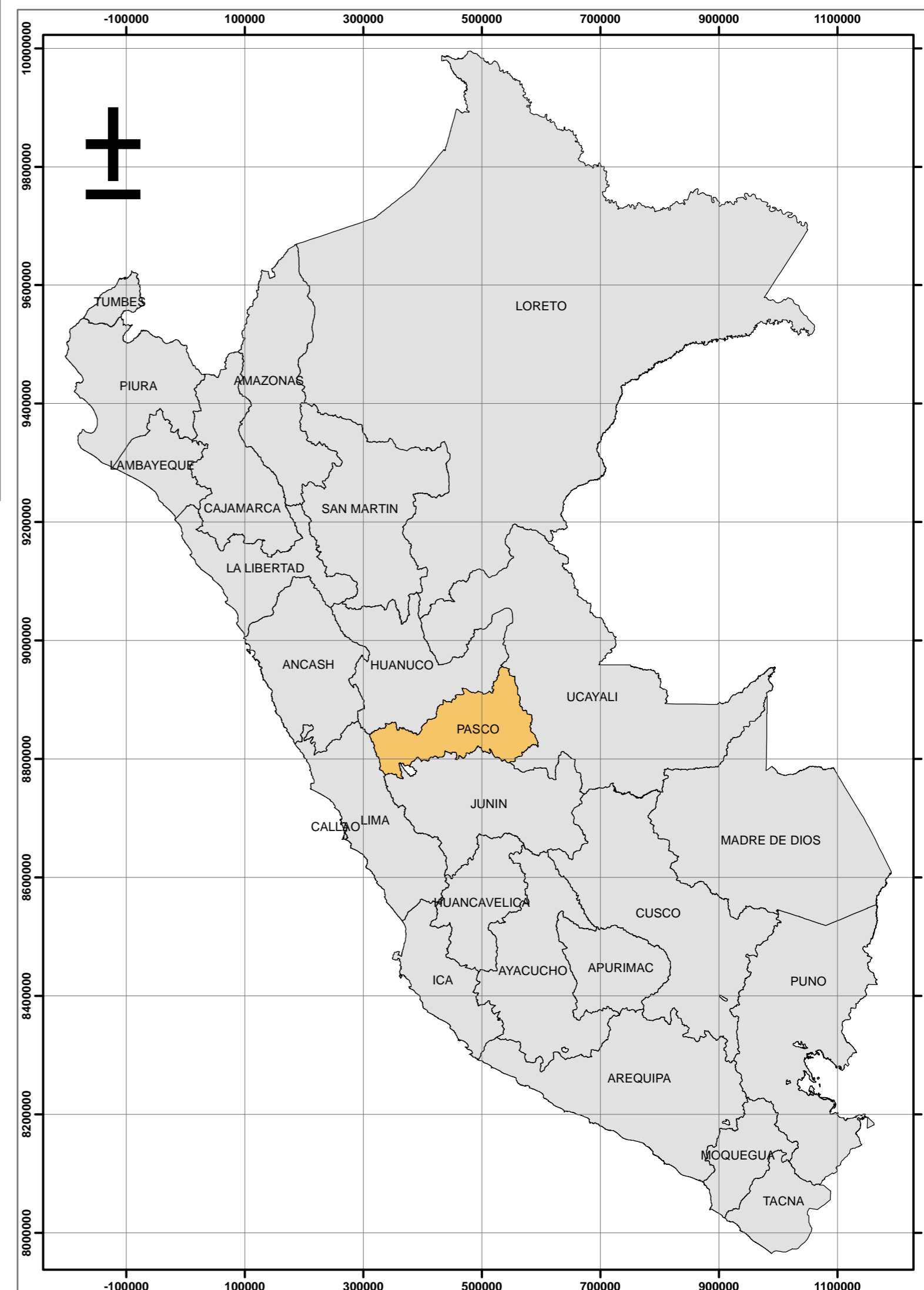
PROVINCIA DE PASCO



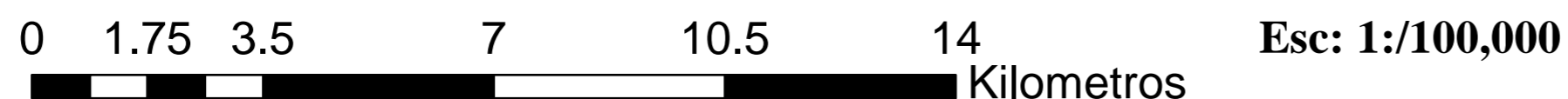
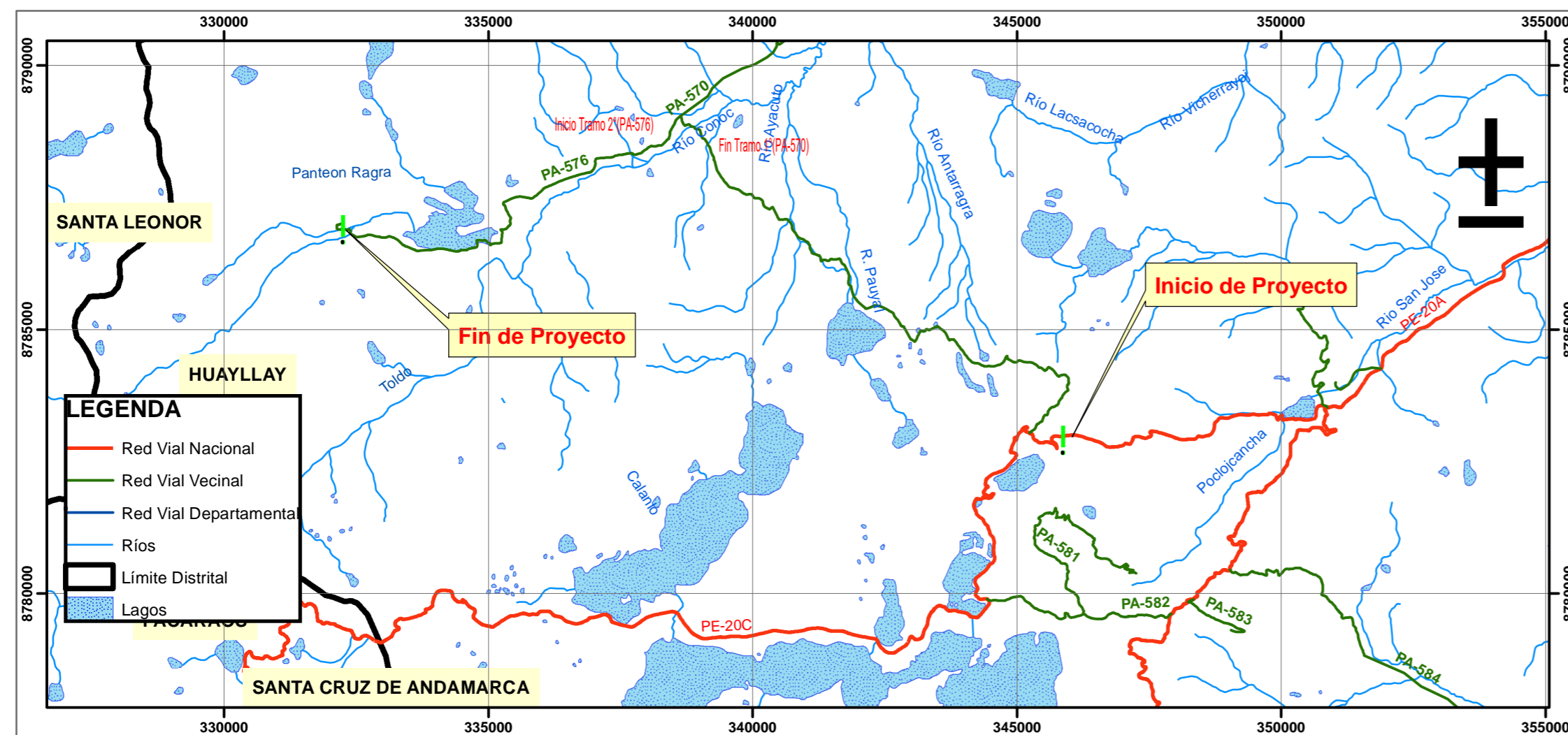
REGION PASCO



LOCALIZACIÓN NACIONAL



UBICACION DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL
ALCIDES CARRION

UNDAC

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: ESTABILIZACION IONICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA - LOS ANDES DE PUCARA EN EL DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION DE PASCO 2021

Tesista:
VALENTIN TORIBIO Melvin

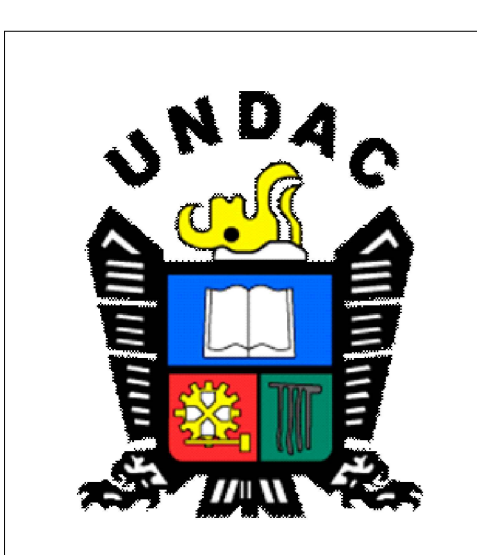
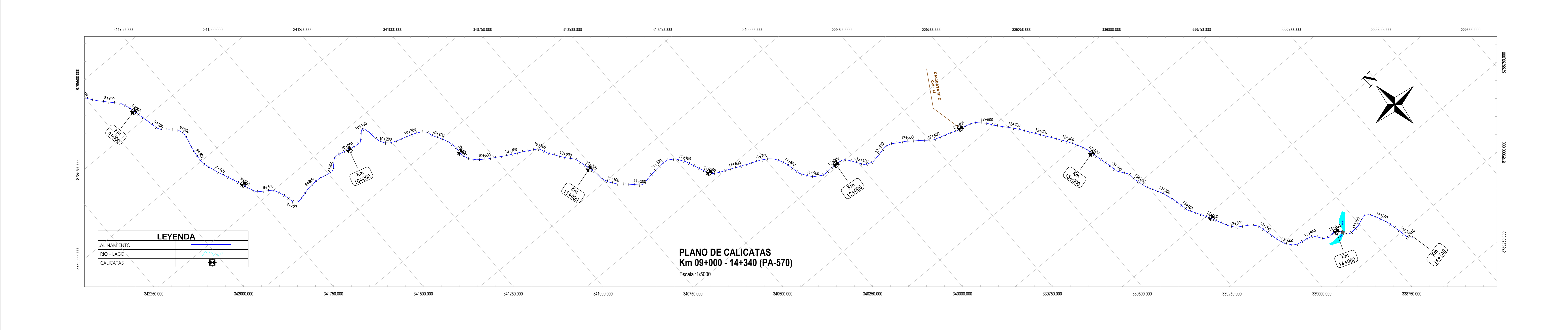
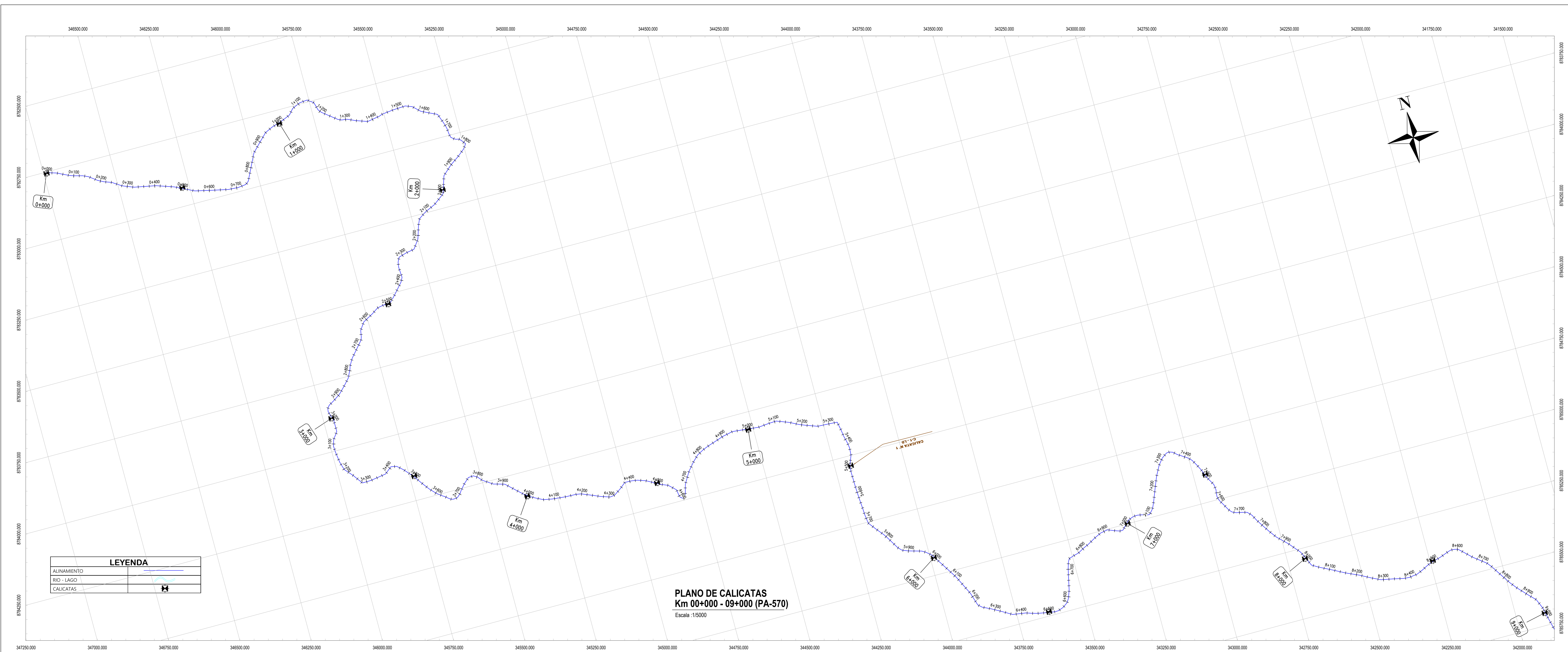
PLANO:
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESPECIALIDAD:
GENERAL

REGION: PASCO ESCALA: INDICADA
PROVINCIA: PASCO FECHA: DICIEMBRE 2021
DISTRITO: HUAYLLAY

LAMINA:
UL-1

Tesista:
MG. YARASCA CORDOVA Pedro



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE DANIEL
ALCIDES CARRION**

UNDAC

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **"ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"**

TESISTA: **VALENTIN TORIBIO Melvin**

ASESOR: **MG. YARASCA CORDOVA Pedro**

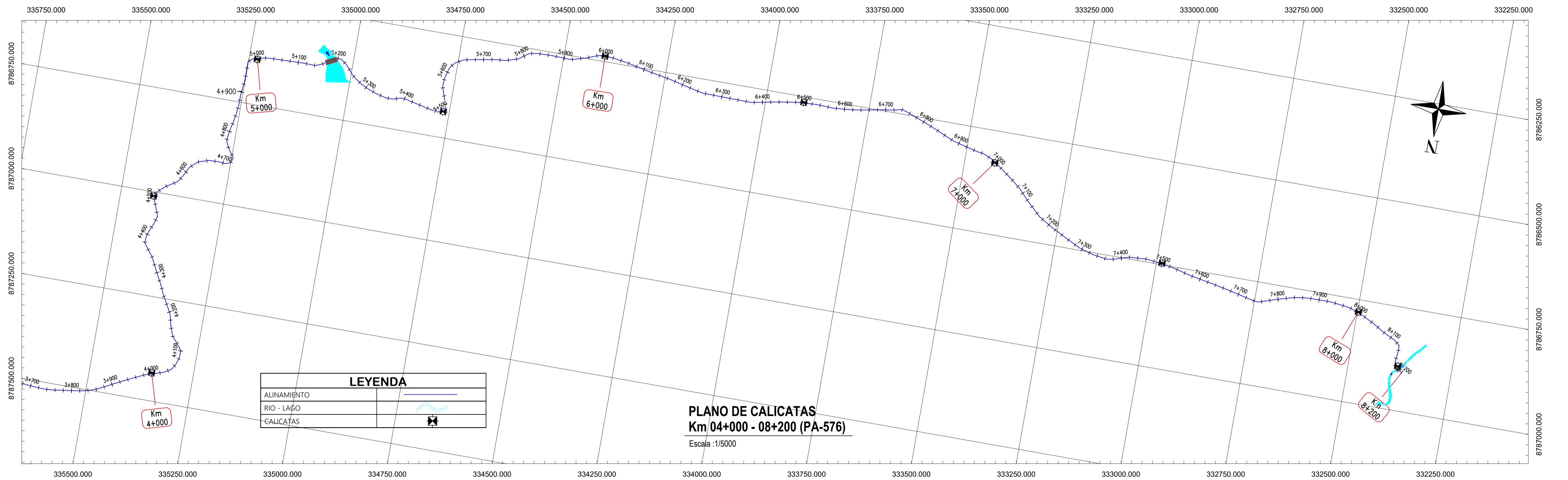
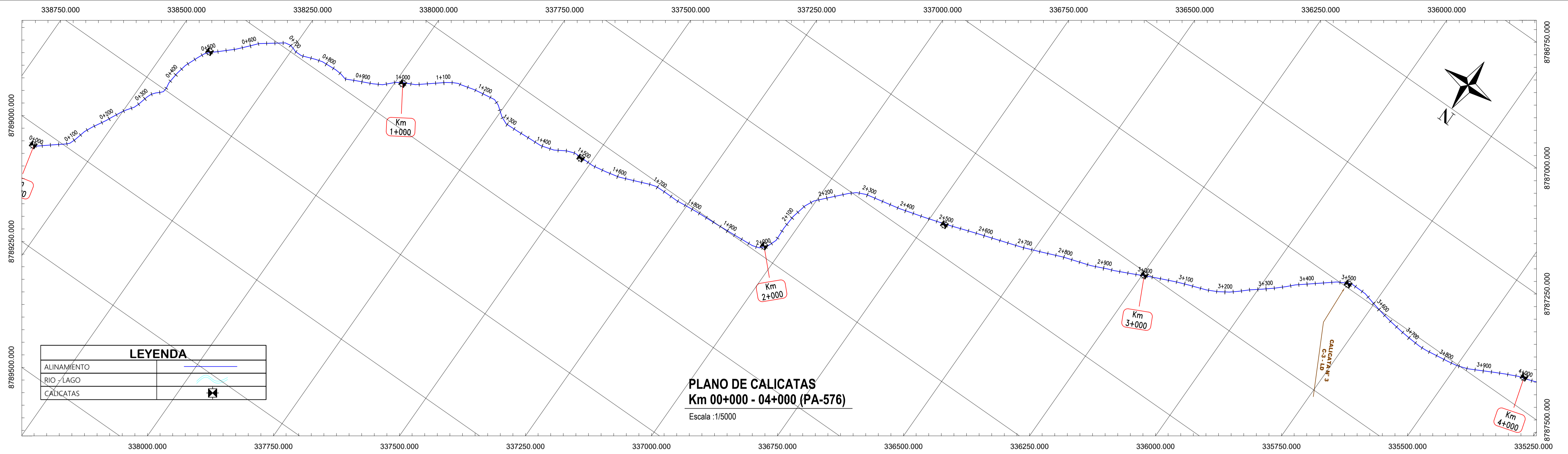
PLANO: **PLANO CALICATAS (PA-570)**

ESPECIALIDAD: **GEOTECNIA**

REGION: PASCO
PROVINCIA: PASCO
DISTRITO: HUAYLLAY

ESCALA: INDICADO
FECHA: DICIEMBRE 2021

LAMINA:
CG-01



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL
ALCIDES CARRION**

UNDAC

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTABILIZACION IÓNICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

TESISTA:
VALENTIN TORIBIO Melvin

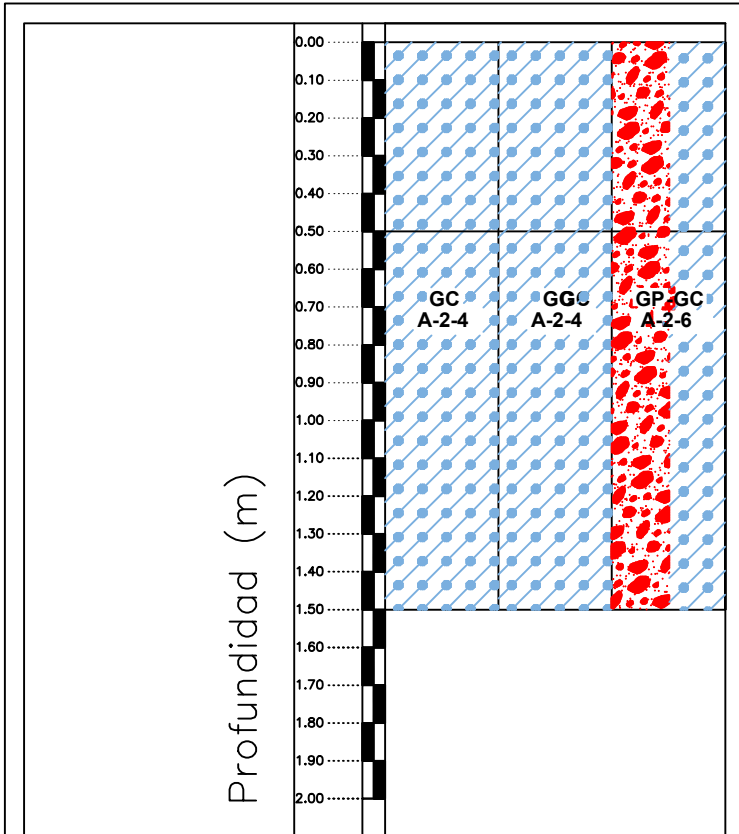
ASESOR:
MG. YARASCA CORDOVA Pedro

PLANO:	PLANO CALICATAS (PA-576)
ESPECIALIDAD:	GEOTECNIA
REGION:	PASCO
PROVINCIA:	PASCO
DISTRITO:	HUAYLLAY
ESCALA:	INDICADO
FECHA:	DICIEMBRE 2021

LAMINA:
CG-02

(S.U.C.S.)

SIMBOLOGÍA REFERENCIAL



CALICATA N°	C-01 (PA 570)	C-02(PA 570)	C-03(PA 576)
PROGRESIVA	05+500	12+500	03+500
COTA DE CALICATA	4544.68	4475.24	4465.20
LADO	DER.	IZQ.	DER.
PROFUNDIDAD CALICATA (m)	1.50	1.50	1.50
NIVEL FREÁTICO (m)	NP	NP	NP
PROFUNDIDAD (m)	0.00- 1.50	0.00- 1.50	0.00- 1.50
HUMEDAD NATURAL (%)	8.39	8.95	9.48
L.L. (%)	28	25	24
I.P. (%)	10	9	14
% PASA MALLA N° 200	19.67	16.53	11.6
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4	A-2-4	A-2-6
CLASIFICACIÓN SUCS	GC	GC	GP-GC
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)	2.111	2.071	2.076
HUMEDAD OPTIMA (%)	9.4	10.500	11.000
CBR al 95% MDS	23.4	17.800	14.600
CBR al 100% MDS	30.4	20.100	15.800

SUELOS GRANULARES	SUELOS FINOS	ROCAS	SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS	
			OH	CH
ARENAS Y SUELOS ARENOSO	LIMOS Y ARCILLAS (LL<50)	DESINTEGRADA	Pt	TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS
			OH	LIMO ORGANICO O ARCILLA ORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD
			CH	ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD
			MH	LIMO INORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD
			OL	LIMO ORGANICO O ARCILLA ORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD
GRAVAS Y SUELOS GRAVOSOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL>50)	CL	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD	
		ML	LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD	
		SC	ARENA ARCILLOSA	
		SM	ARENA LIMOSA	
		SP	ARENA MAL GRADUADA	
GRAVAS Y SUELOS GRAVOSOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL>50)	SW	ARENA BIEN GRADUADA	
		GC	GRAVA ARCILLOSA	
		GM	GRAVA LIMOSA	
		GP	GRAVA MAL GRADUADA	
			GW	GRAVA BIEN GRADUADA



UNDA C UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

UNDA C

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTABILIZACION IONICA DEL SUELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA HUECA-LOS ANDES DE PUCARA, DISTRITO DE HUAYLLAY, REGION PASCO 2021"

TESISTA: VALENTIN TORBIO Melvin

ASESOR: MG. YARASCA CORDOVA Pedro

PLANO: PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION: CAMINO VECINAL PA 570, PA 576

REGION: PASCO ESCALA: 1:2000

PROVINCIA: PASCO FECHA: DICIEMBRE - 2021

LAMINA

PT-01

PANEL FOTOGRAFICO

RUTA: PA 570



Calicata C-01

	
Fotografía N°C-01a: Vista de Calicata C-01 en la progresiva 0+000, profundidad: 1.5 m.	Fotografía N°C-01b: Se observa la Calicata C-01, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-02

	
Fotografía N°C-02a: Vista de Calicata C-02 en la progresiva 0+500, profundidad: 1.5 m.	Fotografía N°C-02b: Se observa la Calicata C-02, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-03

	
Fotografía N°C-03a: Vista de Calicata C-03 en la progresiva 1+000, profundidad: 1.5 m.	Fotografía N°C-03b: Se observa la Calicata C-03, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-05

	
<p>Fotografía N°C-05a: Vista de Calicata C-05 en la progresiva 2+000, profundidad: 0.5 m.</p>	<p>Fotografía N°C-05b: Se observa la Calicata C-05, ubicada al lado derecho de la vía. Se encuentra roca a la profundidad de 0.50 m.</p>

Calicata C-06

	
<p>Fotografía N°C-06a: Vista de Calicata C-06 en la progresiva 2+500, profundidad: 1.5 m.</p>	<p>Fotografía N°C-06b: Se observa la Calicata C-06, ubicada al lado izquierdo de la vía.</p>



Calicata C-07

	
<p>Fotografía N°C-07a: Vista de Calicata C-07 en la progresiva 3+000, profundidad: 1.5 m.</p>	<p>Fotografía N°C-07b: Se observa la Calicata C-07, ubicada al lado derecho de la vía.</p>



Calicata C-08

	
<p>Fotografía N°C-08a: Vista de Calicata C-08 en la progresiva 3+500, profundidad: 1.5 m.</p>	<p>Fotografía N°C-08b: Se observa la Calicata C-08, ubicada al lado izquierdo de la vía.</p>

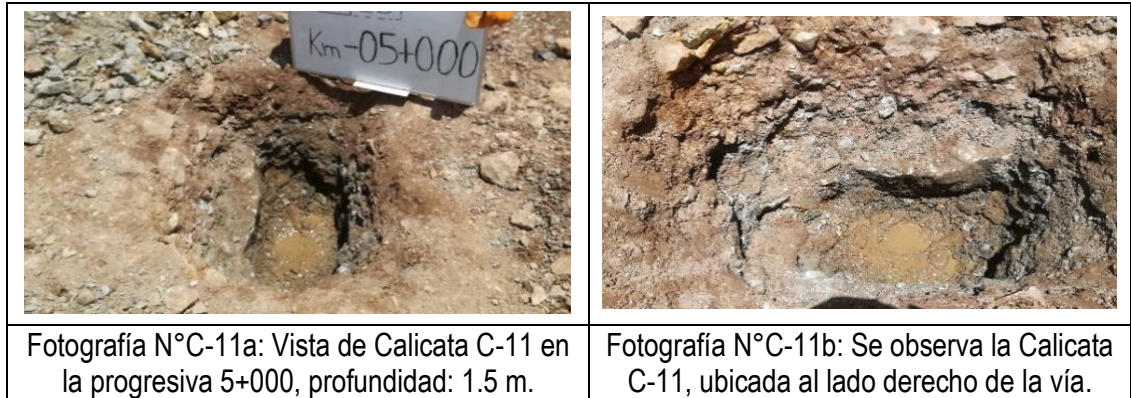
Calicata C-09

	
<p>Fotografía N°C-09a: Vista de Calicata C-09 en la progresiva 4+000, profundidad: 1.5 m.</p>	<p>Fotografía N°C-09b: Se observa la Calicata C-09, ubicada al lado derecho de la vía.</p>

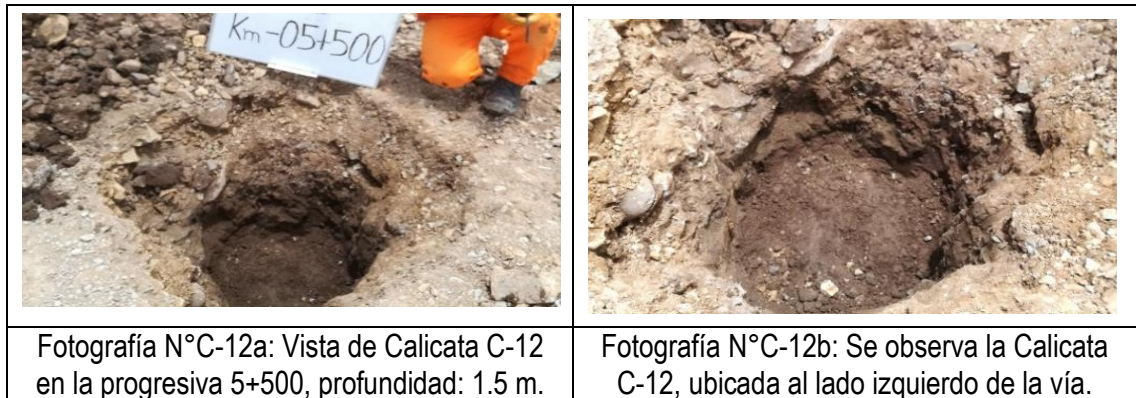
Calicata C-10

	
<p>Fotografía N°C-10a: Vista de Calicata C-10 en la progresiva 4+500, profundidad: 1.5 m.</p>	<p>Fotografía N°C-10b: Se observa la Calicata C-10, ubicada al lado izquierdo de la vía.</p>

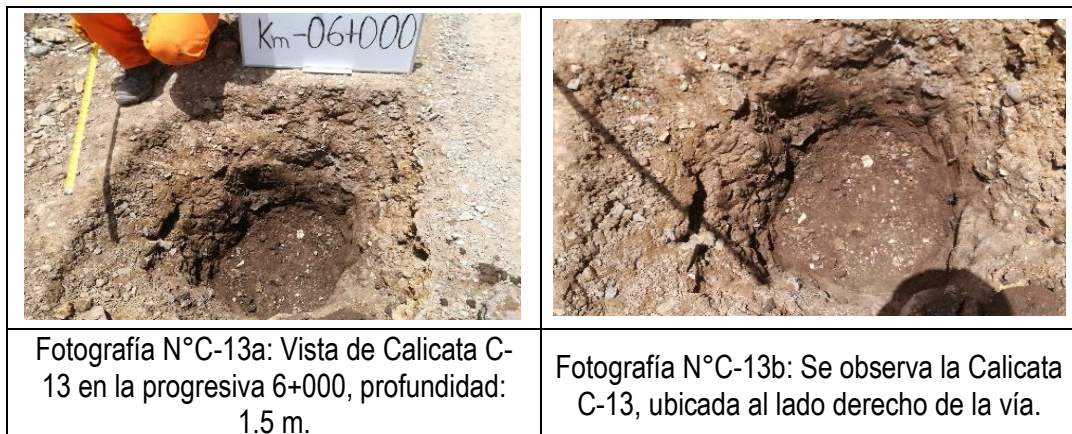
Calicata C-11



Calicata C-12



Calicata C-13



Calicata C-14



Fotografía N°C-14a: Vista de Calicata C-14 en la progresiva 6+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-14b: Se observa la Calicata C-14, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-15



Fotografía N°C-15a: Vista de Calicata C-15 en la progresiva 7+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-15b: Se observa la Calicata C-15, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-16



Fotografía N°C-16a: Vista de Calicata C-16 en la progresiva 7+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-16b: Se observa la Calicata C-16, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-17



Fotografía N°C-17a: Vista de Calicata C-17 en la progresiva 08+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-17b: Se observa la Calicata C-17, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-18



Fotografía N°C-18a: Vista de Calicata C-18 en la progresiva 08+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-18b: Se observa la Calicata C-18, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-19



Fotografía N°C-19a: Vista de Calicata C-19 en la progresiva 09+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-19b: Se observa la Calicata C-19, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-20



Fotografía N°C-20a: Vista de Calicata C-20 en la progresiva 09+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-20b: Se observa la Calicata C-20, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-21



Fotografía N°C-21a: Vista de Calicata C-21 en la progresiva 10+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-21b: Se observa la Calicata C-21, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-22



Fotografía N°C-22a: Vista de Calicata C-22 en la progresiva 10+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-22b: Se observa la Calicata C-22, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-23



Fotografía N°C-23a: Vista de Calicata C-23 en la progresiva 11+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-23b: Se observa la Calicata C-23, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-24



Fotografía N°C-24a: Vista de Calicata C-24 en la progresiva 11+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-24b: Se observa la Calicata C-24, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-25



Fotografía N°C-25a: Vista de Calicata C-25 en la progresiva 12+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-25b: Se observa la Calicata C-25, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-26



Fotografía N°C-26a: Vista de Calicata C-26 en la progresiva 12+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-26b: Se observa la Calicata C-26, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-27



Fotografía N°C-27a: Vista de Calicata C-27 en la progresiva 13+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-27b: Se observa la Calicata C-27, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-28



Fotografía N°C-28a: Vista de Calicata C-28 en la progresiva 13+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-28b: Se observa la Calicata C-28, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-29



Fotografía N°C-29a: Vista de Calicata C-29 en la progresiva 14+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-29b: Se observa la Calicata C-29, ubicada al lado derecho de la vía.

RUTA: PA 576

Calicata C-30



Fotografía N°C-30a: Vista de Calicata C-30 en la progresiva 0+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-30b: Se observa la Calicata C-30, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-31



Fotografía N°C-31a: Vista de Calicata C-31 en la progresiva 0+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-31b: Se observa la Calicata C-31, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-32



Fotografía N°C-32a: Vista de Calicata C-32 en la progresiva 1+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-32b: Se observa la Calicata C-32, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-33



Fotografía N°C-33a: Vista de Calicata C-33 en la progresiva 1+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-33b: Se observa la Calicata C-33, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-34



Fotografía N°C-34a: Vista de Calicata C-34 en la progresiva 2+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-34b: Se observa la Calicata C-34, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-35



Fotografía N°C-35a: Vista de Calicata C-35 en la progresiva 2+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-35b: Se observa la Calicata C-35, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-36



Fotografía N°C-36a: Vista de Calicata C-36 en la progresiva 3+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-36b: Se observa la Calicata C-36, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-37



Fotografía N°C-37a: Vista de Calicata C-37 en la progresiva 3+500, profundidad: 0.9 m.



Fotografía N°C-37b: Se observa la Calicata C-37, ubicada al lado derecho de la vía, encontrando roca a la profundidad de 0.9 m.

Calicata C-38



Fotografía N°C-38a: Vista de Calicata C-38 en la progresiva 4+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-38b: Se observa la Calicata C-38, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-39



Fotografía N°C-39a: Vista de Calicata C-39 en la progresiva 4+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-39b: Se observa la Calicata C-39, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-40



Fotografía N°C-40a: Vista de Calicata C-40 en la progresiva 5+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-40b: Se observa la Calicata C-40, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-41



Fotografía N°C-41a: Vista de Calicata C-41 en la progresiva 5+500, profundidad: 0.85 m.



Fotografía N°C-41b: Se observa la Calicata C-41, ubicada al lado derecho de la vía, encontrando roca a la profundidad de 0.85 m.

Calicata C-42



Fotografía N°C-42a: Vista de Calicata C-42 en la progresiva 6+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-42b: Se observa la Calicata C-42, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-43



Fotografía N°C-43a: Vista de Calicata C-43 en la progresiva 6+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-43b: Se observa la Calicata C-43, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-44



Fotografía N°C-43a: Vista de Calicata C-43 en la progresiva 6+500, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-43b: Se observa la Calicata C-43, ubicada al lado derecho de la vía.

Calicata C-45



Fotografía N°C-45a: Vista de Calicata C-45 en la progresiva 7+500, profundidad: 0.50 m.



Fotografía N°C-45b: Se observa la Calicata C-41, ubicada al lado izquierdo de la vía, encontrando roca a la profundidad de 0.5 m.

Calicata C-46



Fotografía N°C-46a: Vista de Calicata C-46 en la progresiva 8+000, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-46b: Se observa la Calicata C-46, ubicada al lado izquierdo de la vía.

Calicata C-47



Fotografía N°C-47a: Vista de Calicata C-47 en la progresiva 8+185.62, profundidad: 1.5 m.



Fotografía N°C-47b: Se observa la Calicata C-47, ubicada al lado izquierdo de la vía.